

STATISTIQUE
GÉOLOGIQUE,
MINÉRALOGIQUE, MÉTALLURGIQUE

ET
PALÉONTOLOGIQUE

DU DÉPARTEMENT
DU GARD

*Ouvrage accompagné de planches et d'une carte géologique en
5 grandes feuilles*

PAR
EMILIEN DUMAS

*Membre de la Société géologique de France et de plusieurs autres
Sociétés savantes.*

DEUXIÈME PARTIE

E. H.

A PARIS
chez ARTHUS BERTRAND,
libraire de la Société de géographie
rue Hautefeuille, 21.

A NIMES
chez PEYROT-TINEL et C^e.
A ALAIS
chez A. BRUGUEIROLLE et C^e.

1876

STATISTIQUE
GÉOLOGIQUE, MINÉRALOGIQUE,
MÉTALLURGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

DU
DÉPARTEMENT DU GARD

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE Ier.

Division générale des terrains dans le département du Gard. — Tableau indiquant ces différents terrains et leurs étages respectifs. — Etendue respective de ces terrains sur la surface du département. — Absence de terrains volcaniques.

Les terrains qui forment les éléments immédiats du sol que nous avons à décrire, appartiennent aux deux grandes classes des *terrains stratifiés ou sédimentaires* et des *terrains non stratifiés ou ignés*.

Division générale de terrains dans le département du Gard.

Le tableau suivant fait connaître ces divers terrains et les divisions et subdivisions que nous avons adoptées. Nous les décrirons successivement en commençant par les plus anciens; en suivant un ordre inverse de celui que présente ce tableau, nous remonterons jusqu'aux terrains les plus modernes.

L'ordre que nous adopterons dans la description et la classification des terrains ignés sera basé sur la composition minéralogique des roches qui les constituent et sur l'ancienneté relative de ces terrains considérés dans leur propre série, faisant ainsi abstraction de la position géognostique qu'ils occupent relativement à la série des terrains stratifiés.

TABLEAU

INDIQUANT LES DIFFÉRENTS TERRAINS QUI COMPOSENT LE SOL DU DÉPARTEMENT DU GARD ET LEURS ÉTAGES RESPECTIFS.

Terrain moderne...	.....	Dépôt de travertin.	Formation de grès coquilliers marins.
	.....	Appareil littoral...	Sables des dunes (cordon littoral), alluvions fluviales et paludéennes.
Terrain quaternaire	.....	Diluvium alpin....	Remplissage des cavernes.
	Pliocène....	Subapennin.....	Sables et grès avec brèches subordonnées. Galets et Poudingues. Marnes argileuses.
Terrain tertiaire ..	Miocène....	Molasse coquillière.	Molasse coquillière supérieure. Marne bleue.
	Éocène.....	Formation lacustre (3 étages).....	Molasse coquillière ancienne et Poudingue.
			Etage du conglomérat, ou étage <i>Alaisien</i> (nob.).
			Etage du calcaire lacustre (Montmartre).
Terrain crétacé....	Système du grès vert (9 étages).	Formation lacustre (3 étages).....	Etage des grès et marnes rouges à lignite et du calcaire lacustre inférieur (calcaire de Rilly).
			Etage du calcaire à hippurites.
			Grès et sables à argiles réfractaires.
			Calcaire jaune d'Uchaux et
			Calcaire gris à <i>Ostrea columba</i> . Turonien, d'Orb.
			Calcaire et sables à lignite ou étage charbonneux, ou étage <i>Paulétien</i> (nob.).
			Grès rouge lustré ferrugineux, étage <i>Tavien</i> (nob.).
			Calcaire et marnes à <i>Orbitolina concava</i> (Céno-manien, d'Orbigny).
			Gault proprement dit (Albien, d'Orbigny).
			Gault inférieur ou à <i>Orbitolina lenticulata</i> .
Marnes à plicatules (Aptien, d'Orbigny).			
Terrain néocomien....	Système néocomien (4 étages)....		Etage supérieur ou à <i>Requienia</i> (Urgonien, d'Orbigny).
			Etage du calcaire à céphalopodes et à spatangoides.
			Etage des marnes à bélemnites plates.
			Etage inférieur infra-néocomien (Valanginien des géologues suisses).

Terrain jurassique.	Syst. oolitq.	Corallien.....	Etage des calcaires blonds massifs (passage au corallien).
		Oxfordien (5 étages)	Etage du calcaire gris massif.
			Etage du calcaire gris nettement stratifié.
			Etage de la zone à <i>Ammonites cordatus</i> , etc.
		Oolite inférieure (étage bajocien, d'Orbigny.....)	Etage des marnes grises.
Calcaire à entroques et dolomie de l'oolite inférieure.			
Syst. du lias.	Lias (4 étages)....	Calcaires et marnes à fucoides.	
		Etage des marnes supra-liasiques (Toarcien, d'Orbigny).	
		Etage du calcaire à gryphées (lias moyen ou à <i>Gryphæa cymbium</i> et à <i>G. obliqua</i>).	
Terrain triasique..	3 étages....	Lias inférieur ou à <i>Gryphæa arcuata</i> .	
		Infrà-lias et Dolomie infrà-liasique.	
		Marnes irisées ou keuper.....	Etage des marnes rouge violet et grès fins.
		Muschelkalk.....	Etage des calcaires, souvent dolomitiques.
Terrain houiller (6 étages).....	Système supérieur.....	Grès bigarré?.....	Etage des grès à gros éléments.
		Etage charbonneux.	
	Système moyen.....	Etage stérile.	
		Etage charbonneux.	
	Système inférieur.....	Etage stérile.	
		Etage charbonneux.	
Terrain paléozoïque ou de transition.	Silurien inférieur métamorphique (4 étages).....	Etage du calcaire supérieur, souvent dolomitique.	
		Etage du schiste talqueux.	
		Etage du calcaire intercalé dans les schistes.	
			Etage des schistes durs, maclifères, pénétrés le plus souvent de veinules de quartz.

Terrains non stratifiés.

Terrain granitique ou hors série....	Granite porphyroïde ou d'éruption..	.....	Roches subordonnées au granite porphyroïde, en amas et en filons :
		.....	Pegmatite.
		.....	Leptinite.
		.....	Calcaire éruptif.
		.....	Roches en filon traversant le granite porphyroïde et le terrain silurien :
		.....	Porphyre.
		.....	Fraidronite.
		.....	Filons métallifères.

Distribution
des terrains.

Il s'en faut de beaucoup que chacun des terrains que nous venons d'énumérer occupe une égale étendue superficielle dans le département du Gard. La formation tertiaire, par exemple, en occupe presque le tiers, tandis que le terrain houiller n'en forme qu'un peu plus de la centième partie.

Voici leur étendue respective en centièmes de la superficie du département, d'une part, et en hectares de l'autre.

INDICATION DES TERRAINS.	LEUR	LEUR
	étendue respective en centièmes.	CONTENANCE EN HECTARES.
Terrain d'alluvion.....	40	56,216 (1)
— diluvien.....	27	161,650
— tertiaire.....	30	178,500
— crétacé.....	13	73,500
— jurassique.....	2	8,900
— triasique.....	1	7,500
— houiller.....	12	70,000
— de transition...	4	26,600
— granitique.....		582,866 hect.

Absence
de terrains
volcaniques.

Les éruptions volcaniques et basaltiques qui sont venues s'épancher à la surface du sol, sur un si grand nombre de points voisins de la contrée que nous décrivons, ne se montrent en aucune partie du département du Gard.

C'est donc à tort que Gensanne, dans sa *Description de la province de Languedoc*, indique des laves volcaniques aux environs de Thoiras (arrondissement d'Alais), et surtout qu'il signale les restes d'un ancien volcan, près du village de Vénéjan, dont on aperçoit encore, dit-il, très-distinctement, la bouche, et dont le foyer, quoique comblé, n'est point encore entièrement éteint. Nous avons vu, dans la *Première partie* de cet ouvrage, la manière fort plaisante dont Chaptal fait justice de ce prétendu volcan.

(1) Nous ferons observer que le terrain d'alluvion est en réalité plus étendu, mais nous n'avons pas compris dans ce chiffre, ainsi que nous l'avons fait observer dans notre *avanti-propos*, les terres alluviales qui se rencontrent le long des cours d'eau des arrondissements du Vigan et d'Alais.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE II.

TERRAINS ANCIENS.

Plan de ce chapitre. — § I. SYSTÈME SILURIEN MÉTAMORPHIQUE ; le terrain de transition repose sur le granite ; sa division en quatre étages ; âge et puissance ; substances métalliques en amas ou en filons ; régime des eaux , source d'Isis , eaux hydrosulfureuses de Cauvalat — § II. TERRAIN GRANITIQUE ; sa composition ; altérations et causes de décomposition ; discussion de la méthode Becquerel pour mesurer l'âge des granites ; l'éruption granitique a soulevé les schistes talqueux ; son action métamorphique sur les schistes ; époque du soulèvement ; chaîne granitique des Pallières ; roches subordonnées et substances minérales disséminées en filon ou en amas dans le granite ; régime des eaux. — § III. PORPHYRE. — § IV. FRAIDRONITE.

Sous le titre de TERRAINS ANCIENS, nous décrirons d'abord le *terrain silurien métamorphique* qui forme la masse principale des Cévennes , et ensuite les *granites* qui sont venus soulever ce terrain et s'y intercaler en y apportant probablement en grande partie les modifications et les caractères sous lesquels il apparaît aujourd'hui.

Après la description de chacun de ces terrains , nous donnerons celle des roches qui s'y trouvent intercalées sous forme d'amas ou de filons , et nous énumérerons tous les gîtes métallifères. Nous traiterons ensuite de l'hydrographie souterraine, sous le titre de *Régime des eaux*, et nous terminerons par une description de deux

roches éruptives, le *Porphyre*, qui ne pénètre que les schistes talqueux, et le *Fraidronite*, dont les filons se rencontrent indistinctement dans les schistes et dans les granites.

§ I.

Système silurien métamorphique.

Composition.

Le terrain dont il est ici question se compose de roches schisteuses et de roches calcaires.

Les roches schisteuses contiennent le plus souvent du talc; on les désigne alors sous le nom de *Schiste talqueux*, ou *Talcschiste*, ou *Stéaschiste*; elles passent quelquefois aussi au *Schiste argileux* (Phyllade argileux de Brongniart). Très-rarement, elles passent au micaschiste ou schiste micacé (*glimmerschiefer*), roche composée, d'après M. Brongniart, de mica et de quartz.

Enfin, les schistes anciens se présentent aussi dans certaines parties des Cévennes à l'état de *gneiss talqueux*, de *gneiss micacé* et de *gneiss granitoïde*.

Mais nous ferons observer qu'il est probable que toutes ces roches représentent bien plutôt une manière d'être minéralogique, que des rapports géognostiques, si l'on en juge par la facilité avec laquelle elles passent de l'une à l'autre et par les modifications qu'elles éprouvent au contact des roches granitiques.

Quant aux roches calcaires, souvent magnésiennes, qui se trouvent subordonnées au terrain de transition des Cévennes, elles n'y occupent qu'une très-faible épaisseur et ne se présentent même que dans l'arrondissement du Vigan, principalement sur le revers méridional du massif granitique de l'Aigual.

Au résumé, on peut dire que sur le territoire du département du Gard, le terrain de transition est composé dans sa presque totalité par le schiste talqueux, dans lequel se trouvent quelques bancs de calcaire.

Quant aux gneiss granitoïdes, micacés et talqueux, ils se rencontrent plus particulièrement dans l'arrondissement de Largentière

(Ardèche), où ils constituent à eux seuls les montagnes du Tanargue, et, plus loin, celles des sources de l'Ardèche et du plateau du Mezenc. C'est au pied méridional de cette montagne que l'éruption granitique a eu lieu.

Au reste, il est très-difficile de préciser la ligne de démarcation entre les schistes talqueux proprement dits qui sont encore très-bien caractérisés sur le versant nord du massif granitique de la Lozère et les gneiss du Tanargue. Ces roches passent de l'une à l'autre d'une manière si insensible qu'il est très-probable qu'elles ne sont toutes que le résultat d'une transformation postérieure à leur dépôt.

En effet, on sait que la plupart des roches talqueuses sont *métamorphiques*, c'est-à-dire que, postérieurement à leur dépôt, elles ont subi une altération. Mais la manière dont cette altération s'est produite est loin d'être connue : on est porté à croire que la chaleur et la compression en ont été les principaux agents. On ne peut douter que les diverses strates dont se compose le terrain de transition n'aient été déposées soit par voie chimique, soit par voie mécanique, dans un liquide analogue à la mer actuelle.

L'époque probable de cette modification doit dater de l'apparition des masses granitiques.

Le terrain de transition occupe dans le Gard à peu près toute la région désignée sous le nom de *Hautes-Cévennes*. Il s'étend sur les arrondissements du Vigan et d'Alais où il occupe une surface totale de 70,380 hectares.

Ce terrain repose sur le granite qui, dans les Hautes-Cévennes, le perce en trois points principaux de manière à former deux grandes masses allongées s'élevant au milieu d'une mer de roches noires et schisteuses.

L'éruption granitique a relevé tout autour les couches de ce terrain, de telle sorte que la roche a été portée, en certains points, à une plus grande hauteur que le granite lui-même.

Cette disposition des couches du terrain de transition est surtout très-remarquable sur la route qui, de la montée de Saint-Pierre,

Ce terrain est métamorphique.

Considération sur l'origine des roches de transition

Étendue superficielle du terrain de transition

Il repose sur le granite

Disposition générale des couches de schistes autour des massifs granitiques

près Saint-Jean-du-Gard, conduit au Pompidou, où l'on observe une suite de crêtes et de caps dont les couches sont fortement redressées vers l'axe granitique de l'Aigual.

Le schiste talqueux est le terrain qui, dans la chaîne des Cévennes, présente la plus grande altitude. Le sommet de l'Aigual dont l'altitude est de 1568 mètres, le plateau de l'Espérou, dont les divers sommets, le Cengladou, la Luzette et Montals (*mons altus*), présentent une altitude de 1300 à 1400 mètres, appartiennent à cette formation.

Aspect
des
montagnes
schisteuses.

Les schistes des Cévennes sont soyeux, comme satinés à leur surface, d'un aspect métallique et poli. Aussi, lorsque le soleil brille de tout son éclat, les flancs escarpés des montagnes schisteuses sont éblouissants : les plaques miroitantes dont ils sont revêtus, reflètent la lumière et l'envoient au loin dans toutes les directions, et ce *facies* particulier aux montagnes schisteuses permet à l'observateur, placé sur un point élevé, de reconnaître à une grande distance la nature géologique de la contrée qui s'offre à ses regards.

Division
du terrain de
transition
en quatre
étages.

Il est assez difficile d'établir des étages nettement tranchés dans l'ensemble du terrain de transition et de les rapporter à des types connus, attendu que l'action métamorphique, en modifiant les caractères minéralogiques primitifs de ces dépôts, a fait disparaître aussi les débris organiques qui pouvaient s'y rencontrer.

Dans l'arrondissement du Vigan, et surtout aux environs de cette ville, on peut diviser pétrographiquement ce terrain en quatre étages ou groupes distincts, qui sont, à partir du haut :

4° Calcaires supérieurs, gris, bleuâtres ou jaunâtres, le plus souvent dolomitiques;

3° Schistes talqueux ou argileux très-fissiles (feuilletés);

2° Calcaires inférieurs très-durs, le plus ordinairement d'un gris noirâtre (1);

(1) Les calcaires des étages 2 et 4 sont désignés sur la légende de la carte géologique (arrondissement du Vigan) sous le nom de calcaire métamorphique, et par une seule et même couleur.

1° Schistes très-durs, souvent maclifères, contenant de nombreux filets de quartz.

Mais cette série de couches est loin de se présenter partout dans les Hautes-Cévennes d'une manière aussi régulière. On ne retrouve cette succession d'étages que sur le revers sud du grand massif granitique de l'Aigual. Au nord de ce massif, les calcaires ont presque entièrement disparu, et, dans la vallée de Valleraugue, sur le revers sud de la montagne de l'Aigual, on ne retrouve plus que quelques couches lenticulaires de calcaire intercalées au milieu des schistes.

Absence de calcaires dans plusieurs localités

Dans l'arrondissement d'Alais, dans les départements de la Lozère et de l'Ardèche, on chercherait en vain des traces d'assises calcaires parmi les schistes anciens qui entourent la chaîne granitique du mont Lozère. Nous ne connaissons, dans ces contrées, que la haute montagne de Bougès, au sud du Pont-de-Montvert, où les habitants citent comme un fait remarquable par sa rareté une petite couche de calcaire intercalée au milieu des terrains schisteux.

On voit d'après cela que les dépôts calcaires subordonnés au terrain schisteux ne sont point continus, mais qu'ils n'y forment que de grands amas lenticulaires et accidentels.

Enfin, dans la partie des Cévennes située dans le département de l'Ardèche, les schistes talqueux sont remplacés, dans la chaîne du Tanargue et sur le plateau du Mezenc, par des gneiss granitoïdes qu'on peut confondre au premier abord avec le granite porphyroïde éruptif, mais qui s'en distinguent par l'arrangement particulier de leurs éléments et surtout des paillettes de mica qui indiquent toujours une trace de stratification.

Schistes talqueux remplacés par les gneiss granitoïdes dans l'Ardèche

1^{er} Etage, ou étage inférieur.

Cet étage occupe la partie inférieure du terrain que nous décrivons. Il repose sur le granite avec lequel on le voit en contact tout autour de sa masse.

Composition.

Il est composé de schistes en général très-durs, d'autant plus résistants qu'on approche de la roche granitique, très-difficiles à tailler et ne présentant pas cet aspect satiné et verdâtre qu'on observe dans les schistes supérieurs. Ils sont d'une couleur brune et foncée. Aux approches des masses granitiques, ces schistes présentent quelquefois une modification particulière très-remarquable : ils sont remplis de petits cristaux qu'on rapporte généralement à de la macle.

Schistes
blancs et
comme
décolorés au
contact
du granite.

Nous avons trouvé autour du massif granitique méridional, au contact même de cette roche, des schistes très-durs, d'un blanc jaunâtre et comme décolorés au contact de la roche éruptive. C'est surtout au-dessus de Lafon, près Dourbie, et dans la vallée de Sès, près du col Solidès, sur le revers septentrional de l'Aigual, que nous avons observé cette modification particulière.

Abondance
de filons de
quartz.

Enfin, un caractère qui sert aussi à distinguer les schistes inférieurs, c'est qu'ils sont généralement plus chargés de filets de quartz dont l'abondance est telle quelquefois qu'ils semblent faire partie intégrante de la roche. Les schistes de l'Aigual particulièrement appartiennent à cette variété.

2^e Etage, ou des calcaires inférieurs intercalés dans les schistes.

Composition.

Au-dessus de l'étage précédent, apparaissent sur un grand nombre des points de l'arrondissement du Vigan, des calcaires à cassure esquilleuse, très-durs, très-lourds et d'un gris foncé, passant quelquefois au gris bleuâtre et même à un blanc plus ou moins pur. On remarque que ce calcaire paraît comme étonné par un changement brusque de température : il se fendille dans tous les sens sous le choc du marteau, et se laisse difficilement tailler en échantillons réguliers. Il présente souvent une stratification confuse ; d'autres fois, il forme des petites couches minces et passe d'une manière insensible au schiste dans lequel il est intercalé et dont il partage alors tous les accidents de stratification.

La puissance de cet étage est assez difficile à évaluer exactement parce que la roche affleure à la surface du sol sous des angles très-variés, qui le font souvent paraître beaucoup plus puissant qu'il ne l'est en réalité. Nous lui attribuons une puissance moyenne de 25 à 30 mètres. C'est du reste l'épaisseur qu'il présente à Mèges, près du Rey, et à Jauverde, sur la route de Ganges au Vigan.

Puissance
de cet ét

En jetant les yeux sur la carte, on observe au nord de la vallée du Vigan une suite de petits îlots de calcaire appartenant à l'étage que nous décrivons et formant une bande interrompue et de largeur variable.

Calcaire
inférieurs
nord de
la vallée
Vigan.

Cette bande court dans le même sens que la direction générale des couches du terrain de transition (N. 80° E.), c'est-à-dire parallèlement au grand axe du massif granitique méridional contre lequel ce terrain va s'adosser.

Le premier îlot à l'Est constitue le petit plateau du cap des Mourèses, situé au nord du Vigan, altitude 580 mètres.

Îlot du cap
Mourèse
—
de Mars
—
d'Arigas
d'Alzon.

Le calcaire qui le compose est très-remarquable en ce qu'il présente une stratification feuilletée et contournée. Par suite de l'inégale dureté de ses strates, les tranches des couches qui ont été longtemps exposées à l'influence des agents atmosphériques, offrent des bandes saillantes, bizarrement courbées et tortillées comme une bande de parchemin crispée au feu. Nous reviendrons plus tard sur ce phénomène que nous attribuons à la présence des nombreux dykes de porphyre qui pénètrent le calcaire dans un grand nombre de points. Ce calcaire se prolonge à l'Est jusqu'à l'entrée du vallat de Bedous, tandis qu'à l'Ouest il va finir au mas du Fescq, dans le vallon d'Aulas, où il est exploité pour la fabrication de la chaux.

Mais un peu plus bas, à droite du vallon, à la hauteur de Las-cours, on retrouve un autre lambeau de même nature qui continue jusqu'au-delà de Serres.

Dans la commune de Mars, une bande étroite de ce calcaire suit la même direction, passe par Mousoulés et va finir un peu après les Horts.

Enfin, un peu au nord d'Aumessas commence un nouvel îlot de calcaire qui se prolonge au Nord jusqu'à la limite du granite en passant par les hameaux de Lafous, de Vernes et de Blanquefort. Cette bande occupe tous les alentours du village d'Arigas et se prolonge jusqu'à la grande route du Vigan à Alzon, où, à la nouvelle rectification de la montée d'Estelle, on peut étudier ces calcaires qui sont schisteux, noirâtres et alternant avec de petites couches de schiste plus ou moins anthraciteuses.

Bien que nous n'ayons pu voir sur aucun point le calcaire de cet îlot recouvert nettement par les schistes, nous n'avons pas hésité à le classer dans l'étage des *calcaires inférieurs*, à cause des caractères minéralogiques que nous venons d'indiquer. Mais dans la vallée d'Alzon, au pont de la Paro et à la Nougarède, on rencontre des calcaires intercalés d'une manière bien visible dans les schistes talqueux, également noirs et souillés par des parties schisteuses. On les exploite, à la Nougarède, pour faire de la chaux.

Nous avons vu que les schistes et calcaires de transition, dans la vallée du Vigan, s'appuient au nord sur le massif granitique, mais dès qu'on a franchi la rivière d'Arre et qu'on remonte vers Montdardier en suivant la grande route, ou mieux encore le profond ravin de la Glèpe, on observe que les couches de schiste inclinent dans le sens opposé, c'est-à-dire du S. au N., de manière à former, dans le fond de la vallée où coule la rivière d'Arre, un véritable fond de bateau (voir la feuille des coupes, fig. 4).

Enfin, en consultant la carte, on voit, entre la ville du Vigan et celle de Sumène, une foule de petits points calcaires percer au milieu des schistes talqueux.

Ces points calcaires, se montrent : au Fraissinet (commune du Vigan) ; à Mèges, au Pont-de-l'Hérault (commune de Saint-André-de-Majencoules) ; au Puech, au-dessus d'Espériès et à Bouliech (commune de la Paroisse-du-Vigan) ; à la Celie, à Jauverde (commune de Roquedur) et au mas de Feltrou (commune de Sumène).

Ils font tous partie, probablement, d'une seule et même assise d'inégale épaisseur, formant des lentilles, plus ou moins continues, et qui ne se montre que dans les déchirements du terrain supérieur.

Îlot de calcaire inférieur à Castelvieil, sous Montdardier.

Petits îlots de calcaire au pont de l'Hérault, Fraissinet, Mèges, Puech, Espériès, Bouliech, La Celie, Jauverde, Mas de Feltrou.

Les petits îlots, ceux entre autres de Bouliech, de la Celle, de Jauverde et les deux points calcaires du mas de Feltrou, situés sur une même ligne, paraissent être évidemment le résultat de l'affleurement d'une même couche. Cependant il ne nous a pas été possible de la suivre pas à pas sur le terrain, et de la tracer sur la carte d'une manière continue.

La couche calcaire de Jauverde se montre parfaitement à découvert, à droite de la route de Ganges au Vigan, après avoir dépassé le petit chemin qui conduit à Sumène.

Couche
de Jauverde

Cette couche a de vingt-cinq à trente mètres d'épaisseur ; sa stratification est confuse, plus visible cependant à la partie supérieure où l'on reconnaît des bancs de vingt à trente centimètres d'épaisseur. La partie inférieure est massive ; au point de contact on aperçoit une alternance et un passage qui a lieu par de petites couches de calcaire et de schiste.

Le calcaire de transition se retrouve aussi dans la vallée de Valleraugue, mais la relation de position qui existe entre ces calcaires et ceux de la vallée du Vigan n'est pas facile à établir.

Calcaires
de la vallée
Valleraugue

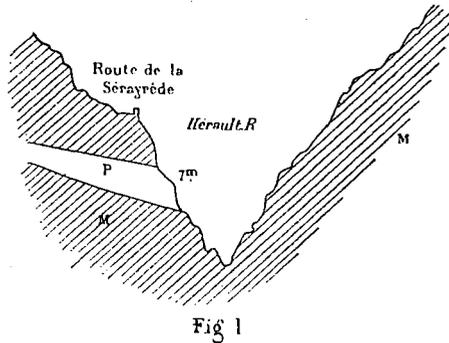
Cependant comme on les voit, ainsi que ces derniers, intercalés au milieu des schistes talqueux où ils paraissent former de véritables couches lenticulaires, nous sommes conduit à les classer dans l'étage que nous décrivons.

Nous allons indiquer successivement les différents points calcaires de la vallée de Valleraugue, où ils forment deux gisements distincts.

Le premier est situé au fond de cette vallée, à six kilomètres à l'ouest de Valleraugue, sur la rive droite de l'Hérault, dans le voisinage du hameau de Malet, un peu au-dessous de la route qui monte à la Sérayrède.

Calcaire d
Malet.

L'épaisseur de la couche calcaire des fours à chaux de Malet est très-variable : elle varie depuis trois mètres cinquante jusqu'à sept mètres.



Ce calcaire, en général compacte et d'un très-beau blanc, passe en quelques parties au gris bleuâtre, et contient, aux points de contact immédiat avec les schistes, auxquels il se lie intimément dans sa partie supérieure, de petits filets talqueux qui en altèrent la couleur.

Voici l'analyse de ce calcaire :

Analyse du calcaire inférieur intercalé dans le schiste talqueux, du Malet, commune de Valleraugue (1)

Acide carbonique.....	44,00
Chaux.....	29,30
Magnésie.....	20,40
Alumine.....	} 4,50
Peroxyde de fer.....	
Silice.....	2,50
Eau et matières organiques.....	traces
	<hr/> 100,70

(1) Cette analyse, ainsi que plusieurs autres qu'on trouvera dans la suite de cet ouvrage et que nous aurons soin de signaler à mesure, manquait dans le manuscrit de l'auteur ; mais nous avons pu combler cette lacune grâce à M. Paul Gervais, membre de l'Institut, qui s'est montré pour nous, pendant la publication de cet ouvrage, d'une obligeance à toute épreuve en souvenir de l'étroite amitié qui

Sur le revers méridional de la chaîne de l'Aigual, qui forme le côté nord de la vallée de Valleraugue, on retrouve une bande calcaire intercalée d'une manière très-remarquable dans les schistes. C'est à l'Est de cette montagne, dans le précipice de la Ferreze, à l'origine du ruisseau de Clarou, au quartier désigné sous le nom de *Cambarade*, que commence cette assise. De là, en allant vers l'Ouest, elle traverse le vallon de la *Fajole*, passe aux quartiers de *Grel* et de *Las Portes*, situés sous l'Hort-de-Dieu, puis sous le sommet de *Roquefeuil*, reparaît dans le vallon de la *Boufio*, et va finir dans le *Vallat du Mazuc*, petit ruisseau qui forme, sur la plaine de l'Aigual, l'origine du *Vallat de la Dauphine*. Enfin cette même bande calcaire, d'après ce que nous a assuré M. de Rouville, reparaîtrait sur la route de Valleraugue à Meyrueis, peu après avoir passé la *Croix de Fer*.

Calcaires de l'Aigual

Les escarpements souvent inabordables de ces localités, rendent impossible l'observation pas à pas de cette assise, qui présente une épaisseur très-irrégulière et alterne avec des couches de schiste talqueux.

Bien au-dessus de cette bande, à cinquante pas à l'Est de la baraque de l'Hort-de-Dieu, il existe un second affleurement d'une couche calcaire de dix à douze mètres d'épaisseur, intercalée dans le schiste. Ce calcaire est jaunâtre; on l'a quelquefois exploité pour en faire de la chaux.

Calcaire de l'Hort-de-Dieu.

3^e Étage : Schiste talqueux.

Au-dessus des calcaires que nous venons de décrire apparaissent encore de puissantes assises de schistes qui présentent presque toujours une structure feuilletée. Ces schistes sont grisâtres tirant

Composition

l'unissait à l'auteur : c'est à sa demande que M. Frémy, membre de l'Institut, professeur de chimie inorganique au Muséum d'histoire naturelle, et M. Terreil, aide naturaliste, ont bien voulu se charger de cet important travail.

LOMBARD-DUMAS.

un peu sur le vert, très-onctueux au toucher, luisants et comme satinés. Ils contiennent aussi quelques filets quartzeux qui les coupent en tout sens, mais avec moins d'abondance toutefois que ceux de l'étage des schistes inférieurs.

Le sommet des montagnes des Cévennes est en général formé par ces schistes, mais on comprend combien, dans la pratique, il doit être difficile de les distinguer des schistes de l'étage inférieur auxquels ils passent par des nuances insensibles, surtout lorsque les étages calcaires viennent à manquer.

4^e Étage, ou Calcaire supérieur.

Localités.

Les calcaires de cet étage forment trois îlots remarquables couronnant le terrain de transition dans l'arrondissement du Vigan.

Le premier constitue le sol au milieu duquel la ville du Vigan est bâtie; il se relève vers les pentes Sud des collines situées au Nord de cette ville jusques un peu au-delà du mas de Régis. C'est dans cet îlot que sont ouvertes la grotte de Sarrazin et celle d'où sort la belle source d'Isis.

Le second, placé au Sud du premier, est situé sur le territoire des communes de Pommiers, Saint-Julien-de-la-Nef, Saint-Bresson et Roquedur.

Entre ces deux dernières communes, il forme un sommet très-remarquable, le serre de Lausselette, qui s'élève à une altitude de 775 mètres.

Le troisième enfin, qui est très-restreint, apparaît à l'extrémité orientale de la commune de Sumène, près des mines de houille de la montagne de Sounalou.

Puissance.

Les calcaires supérieurs qui constituent cet étage, se lient d'une manière intime avec les schistes. Leur épaisseur est très-variable; il est difficile de l'apprécier exactement : on peut l'évaluer à cinquante ou soixante mètres environ.

Ces calcaires offrent à peu près les mêmes caractères que ceux que nous avons précédemment décrits. Leur couleur cependant est généralement moins foncée : elle varie du gris bleuâtre au gris jaunâtre ; mais ce qui les distingue surtout des calcaires inférieurs, c'est qu'ils sont très-souvent passés à l'état de dolomie.

Cette dolomie est à grains très-serrés, se décompose facilement par l'effet des agents atmosphériques, et se divise en prismes quadrangulaires assez réguliers. On rencontre cette roche magnésienne à la montagne de Saint-Paul, près Coularou, à côté du Vigan ; au Nord-Est de Pommiers, vis-à-vis de Lauves ; on en trouve encore en montant du pont de Saint-Julien au hameau de Figaret, et en quelques autres localités.

La dolomie prismatique d'un gris clair, de Pommiers, a donné à l'analyse (1) :

Acide carbonique.....	46,80
Chaux	31,80
Magnésie	21,70
Alumine.....	traces
Peroxyde de fer.....	traces
Silice	traces
Eau et matières organiques.....	traces
	100,30

Le calcaire de transition supérieur est recouvert par le terrain houiller à Cavailiac, à Coularou, à Sumène.

Maintenant à quel âge de l'échelle géologique des terrains appartiennent les roches qui constituent le terrain ancien des Cévennes ? Sont-elles le résultat des premiers dépôts stratifiés qui ont eu lieu antérieurement à l'apparition de tout être organisé à la surface du globe, ou bien l'absence de tout débris organique dans les schistes et les calcaires qui composent ce groupe

(1) Cette analyse est due à MM. Frémy et Terreil. Voir page 18, note de l'éditeur.

est-elle le résultat de l'action métamorphique qui est venue y détruire les traces de toute organisation ? En d'autres termes, doit-on les rapporter au système azoïque ou au système paléozoïque ?

Débris
organiques
représentés
par des
matières car-
burées.

Nous croyons devoir nous ranger à cette dernière opinion, et voici sur quoi nous fondons cette manière de voir : S'il est vrai que, malgré nos nombreuses recherches, nous n'avons point trouvé de débris organiques fossiles proprement dits, dans le groupe que nous décrivons, il n'est pas moins vrai aussi qu'en plusieurs points des Cévennes on trouve, au milieu des couches schisteuses, des traces de *matière carburée* ou *graphiteuse*. Dans un grand nombre de localités, plusieurs de ces points nous ont été révélés par les travaux entrepris pour la recherche du combustible exploitable. Nous citerons entre autres, dans l'arrondissement du Vigan, la localité du vallat des Fournels, commune de Trèves, celle de la Bruyère, commune d'Arigas, celle du vallat du Pouget, près la Mathe, commune de Saint-Laurent-le-Minier. Les schistes carburés se trouvent encore sur plusieurs points de la commune de Saint-Martin-de-Corconac, principalement aux environs de Poujol. Ces matières anthraciteuses ou graphiteuses sont, sans aucun doute, des restes de substances végétales enfouis dans les strates schisteuses, auxquelles le phénomène métamorphique a fait perdre les traces de leur origine organique.

Cette opinion, qui donne au graphite une origine végétale, a été du reste émise plusieurs fois par M. Elie de Beaumont dans ses cours publics au collège de France ; il cite des veinules d'anthracite qui se rencontrent, même dans le gneiss, aux environs de Sainte-Marie-aux-Mines et du Bonhomme, dans le Haut-Rhin, et au Val-d'Ajol, dans le département des Vosges (1), auxquelles il attribue aussi une origine également organique.

Enfin nous devons faire observer aussi que les calcaires intercalés dans les schistes ou qui les couronnent, notamment ceux sur lesquels est bâtie la ville du Vigan, calcaires que nous avons

(1) Explication de la carte géologique de la France 1, p. 327.

assimilés au même groupe de terrain, pourraient bien être des représentants du terrain carbonifère ou même dévonien ; mais comme ici la paléontologie nous fait encore complètement défaut, nous avons dû, faute de données plus positives, nous baser sur la liaison intime de ces calcaires supérieurs avec les schistes qui les supportent, pour les laisser provisoirement dans le même groupe.

Le terrain talqueux, tel que nous venons de le décrire, paraît avoir une puissance très-considérable, et nous pensons qu'on peut lui assigner trois ou quatre mille mètres au moins d'épaisseur.

Puissance
du système
silurien.

Substances métalliques en amas ou en filons dans le terrain de transition.

Le terrain que nous venons de décrire possède de nombreux filons métallifères : la plupart produisent du *plomb sulfuré argentifère* ; quelques-uns contiennent du *cuivre* et de l'*antimoine sulfuré*, du *fer oligiste*, de la *bournonite* et du *mispickel* ; le *fer carbonaté* y forme aussi des couches puissantes.

Plusieurs de ces gisements ont donné lieu, à diverses époques, à des exploitations plus ou moins importantes ; mais afin d'éviter des répétitions inutiles, nous renvoyons la description de ces divers gîtes métallifères à la *troisième partie* de cet ouvrage où nous ferons connaître tout ce qui se rattache à l'histoire de leur exploitation.

Nous allons nous borner ici à une énumération succincte :

Cuivre carbonaté et sulfuré

- Anciennes mines au-dessus d'Arigas ;
- A la Rouvièrette et à Cleni, près Saint-André-de-Majencoule ;
- A la Valette, dans le quartz ;
- A Roquerouge, près du Vigan, route nouvelle d'Aulas ;

Arrondissement
du Vigan

Cuivre carbonaté bleu, trouvé en fragments épars vis-à-vis les Flaissières, sur le chemin qui conduit à la Sanguinède : ce cuivre provient du calcaire ;

Cuivre sulfuré, à Saint-Sauveur-des-Pourcils ;

Arrondissement d'Alais. Filon de quartz avec *pyrite cuivreuse* passant par le village du Martinet. C'est le même filon qui contient le cuivre gris.

Fer arsenical (Mispickel).

Dans la commune de Saint-Martin-de-Corconac, on trouve au-dessus du vallon d'Avinière, près du Poujol, sur le sommet de la montagne de Peyregrosse, un filon de fer arsenical qui se dirige du côté du roc de la Croix.

Si de ce point on se dirige vers le col de Laslié en suivant le revers nord du Falgas (Lirou), on trouve çà et là des fragments de cette même substance.

A Saint-Jean-du-Gard. Dans la commune de Saint-Jean-du-Gard, à côté de Falguière, dans un ravin situé au nord du mas de Thoiras, il existe un filon de fer arsenical ; le minerai y est compacte et disséminé dans une gangue de quartz. Ce filon, qui a un mètre de puissance, est associé à un filon de fraidronite de quatre mètres d'épaisseur ; ils sont accolés l'un à l'autre et occupent une position presque verticale ; ils courent tous deux parallèlement du nord au sud. Le fraidronite se décompose en nodules sphéroïdaux de la grosseur du poing et de la tête ; le quartz est comme carié à sa superficie par l'effet de la décomposition du minerai qui s'y trouve en petite quantité.

A Lumières. Lors de la construction du plan incliné de Portes à la Levade, en 1857, on rencontra, en faisant la percée du tunnel *des Lumières*, un filon de mispickel.

A Chamborigaud. M. Hedde, notre confrère à l'Académie du Gard, nous a communiqué des échantillons de cette substance provenant d'un filon situé dans la commune de Chamborigaud, entre Tignac et Alterac.

Plomb sulfuré.

Nous pouvons encore citer un assez grand nombre de gîtes de plomb sulfuré argentifère où il existe quelques recherches ou d'anciens travaux plus ou moins importants, savoir :

Près de Chamborigaud entre Domergue et le Martinet-Neuf ;

Arrondissement d'Alais

Dans la commune de Génolhac, sur la propriété de la Finoune, appartenant au sieur Pierre Veyras, dans un ravin, au quartier de Gournier, sur la rive droite de l'Homol ; M. Solberge, ingénieur des mines à Vialas, y fit exécuter quelques travaux en 1832 ;

Au Pontet, près le pont de l'Hérault ; à la Valette, près Taleyrac, commune de Valleraugue ; au vallon de la Glanette, au-dessus de Toumeirolles ; au Trescol, commune de Saint-Bresson ; plusieurs filons à Delmas, commune de Saint-Bresson ; plusieurs filons à Saint-Laurent-le-Minier et aux Blaquières ; filon de plomb à la Mathe, commune de Saint-Laurent-le-Minier ; galène à grains fins, de la Guierle, commune de Saint-Marcel-de-Fons-Fouillouse. On a exécuté des travaux dans cette ancienne mine antérieurement à 1837 ; plomb sulfuré au-dessous du Fraissinet, dans le calcaire du vallon de Bedous ; aux Horts ; alquifoux exploité anciennement à La Fous ; à la Valette, on trouve, dans un filon de quartz, du plomb sulfuré associé à de la calamine (sulfure de zinc) et à de la pyrite de fer ; galène argentifère, dans le micaschiste au nord de Saint-Romans ; plomb sulfuré à grandes facettes en fragments roulés près de Crenze, non loin de Saint-Laurent-le-Minier.

Arrondissement du Vigan.

En face du pont de Malataverne, sur le Galeizon, à une trentaine de mètres environ au-dessus de la route, il existe d'anciennes exploitations dans un beau filon de quartz, mais nous avons vainement cherché à l'entour de ces travaux quelque déblai qui pût indiquer la nature du minerai qu'on y exploitait. Il est probable que c'était le plomb sulfuré argentifère.

La tradition populaire prétend, comme pour beaucoup d'autres mines des Cévennes, qu'elles ont été exploitées par les Anglais.

Bournonite.

Dans la commune de Saint-Julien-de-la-Nef, près de Saint-Laurent-le-Minier, il existe aussi d'autres exploitations;

Au Trescol, il y a quatre galeries : L'entrée de l'une d'elles est ouverte dans la direction du filon qui se dirige N. vrai, vers l'Est 144°, et qui plonge au Levant sous un angle de 80 degrés. Cette galerie a un mètre de largeur.

Plus haut, au Nord, dans la même commune, au quartier de Sigalat, il y a deux autres galeries qu'on désigne sous le nom de *Mines de Lacan*. La plus grande a 2 1/2 mètres de hauteur sur 2 mètres de largeur, et l'on nous a assuré qu'elle avait 180 mètres de profondeur. A l'entrée, on observe des fragments de minerai qui avaient été extraits il y a près de quarante ans, par M. Méjan, de Ganges, propriétaire du château de Toumeirolles, qui, à cette époque, avait entrepris des recherches dans tous ces anciens travaux. Le minerai pur n'avait guère, à ce qu'on nous a assuré, que 4 pouces d'épaisseur.

Le minerai extrait est une espèce de *bournonite* ou *antimoine sulfuré cuprifère*, à laquelle se trouve associée de la galène à petits grains, dans une gangue de baryte. C'est la même substance qu'on exploitait à Saint-Laurent-le-Minier, au quartier de la Fabrique.

Enfin, de nombreux filons d'antimoine sulfuré, se dirigeant généralement de l'E. à l'O., forment des gîtes assez importants, exploités au Collet-de-Dèze (Lozère); à Malbos, dans l'Ardèche, et dans le Gard, à Bordezac; à Cessous, près Portes, à Courcouloses, près Saint-Florent; à Loubemorte, commune de Saint-Paul-Lacoste, et près du hameau de Falguière, dans la commune de Saint-Jean-du-Gard.

A Malons.

Au Nord de la commune de Malons, située à l'extrémité septentrionale de l'arrondissement d'Alais, on trouve aussi, dans l'Ardèche, un peu au-dessus des Rousses, entre le Fajet et la Rouvière, plusieurs filons de cette substance.

Fer sulfuré.

Sur la route nationale n° 106, dans la commune de Génolhac et près du domaine de la Finoune, appartenant au sieur Pierre Veyras, il existe un filon de fer sulfuré d'assez belle apparence.

Fer carbonaté.

Au-dessus de la Valmy-Haute, commune de Saint-Martin-de-Corconac, il existe un filon, ou peut-être une couche en amas subordonné, de fer carbonaté de 10 mètres d'épaisseur, à découvert sur une longueur de 300 à 400 mètres.

Asbeste.

A la combe de Mourèses, commune du Vigan, immédiatement au-dessous du chemin de Mandagout au Vigan, sur le versant méridional du cap des Mourèses, sous la *clède de Berthézène, de Gaujac*, on rencontre une certaine quantité d'asbeste que Montet a décrite sous le nom de *suber montanum* (1).

Régime des eaux du terrain silurien.

Lors des fortes pluies, les eaux qui tombent sur les montagnes schisteuses glissent rapidement sur cette roche sans la pénétrer et vont enfler les ruisseaux et les torrents qui coulent dans les vallées. Aussi, l'industriel habitant des Cévennes a-t-il soin de creuser sur les pentes rapides, de nombreux fossés en tête de ses cultures, afin de dévier les eaux sauvages et de se préserver contre le ravinement. Mais ses précautions sont souvent inutiles,

Régime
des eaux c
schistes
talqueux.

(1) Voir *introduction*, p. xxxiii.

et les terres, avec leurs murs de soutènement, sont fréquemment emportées.

Les petites pluies, au contraire, s'infiltrant peu à peu dans les feuillets de la roche schisteuse, y entretiennent une humidité constante et donnent lieu, en la pénétrant, à une infinité de petites sources qui tarissent rarement en été. Ces sources, toujours très-fraîches et limpides, souvent fort nombreuses, sortent des feuillets du schiste sur les flancs et même au sommet des montagnes les plus hautes, et donnent aux vallons des Cévennes la fraîcheur de végétation qu'on remarque dans toute cette partie du département.

Recherche
des sources.

Pour capter les sources du terrain schisteux on doit ouvrir, dans les lieux où l'on aperçoit de petits suintements, une galerie dirigée de manière à percer les couches à travers banc pour réunir tous les filets d'eau.

Les puits forés, dans le terrain schisteux, n'ont aucune chance de réussite, parce qu'il n'y existe aucune des conditions nécessaires aux nappes d'eau ascendantes, ainsi que nous l'avons exposé dans notre *Première partie*.

Mais si le régime des eaux souterraines est très-simple dans le terrain schisteux proprement dit, il n'en est pas de même au voisinage et au contact des masses calcaires intercalées dans les schistes. C'est là qu'on trouve des sources bien plus importantes que celles dont nous venons de parler et d'une origine plus difficile à expliquer.

Source d'Isis.

Dans l'arrondissement du Vigan, la source d'Isis, est la plus considérable de toutes celles qui surgissent du calcaire métamorphique ou du point de contact de ce calcaire avec la masse schisteuse.

Elle sort d'une grotte située à droite de la route d'Aix à Montauban, sur le territoire d'Avèze, à un kilomètre environ de la ville du Vigan, tout près du hameau de Rochebelle, et déverse ses eaux, par un canal souterrain qui traverse la route, dans un bassin circulaire. De ce bassin divisoire, la source fournit, même à l'époque des plus fortes sécheresses, un volume d'eau

très-considérable qui s'écoule par différentes issues sur les belles prairies qui l'avoisinent et dans un canal qui les amène dans la ville du Vigan, où, après avoir alimenté les fontaines publiques, elles servent à l'irrigation des jardins.

On a prétendu que le nom d'Isis que porte cette fontaine, provenait de ce que les habitants du Vigan rendaient jadis un culte particulier à cette divinité; on a dit aussi que les prêtresses du temple de Diane de la ville de Nîmes venaient se purifier une fois par an dans les eaux de cette fontaine, lorsqu'elles allaient cueillir les plantes médicinales qui croissent sur les montagnes de l'Aigual et de l'Espérou (1). Nous ne nous arrêterons pas à réfuter ces fables locales sur l'origine du nom d'Isis, il nous suffira de constater que ce nom est d'origine toute moderne.

A la suite de quelques recherches faites à ce sujet dans les archives de la ville du Vigan, nous avons trouvé que, en 1069, cette source était désignée sous le nom d'*Isa*, dans un acte de donation de cette fontaine et du *rec* qui conduit ses eaux au Vigan, par Pierre Combret, seigneur d'Avèze, à Pons Gui, prieur du monastère de Saint-Pierre du Vigan. C'est également sous ce nom qu'elle est indiquée dans un acte de 1071, confirmatif de la donation précédente (2).

Plus tard, dans une reconnaissance en date du 20 février 1409, faite par Bertrand de Croalon, à Tiburga de Buxovillœ, de la terre où naît cette source, elle est désignée sous le nom de fontaine Dize (... *juxta fontem Dize*). On trouve aussi que, en 1470, par acte passé devant Daniel Masseport, le prieur du Vigan fit don de cette source à la ville, qui en jouit depuis lors. Dans un registre des délibérations de la communauté du Vigan on la voit encore, à la date du 10 juillet 1593, désignée sous le nom de *Fontayne d'Ize*.

Enfin, dans les divers documents que nous avons consultés, ce

(1) *Tablettes militaires de l'arrondissement du Vigan*, par M. Arman, Nîmes, 1814, 1 vol. in-8°; voir les pages 5, 405 et 412.

(2) Les minutes de ces deux actes se trouvent dans les archives de M. le marquis de Ginestoux; celles de la ville du Vigan n'en possèdent qu'une copie.

n'est qu'un siècle plus tard qu'on rencontre, pour la première fois, le nom d'*Isis*, dans une ordonnance du sénéchal de Nîmes, en date de 1695, qui maintient la commune du Vigan en possession et jouissance de la dite fontaine. Par un arrêté du conseil du Roi, du 9 juillet 1696, l'intendant de la Province, Basville de Lamignon, accorde, le 20 août de la même année, une subvention pour servir à la construction de l'aqueduc, des fontaines, du canal des prés, du quai, des *griffons* et du grand chemin qui conduit du Vigan à la dite fontaine. Ces divers travaux et aménagements de la source, exécutés à cette époque, sont les mêmes que ceux qui existent encore aujourd'hui.

La grotte d'où sort la source d'*Isis* est creusée dans un ilot de calcaire silurien qui occupe précisément le centre de la vallée où est bâtie la ville du Vigan; et ce calcaire, bien que supérieur aux schistes talqueux, se lie cependant par le bas avec eux d'une manière si intime, que nous avons dû les considérer comme faisant partie d'une seule et même formation.

Cette grotte est à peu près carrée; sa plus grande longueur est de 8 mètres jusqu'au couloir d'où vient la source, sa largeur est d'environ 7 mètres. En 1696, le sieur de Lagarde, propriétaire du sol, fit construire, dans la grotte, la voûte qu'on y voit actuellement, dans le but de faire remonter les eaux en comblant la partie inférieure. Il s'ensuivit avec la ville un procès terminé par une transaction du 26 octobre 1707. Cette voûte divise la grotte en deux chambres, mais elle est percée de trous de façon à permettre aux eaux de s'élever dans la chambre supérieure lors des fortes crues.

La grotte se prolonge, vers l'Ouest, en un boyau étroit et sinueux qui ne permet pas de s'assurer d'une manière exacte du point d'où sortent les eaux, dont l'origine reste ainsi assez difficile à préciser. Nous pensons néanmoins que cette fontaine est alimentée par les infiltrations de la rivière de Salagosse qui s'opèrent au point où ce torrent rencontre le calcaire silurien, c'est-à-dire un peu au-dessous du confluent de la rivière de Mars, vers le moulin Manoël. Il est probable qu'un couloir souterrain, suivant la direction générale du massif calcaire de l'Ouest à l'Est,

les amène jusqu'à Rochebelle. Les nombreuses grottes creusées sur le parcours de cette ligne et les trois effondrements qui ont eu lieu à diverses époques dans les prairies du Plan, précisément dans la direction où nous supposons que doivent passer les eaux, effondrements à la suite desquels la source d'Isis resta trouble pendant plusieurs jours, donnent une certaine force à cette hypothèse. Les crues de la source d'Isis, qu'elles proviennent de la pluie ou de la fonte des neiges, concordent d'ailleurs avec celles de la rivière de Salagosse. Le sable qu'elles entraînent est très-fin, siliceux et micacé : on reconnaît à la loupe qu'il est composé de détritiques granitiques et schisteux.

D'après un jaugeage fait dans le bassin divisoire des eaux, à l'étiage du mois de juin 1853, par M. Metge, conducteur des ponts et chaussées, la source d'Isis débitait six mètres cubes d'eau par minute, soit cent litres par seconde. Aux grandes crues, d'après M. Lioûre, agent-voyer au Vigan, le débit apparent de la source peut être évalué au moins à deux mètres cubes par seconde.

La température de cette source est de 12°,5 centigrades et paraît être constante.

La source d'Isis laisse perdre une partie de ses eaux qui ne se rendent pas toutes dans le bassin divisoire, mais qui suivent les fissures prolongées de la roche calcaire. On voit, en effet, à 500 ou 600 mètres en amont du pont du Vigan, dans le lit même de la rivière d'Arre, trois sources sortir de trois fissures ouvertes dans le calcaire et dont la direction est, comme celle des couches de l'entrée de la grotte d'Isis, N. 64° O. Ces sources, qui portent le nom de *Trois Fontaines* ne sont que des fuites souterraines de la source d'Isis. Leur température est de 13°.

Les Trois
Fontaines

En remontant la rivière, entre les *Trois Fontaines* et la chaussée du mas Lafabrégue, on constate la présence de nombreux filets d'eau sortant des fissures du rocher calcaire, mais leur température est de 14°,5, celle de la rivière étant de 16°, au mois d'octobre.

Il existe aussi une belle source dans le vallon de Vézénobres,

Source de
Vézénobres

commune du Vigan, près du village d'Avèze; elle sort très-abondante à la limite du schiste et du calcaire; ses eaux sont un peu incrustantes: elles ont revêtu d'un sédiment calcaire le gracieux *pont de mousse* sur lequel elles passent pour aller arroser les prairies de l'autre côté du vallon.

Au mas Caplat, commune de Mandagout, et à Roquedur, on voit également plusieurs sources sortir du calcaire métamorphique. La première donne à l'étiage trois litres par seconde, à la température de 14° centigrades.

Sources
minérales.

Dans la commune de Saint-André-de-Valborgne, il existe près de Pomaret une petite source minérale, connue sous le nom de *Font de Santé*, dont Montet, préparateur du célèbre Venel, professeur de chimie à Montpellier, a donné dans le temps une analyse détaillée (1). Il indique cette source comme thermale, mais la température, prise au mois de mai dans le sein même de la source, indiquait 11°,25 centigrades.

Cette source est ferrugineuse et contient probablement quelques sels magnésiens. On en faisait beaucoup usage autrefois; elle est complètement abandonnée aujourd'hui.

Source hydro-
sulfureuse
des bains de
Cauvalat.

A deux kilomètres du Vigan, sur la route d'Aix à Montauban, dans le petit vallon de Cauvalat, on découvrit en 1840 que les eaux d'un ancien puits creusé dans le but d'y rechercher de la houille, étaient fortement sulfureuses. M. Verdier, docteur en médecine au Vigan, l'auteur de cette découverte, eut l'idée de fonder en cet endroit un établissement balnéaire, et c'est à ses soins et à son zèle soutenus que le bel établissement des bains de Cauvalat fut livré au public le 1^{er} juin 1843.

Afin d'augmenter la quantité de cette eau minérale, deux nouveaux puits ont été percés à quelque distance du premier. Ces puits sont creusés dans le schiste talqueux qui contient de petits filons de quartz blanc dans lequel on remarque du fer sulfuré, et

(1) Mémoire cité dans l'*Introduction*, page xxxiii.

nous pensons que c'est la décomposition de ce sulfure qui communie aux eaux d'infiltration leur nature minérale.

On trouve dans un prospectus, publié en 1844 par le docteur Verdier, un rapport sur l'eau minérale de Cauvalat et une analyse chimique de cette eau faite par la commission des eaux minérales de l'Académie royale de médecine.

Cette analyse fait connaître à côté de l'*acide hydrosulfurique*, de l'*hydrosulfate de chaux*, de l'acide carbonique et du carbonate terreux; beaucoup de sulfate calcaire avec du sulfate de soude et de magnésie, puis des traces de *chlorure de sodium*, des silicates de chaux et d'alumine, et une très-légère quantité de fer oxidé.

Pour mille grammes, ou un litre, elle donna 1^{er} 81^m de substances fixes, dont 0^{er} 57^m solubles, et 1^{er} 25^m insolubles.

La composition de l'eau a été, savoir :

Principes relatifs	{	Acide carbonique libre.....	1/6 de vol.
		Acide hydrosulfurique libre.....	0 ^{er} 0,140
		Azote inapprécié.....	0. 0,000
Principes fixes	{	Bicarbonate de chaux.....	0. 4,000
		Bicarbonate de magnésie.....	0. 4,000
Sulfate de chaux.....		0. 7,600	
Sulfate de soude.....	}		0. 1,200
Sulfate de magnésie.....			
Hydrosulfate de chaux.....		0. 0,197	
Silicate de chaux.....		0. 2,600	
Matière organique brune.....		0. 0,100	
Carbonate de soude.....		0. 0,800	
(du à la double décomposition du sulfate sodique et du carbonate terreux).			
Chlorure de sodium.....		0. 0,600	
Eau pure.....		998. 2,803	
		<hr/>	1000 ^{er} .0000

§ II.

Terrain granitique.

Le terrain granitique compose le noyau intérieur de la chaîne des Cévennes, dans les limites que nous avons précédemment assignées à ce groupe de montagnes. Il y apparaît au jour, au milieu du terrain de transition, sur trois points principaux, et y constitue trois corps de montagnes formant autant de massifs isolés, réguliers et de forme allongée. Ces massifs, dans le sens de leur grand axe, courent de l'Est à l'Ouest ; ils sont placés parallèlement et espacés de manière à laisser entre eux une distance de 25 à 30 kilomètres.

Massif
de l'Aigual.

Le premier se trouve compris, presque en entier, dans l'arrondissement du Vigan ; il est placé au midi des deux autres. Nous le désignerons sous le nom de *massif méridional* ou de *l'Aigual*, parce que cette montagne en est le point culminant.

Le massif de l'Aigual est le seul dont nous ayons à nous occuper ici d'une manière spéciale, puisque les deux autres sont situés hors du département. Il s'étend des limites de l'Aveyron, près Saint-Jean-du-Bruel, jusqu'à Saint-Jean-du-Gard, sur une longueur de plus de 40 kilomètres ; sa largeur moyenne est de 8 à 10, et il occupe une superficie totale de 33,917 hectares. Son grand axe est allongé de l'Est à l'Ouest ; il offre, dans le milieu, un étranglement bien marqué ; la rivière de l'Hérault le traverse un peu à l'Ouest de ce point ; dans la commune de Mandagout, au nord du Vigan, cet étranglement, encore plus prononcé, réduit la largeur du massif à 1 1/2 kilomètre.

Le massif de l'Aigual présente vers sa partie septentrionale, de côté de Saint-Sauveur-des-Pourcils, un prolongement remarquable qui s'en détache obliquement, sous forme d'arête. Ce prolongement s'avance vers le Nord-Est dans la Lozère ; forme d'abord le sommet de l'Aigual et se termine brusquement, un peu plus loin, en s'enfonçant sous les calcaires de Lacan-de-l'Hospitalet. Cet

appendice au massif granitique principal a 12 kilomètres environ de longueur sur 4 kilomètres de largeur moyenne.

Les points culminants qui marquent la ligne de faite du massif granitique de l'Aigual sont, en allant de l'Est à l'Ouest :

Brion, dont l'altitude est de	1000 mètres
Cap de Coste.....	1186
Lengas.....	1441
Peyrebesses.....	1418
Saint-Guiral.....	1380
Souquet.....	1344
Aigual.....	1568

Cette ligne de faite est la même que celle qui sépare dans le Gard le bassin océanique de celui de la Méditerranée.

Le second massif, ou *massif du centre*, constitue la montagne de la Lozère ; il a environ 24 kilomètres de longueur et s'étend de Saint-Etienne-de-Valdonès, au Sud-Est de Mende, jusqu'auprès de Génolhac, dans le département du Gard.

Massif
de la Lozère

Le point culminant de cette masse granitique, dit le *Crucinas*, atteint une altitude de 1718 mètres.

L'extrémité orientale seulement de cette chaîne se trouve comprise dans le département du Gard et n'y occupe qu'une surface de 1350 hectares.

Enfin le massif granitique le plus septentrional est situé dans le département de la Lozère où il forme la montagne de la Margeride qui se lie vers l'Est au corps de montagne désigné sous le nom de *chaîne du Tanargue*, située dans le département de l'Ardèche. La Margeride court à peu près du Nord au Sud, sur une longueur d'environ 40 kilomètres, pour aller se relier aux montagnes du Cantal.

Massif
de
la Margeride

Le granite, dans les trois massifs que nous venons de décrire et surtout dans ceux de l'Aigual et de la Lozère que nous avons spécialement étudiés, présente partout une composition identique : il est à gros grains, composé d'un mélange intime de feldspath orthose blanc jaunâtre, lamellaire et grenu, de quartz gris amorphe

Composition
du granite

et de mica brun. Il contient de gros cristaux de feldspath orthose, disséminés dans la masse, qui lui donnent un aspect porphyroïde ; quelques-uns de ces cristaux atteignent jusqu'à 7 centimètres de longueur. Sur quelques points, mais en général très-restreints, le granite présente accidentellement une teinte rosée : le feldspath est coloré en rose plus ou moins foncé. Cette particularité s'observe surtout lorsque les grès du Trias viennent recouvrir la roche granitique, notamment sur la montagne de l'Esperou près de la baraque de Michel, et aux environs de Villefort, en descendant du plateau des Balmelles, vers la campagne de Masimbert.

Son
altération.

Le granite porphyroïde des Cévennes est très-altérable, et son feldspath est très-souvent passé à l'état de kaolin. Alors cette roche se désagrège avec beaucoup de facilité et les eaux pluviales, en roulant sur cette matière friable, y creusent de nombreux et profonds ravins qui mettent souvent à découvert de grosses masses sphéroïdales d'un granite dur et très-sain qui a résisté à la décomposition.

Blocs
sphéroïdaux
de granite.

Ces grosses masses présentent quelquefois un aspect pittoresque ou bizarre, soit par leur position au sommet de cônes élevés, soit par leur arrangement qu'on dirait disposé par la main des hommes. Nous citerons, comme exemple, dans le massif méridional, les environs de Lasalle ; Peyregrosse, commune de Saint-André-de-Majencoule ; Fougairolle, près Saint-Martial ; le vallon du Savel, près Saint-Romans-de-Codières, etc.

Sa décompo-
sition
en couches
concentriques

On observe aussi que cette décomposition du granite se fait à la surface des blocs sphéroïdaux en suivant des couches concentriques, analogues à celles qu'on voit dans certaines roches d'origine volcanique. Les blocs granitiques de la commune de Mandagout, entre Rouas et le Mazet, et surtout ceux qui recouvrent le revers méridional de la chaîne du Souquet, au-dessus de Dourbies, sont des exemples remarquables de l'exfoliation par couches concentriques du granite dans le massif méridional.

Fissures
verticales.

Le granite est aussi fréquemment divisé par de nombreuses fissures verticales provenant du retrait que cette roche a dû éprouver par l'effet du refroidissement. C'est à tort que quelques géologues ont cité ces fissures comme exemple de véritable

stratification dans le granite des Cévennes (1). Elles n'ont en général aucune direction bien déterminée, et coupent la masse granitique dans tous les sens. Cependant sur quelques points du massif méridional et notamment à Luc, près Saint-Jean-du-Gard, ces fissures suivent une direction assez régulière.

C'est aux retraits verticaux de cette roche et à son inégale aptitude à la décomposition, que sont dues les grandes masses prismatiques qui hérissent les sommets et les flancs des hautes montagnes granitiques du massif méridional, et notamment le Saint-Guiral, le Lengas, le Lirou et la montagne de Brion. On peut surtout admirer ces beaux prismes gigantesques, isolés et verticaux, dans la commune d'Aumessas, près de Vernes. Sur le plateau granitique du mont Lozère on observe aussi de ces grandes masses prismatiques, très-remarquables. On peut voir entre autres, au-dessus de Viallas, près du hameau de Gourdouze, le groupe de roches désignées sous le nom de Peyralte, qui s'élèvent à plus de 10 mètres au-dessus du sol et ressemblent de loin à un immense château fort en ruines.

Ces blocs sont restés là comme de vieux témoins indiquant toute l'épaisseur de la masse que le temps a décomposée et entraînée avec lui.

La cause qui détermine l'altération des granites n'est pas encore suffisamment connue. Cependant l'on observe que le feldspath *magnésien et calcaire* résiste plus fortement que le feldspath à base de potasse, dont la décomposition produit le kaolin. Or nous avons vu que les granites des Cévennes appartiennent à cette dernière espèce. M. Berthier a prouvé que le feldspath en se décomposant perd de la potasse et de la silice, c'est-à-dire un silicate de potasse, et qu'il se transforme en un silicate d'alumine dans lequel les proportions de silice et d'alumine ne sont plus les mêmes que dans le feldspath. M. Bequerel pense que cette action décomposante sur les silicates est surtout exercée par l'influence de l'acide carbonique des eaux et de

Causes
de décomp
sition.

(1) Henri Rebourl. *Essai de géologie descriptive et historique, période primaire*, p. 142.

l'atmosphère (1). Dans cette transformation en silicate d'alumine, la silice est mise en liberté à un état gélatineux qui lui permet de se dissoudre en certaine quantité dans les eaux et dans les carbonates alcalins. Cette silice entraînée par les eaux peut donner naissance à des cristaux de quartz hyalin et à des silicates de nouvelle formation.

M. Bequerel qui s'est beaucoup occupé de la décomposition des roches, frappé par l'altération des granites du Limousin, a eu l'ingénieuse idée de calculer le temps qu'une roche granitique a mis à se décomposer, en comparant l'épaisseur de la partie altérée avec l'altération qu'on pourrait observer sur les murs d'un ancien monument dont la date serait connue.

Ce principe posé, il a trouvé que la cathédrale de Limoges, construite il y a environ quatre siècles, permet d'établir une comparaison assez exacte à cet égard. Le granite de cet édifice a une grande analogie avec celui de la carrière qui se trouve sur la route de Toulouse d'où il a probablement été extrait. Après un grand nombre d'observations minutieuses sur la profondeur de l'altération des granites de la cathédrale, M. Bequerel a trouvé que le terme moyen de cette altération sur la surface extérieure des murs de cet édifice est de 8 millimètres. Or la portion décomposée dans la partie supérieure de la masse granitique des carrières de la route de Toulouse se trouve de 1 mètre 60 centimètres. En supposant que la marche des altérations ait eu lieu dans la masse granitique proportionnellement au temps, on trouve, dit cet auteur, que l'altération a dû commencer il y a environ 82,000 ans.

Ce savant physicien pense que cette méthode, quoique inexacte à certains égards, peut avoir cependant des avantages marqués sur les autres moyens employés pour arriver à déterminer l'époque de la dernière grande révolution du globe, entre autres sur ceux qui reposent sur l'observation de l'accroissement des atterrissements le long des fleuves ou sur les côtes de la mer.

(1) *Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme et de leurs rapports avec les phénomènes naturels.* Paris, 1837. Voyez t. v, chap. iv.

Mais nous ferons observer que M. Bequerel part ici d'une donnée complètement faussé lorsqu'il suppose que l'altération des masses granitiques n'a commencé qu'après la dernière révolution du globe, lorsque les mers ont été rejetées dans leurs bassins actuels. Nous croyons au contraire que le travail de décomposition du granite remonte à l'époque géologique où il fut éjecté, car il ne faut pas perdre de vue que la plupart de ces masses granitiques ont traversé à l'état de continent émergé la période tertiaire et une grande partie de la période secondaire, époques géologiques où notre globe était soumis à des conditions atmosphériques tout aussi propres à la décomposition des roches que celles d'aujourd'hui et peut-être même plus intenses.

Le chiffre de 82 mille ans, trouvé par M. Bequerel, n'aurait donc rien de bien extraordinaire ni de subversif pour les idées généralement admises aujourd'hui sur l'antiquité de notre planète, si on ne l'applique plus aux temps historiques, mais bien à une période géologique, dont il indiquerait la durée d'une manière très-approximative, à la vérité.

En faisant l'application du calcul de M. Bequerel aux roches de Peyralte, dont nous venons de parler, on trouverait le chiffre énorme de plus de 500,000 ans ; et si l'on place l'apparition des granites des Cévennes un peu avant le dépôt houiller, on aura une donnée approximative sur le laps de temps qui s'est écoulé depuis cette époque géologique jusqu'à nos jours. Mais pour que ce calcul fût rigoureusement exact, il faudrait tenir compte des conditions physiques de l'atmosphère, qui ont évidemment dû changer. Il est donc probable que ce chiffre de 500,000 ans doit être considérablement réduit, attendu que la décomposition des roches granitiques devait être plus active pendant les périodes géologiques qui se sont succédé depuis les dépôts houillers jusqu'au moment où le globe a pris son dernier relief. A l'appui de cette opinion nous montrerons le trias, terrain très-étendu tout autour des masses granitiques de la chaîne des Cévennes, dont la base est presque entièrement formée de débris granitiques, ainsi que le terrain houiller lui-même, formé en partie des mêmes éléments remaniés.

Le point
de départ
cette
méthode est
vicieux.

Age
du granit
des Cévennes

Le granite porphyroïde est une roche éruptive.

L'observation démontre d'une manière évidente que le granite des Cévennes offre le caractère éruptif le plus prononcé, et qu'il fut injecté au milieu des schistes anciens postérieurement à leur dépôt. En effet, les points de contact du schiste et du granite n'offrent jamais de passage insensible entre ces deux roches, qui restent toujours distinctes l'une de l'autre ; et l'on peut même voir quelquefois le granite envelopper des fragments de schiste plus ou moins volumineux qu'il dut arracher et envelopper lors de son éjection.

Cette particularité s'observe sur plusieurs points des Cévennes, tout autour des massifs granitiques, et notamment sur le revers sud du massif méridional, lorsque, du Cabaret de la Lègue, situé sur la route de Saint-Hippolyte à Lasalle, on va à Saint-Martial, en suivant la séparation du granite et du terrain schisteux.

On observe sur la montagne de l'Aigual un autre fait qui tend également à démontrer que le granite, au moment de son éjection, devait être à l'état pâteux : là, cette roche, qui forme en partie le sommet de la montagne, paraît s'être épanchée vers le sud en coulant sur les couches schisteuses qu'elle recouvre partiellement et qui plongent au nord sous la masse granitique, sous un angle d'environ 60°. De telle sorte qu'on serait tenté de croire au premier abord que les couches schisteuses s'enfoncent sous le granite qui forme non-seulement le sommet de l'Aigual, mais encore tout le revers septentrional de la montagne. On voit bientôt cependant que cette disposition n'est qu'apparente. Le profil suivant, coupant à angle droit la vallée de Valleraugue et la chaîne de l'Aigual donne une idée exacte de la disposition générale de la stratification et de l'inclinaison des schistes de transition tout autour du massif granitique méridional.

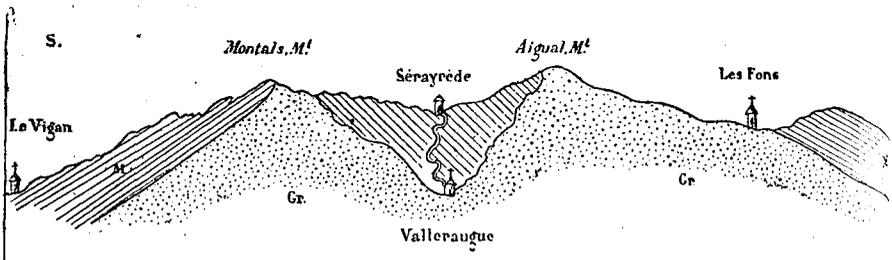


Fig 2 Coupe du massif granitique méridional

On voit par cette coupe que les schistes de la vallée de Valleraugue ne sont pour ainsi dire qu'un lambeau accidentel saisi au milieu de la masse granitique, tandis qu'à droite et à gauche les schistes se relèvent vers l'axe granitique principal, soit au sud du côté de la vallée du Vigan, soit au Nord sur le revers de l'Aigual.

Sur le massif du Mont Lozère, au N.-O. de Génolhac, près du roc granitique de Malpertus (altitude 1683), sommet où était situé un ancien signal de Cassini qui a servi à MM. les officiers d'Etat-Major pour la triangulation de la nouvelle carte de la France, on observe que l'éruption granitique a relevé et porté à une très-grande hauteur les couches de schistes de transition qui forment le fond de la vallée de Costeilades. Cette bande schisteuse forme, à l'Est du signal, sur le plateau entièrement granitique, trois sommets remarquables : les deux premières, c'est-à-dire celles qui sont le plus rapprochées du roc Malpertus, ont une altitude de 1621 et de 1594 mètres ; elles sont connues sous le nom de la *Tête-de-Bœuf* ; et l'on désigne la troisième, qui s'élève seulement à 1576, sous le nom de Bois-des-armes (1).

L'exhaussement de ce terrain à un niveau si élevé n'a pu avoir lieu sans que les couches schisteuses aient été excessivement tourmentées par l'effet du soulèvement. Aussi toute la vallée de Costeilades, au S.-O. de Villefort, et surtout celles près des mines de cuivre de Fressinet, présentent-elles des refoulements, des plissements et des contournements nombreux et très-remarquables.

Il résulte de toutes ces observations, que le granite porphyroïde des Cévennes paraît avoir été éjecté à l'état pâteux, et qu'il n'est arrivé au jour que postérieurement au dépôt des schistes de transition dont il a plissé, soulevé, refoulé et brisé les couches, au moment de son apparition.

Enfin on doit aussi en conclure que c'est probablement à cette même époque et sous l'influence de cette roche ignée qu'il faut

(1) Ainsi nommé, dit-on, à cause d'une ancienne borne territoriale autrefois placée en ce point, sur laquelle étaient sculptées les armes des chevaliers de Malte.

Lambeau
de schiste
sur
le sommet
granitique
m^t Lozère

Le granite
paraît avoir
été éjecté
à l'état pâteux

Action
métamorphique
que
le granite sur
les schistes
de transition

rapporter, du moins en partie, les phénomènes métamorphiques qui sont venus altérer les schistes et les calcaires de transition, y faire disparaître toutes traces de débris organiques et leur donner l'aspect sous lequel ces roches se présentent aujourd'hui.

Epoque
du
soulèvement.

Nous rechercherons maintenant l'époque géologique à laquelle doivent être rapportées ces masses granitiques.

Nous avons vu que *la Margeride* au Nord, *la Lozère* au centre, et le massif de *l'Aigual* au Sud, coupent obliquement le terrain schisteux des Cévennes qui forme une grande masse allongée du N.-N.-E. au S.-S.-E. Ces trois massifs granitiques sont alignés à peu près de l'Est à l'Ouest, ou, plus exactement encore, pour le massif de l'Aigual N.-80°-E., et pour celui de la Lozère N.-106°-E.

La direction de ces trois masses coupe donc obliquement la direction générale des couches de la chaîne jurassique des Cévennes courant N.-40°-E. De telle sorte qu'il est à supposer que leur apparition est aussi de beaucoup antérieure au mouvement du sol qui est venu soulever plus tard le terrain jurassique placé sur les versants occidental et oriental du massif ancien des Cévennes, dernier ordre de dislocation qui appartient, ainsi que nous aurons occasion de le faire observer en traitant du terrain jurassique, au système de soulèvement de la Côte-d'Or et de la chaîne du Jura.

M. Elie de Beaumont, dans ses savantes recherches sur les soulèvements des montagnes (1), considère la chaîne granitique de la Lozère, comme allongée à peu près dans le même sens que les masses de syénite et de porphyre qui, dans le Sud-Est de la chaîne des Vosges forment les cimes jumelles du ballon d'Alsace et du ballon de Comté. Ces sommets, dans leur ensemble, ont la forme d'un vaste dôme, allongé de l'E.-15°-S., à l'O.-15°-N.

Et comme la direction de la masse granitoïde de la Lozère, ajoute M. Elie de Beaumont, semble avoir déterminé celle du bassin intérieur des départements de la Lozère et de l'Aveyron, dans lesquels se sont déposés horizontalement le terrain houiller, le grès bigarré et le calcaire du Jura, on peut supposer que

(1) *Notice sur le système de montagne*, p. 230.

l'élévation de cette masse est contemporaine de celle de la syénite du ballon d'Alsace ».

Il résulterait de l'opinion de cet illustre géologue que les trois grandes masses en question étant parallèles entre elles, allongées à peu près dans le même sens et composées toutes trois d'un granite porphyroïde de même nature, devraient avoir été éjectées en même temps, et se rapporter à la sixième époque de soulèvement que M. Elie de Beaumont désigne sous le nom de système des ballons des Vosges et des collines du Boccage (Calvados), soulèvement qui s'est opéré entre le terrain silurien et le terrain houiller.

Ce système est si rapproché par sa direction de celui des Pyrénées qu'il n'y a entre eux qu'un angle de 3°. Mais les Pyrénées, comme on sait, n'ont pris leur relief actuel qu'après les dépôts crétacés dont les couches ont été soulevées à de très-grandes hauteurs, et cela avant le dépôt des terrains tertiaires qui s'étendent horizontalement à leurs pieds.

Mais tout en admettant que l'émission du granite porphyroïde, composant les massifs qui nous occupent, ait eu lieu à la fin de la période de transition, il est probable que cette roche n'a pas acquis tout d'un coup son relief actuel, et qu'elle a été soulevée postérieurement à son éjection et à différentes reprises. Car ainsi que le font observer les savants auteurs de l'*Explication de la carte géologique de France*, dans les roches plutoniques il faut toujours distinguer l'époque de leur émission, ou production, qui est en même temps celle de leur consolidation, de l'époque des différentes commotions qu'elles ont éprouvées, et par suite desquelles elles ont été portées à des hauteurs différentes.

M. Dufrenoy, dans ses études sur le plateau central de la France, établit d'une manière très-précise que les montagnes de cette contrée sont le produit de soulèvements nombreux et successifs qui sont venus modifier et façonner le relief du terrain granitique.

Ce n'est en effet que par un soulèvement postérieur à l'émission du massif méridional granitique qu'on peut, par exemple, se rendre compte des lambeaux de grès triasiques reposant sur le granite et

Lambeaux
keuper
porté à un
altitude de
1,300 mètres

qui se trouvent portés vers l'extrémité occidentale de ce massif sur la chaîne du Souquet, à une altitude de 1,300 mètres.

Chaîne
de Pallières.

A l'Ouest et à une petite distance de la ville d'Anduze, il existe un point granitique très-remarquable, mais peu étendu, dont nous n'avons pas encore fait mention. C'est la petite chaîne de montagne de Pallières qui a 4 kilomètres environ de longueur.

Cette chaîne se divise en deux sommets distincts : la grande Pallière, au S.-O., qui atteint une altitude de 443 mètres, et la petite Pallière, beaucoup moins élevée, qui occupe l'extrémité opposée.

Le granite qui constitue le noyau intérieur de cette montagne est porphyroïde comme celui des massifs que nous venons de faire connaître, et l'on observe qu'il a soulevé les grès du trias qui reposent sur les flancs oriental et occidental de la montagne.

Cette petite chaîne se trouve alignée du N.-40°-E. au S.-40°-O., c'est-à-dire exactement dans le même sens que la chaîne jurassique des Cévennes, la Côte-d'Or et la chaîne du Jura. Elle doit par conséquent avoir pris son relief après le dépôt des terrains jurassiques.

Ce soulèvement de la roche granitique de Pallières, ainsi que nous chercherons à l'établir plus loin, nous paraît dû, en grande partie, à la présence d'un immense dyke de quartz qui occupe le centre de cette chaîne. Ce dyke a ramené avec lui au jour les émanations de sulfure de fer qui imprègnent les grès et les marnes du trias, ainsi que les sulfures de zinc et de plomb qu'on observe dans son voisinage.

Le granite se montre aussi sur les versants S. et N. de la montagne de la Cabane, dite le signal de Montcamp (1), à l'Ouest de la ville d'Alais, ainsi que dans la commune de Saint-Sébastien, à Carnoulès.

(1) C'est à tort que ce signal a été désigné par les ingénieurs géographes sous le nom de Montcalme, son vrai nom est Montcamp.

A. — Roches subordonnées au granite.

Pegmatite et Leptynite.

Après avoir fait connaître la composition du granite porphyroïde qui forme la plus grande partie des massifs que nous venons de décrire, nous allons indiquer les roches qui lui sont subordonnées et les diverses substances minérales qui s'y rencontrent.

On remarque surtout, au milieu de la masse granitique méridionale, de nombreux amas ou sillons subordonnés de pegmatite. Cette roche est composée, comme on sait, de feldspath lamellaire et de quartz; dans un grand nombre de points, elle passe au leptynite granulaire (*Weisstein* des allemands) par le simple effet d'une diminution de ses éléments constitutifs. Ces deux roches sont assez nettement séparées du granite porphyroïde et on n'observe pas entre elles de transformation ou de passage insensible.

Près de Saint-Jean-du-Gard, sur la petite route de traverse qui conduit à Lasalle, on trouve, à droite, peu après avoir franchi le Gardon, une masse de pegmatite composée de gros éléments feldspathiques et quartzeux, où se rencontrent quelques lames de mica brun et des cristaux d'amphibole. Dans les fissures on observe des dentrites de manganèse.

A Banière, près de la même ville, se trouve une autre masse de pegmatite, mais dont le feldspath est passé à l'état de kaolin. Cette masse est très-considérable et serait susceptible d'être exploitée avec avantage pour la fabrication de la porcelaine, ainsi que nous aurons occasion de le faire observer dans notre *troisième partie*.

Le leptynite des Cévennes, qui n'est pour nous qu'une modification du pegmatite, est ordinairement composé d'une base de feldspath grenu, à grains plus ou moins fins, renfermant du quartz amorphe et contenant des paillettes de mica brun ou argenté plus ou moins abondantes. La pâte de ce leptynite est ordinairement d'un blanc grisâtre ou jaunâtre, et quelquefois, mais plus

Amas
de Pegmat
et de
Leptynite

A
Saint-Jean
du-Gard.

Dentrites d
manganèse

Kaolin
de Banière

Compositio
du Leptynit

Ses
variations
couleur.

rarement, d'un rose assez vif. Ces différences constituent autant de variétés minéralogiques distinctes, mais de peu d'importance sous le rapport géologique.

Saint-Jean-
du-Gard.

Aux environs de Saint-Jean-du-Gard, le leptynite forme dans le granite des masses considérables : le pic d'Arbousses en est entièrement composé, et près de ce hameau, au col de la Croix, on trouve parmi ses éléments d'assez nombreux cristaux d'amphibole.

Brion.

Sur tout le revers Nord de la montagne de Brion, du côté du mas de la Faissole, le leptynite se présente également en grande masse.

Col
du Mercou.

Enfin, en suivant la grande route départementale qui monte de Lasalle au col du Mercou, et de là, en descendant vers le pont de Vallongue, on rencontre aussi des amas considérables de leptynite rosé, à grains moyens, avec cristaux d'amphibole.

Cuivre
du Bousquet.

Près de là, à côté du hameau du Bousquet, et à la Cledette, sur la route de Salindres, commune de Soudorgues, ce leptynite contient accidentellement du cuivre pyriteux. Lors de la construction de la route, on a découvert, dans cette dernière localité, les restes d'une ancienne galerie.

Le leptynite est très-abondant dans le terrain granitique : on en trouve des fragments roulés dans presque tous les torrents qui descendent du massif granitique de l'Aigual. Ils sont très-communs dans la rivière d'Aulas près du Vigan.

Leptynite
en filon,
même dans
les schistes
talqueux.

Bien que le leptynite se présente généralement sous forme d'amas dans le massif méridional des Cévennes, nous devons observer qu'en certaines localités il paraît y constituer aussi de véritables filons nettement engagés dans le granite. Ces filons poussent même des ramifications jusque dans les schistes.

Au hameau
d'Ardaillès.

En descendant du hameau d'Ardaillès (commune de Vallevraugue), au pont del Cros de l'Airolle, sur l'Hérault, on voit plusieurs filons parfaitement marqués de leptynite blanc, courant N.-103°-E., dont quelques-unes ont jusqu'à 35 mètres de largeur.

Entre
Ferrières et
Caladon.

Aux environs du Vigan, entre le hameau de Caladon et Ferrières (commune d'Aumessas), on observe aussi dans le granite des filons de leptynite blanc grisâtre et à petits grains,

parfaitement marqués aussi, de 2 à 3 mètres de largeur, mais sans direction régulière.

On en retrouve également dans la commune de Dourbiès, près le Mourier. A Dourbie

Il serait trop long de citer ici toutes les localités du massif méridional où se rencontre le leptynite qui s'y présente abondamment, comme on voit, en amas et en filons.

Dans la montagne de la Lozère, le leptynite forme aussi des masses très-fréquentes : on le retrouve en cailloux roulés dans presque tous les cours d'eau qui descendent de cette puissante masse granitique.

Leptynite
abondant
aussi dans
massifs de
la Lozère
du Tanargu

A Bességes, dans le lit de la Cèze, au-dessous de la Luech, l'un de ses principaux affluents, nous avons rencontré une belle variété de leptynite grenu, d'un très-beau blanc, dont le mica est remplacé par de petites aiguilles d'amphibole.

Leptynite
grenu
à Bességes

Enfin, M. Jules de Malbos nous a assuré que cette roche se trouve assez communément dans le massif du Tanargue.

B. — Substances minérales disséminées en filons ou en amas dans le granite.

Filons de calcaire éruptif.

Le calcaire joue aussi un rôle important dans le terrain granitique des Cévennes, non par l'étendue qu'il y occupe, mais par sa position géologique tout à fait particulière et qui le classe dans la série des roches éruptives dues à des émanations plutoniques, formant de véritables filons au milieu du granite porphyroïde.

Origine
plutonique
de ce calcaire

En 1844, nous avons désigné le calcaire éruptif sur la légende de notre carte géologique de l'arrondissement du Vigan, sous le nom de *calcaire cristallin*, ne voulant pas, lors de cette publication, nous prononcer d'une manière absolue sur l'origine de ce calcaire qui nous paraissait encore problématique. Mais une étude plus approfondie de ces divers gisements nous a complètement

convaincu, depuis, qu'ils ont une origine plutonique incontestable, et qu'ils forment de véritables filons dans le granite.

Il est
ordinaire-
ment
dolomitisé.

Ce calcaire, ordinairement passé à l'état de dolomie est alors d'un beau blanc à structure lamellaire et cristalline; son association fréquente avec des substances minérales, qui ont elles-mêmes une origine plutonique incontestable, doit encore, indépendamment de son mode de gisement, faire attribuer à ce calcaire une origine ignée.

Ces filons présentent quelquefois une particularité remarquable: la roche granitique recouvre leur crête, de sorte que leur existence serait restée inconnue s'ils n'avaient été mis à découvert par les torrents qui creusent de larges et profonds ravins dans le granite désagrégé.

Nous allons indiquer les divers points où nous avons observé cette roche: ils sont tous situés dans le massif granitique méridional.

Filons de
calcaire du
versant sep-
tentrional du
massif
granitique.

Sur le versant septentrional de ce massif il existe dans le département de la Lozère, entre la métairie des Fons et le hameau de Cabrillac (commune de Gatuzières), un filon de calcaire éruptif d'une puissance moyenne d'environ 10 mètres, courant au N. -95°-E., c'est-à-dire à peu près dans le même sens que le grand axe du massif.

Entre Fons et
Cabrillac.

Ce filon s'étend sur une longueur d'environ 2000 mètres; mais sur toute son étendue il ne perce pas constamment le sol granitique et l'on ne peut constater sa présence qu'en trois points, séparés les uns des autres et alignés dans la même direction. Le plus occidental de ces trois points est situé sous le hameau de Cabrillac, dans le profond ravin de la Jonte, dans le lit même de ce torrent et à quelques mètres en aval d'un petit moulin. Là, on voit pointer une masse de calcaire blanc et cristallin au milieu de la roche granitique qui l'enveloppe et auquel il adhère même assez fortement. Le calcaire disparaît à 8 ou 10 mètres un peu au-dessus du lit du ruisseau; et comme on n'en retrouve plus trace en remontant à Cabrillac, on peut évaluer que la crête du filon est, en ce point, recouverte par une masse de granite d'une épaisseur de 30 à 40 mètres au moins.

Ravin de la
Jonte.

Le second point où apparaît encore ce filon s'observe à peu près à moitié chemin et à gauche de la route qui conduit de Cabrillac aux Fons, dans le vallon de Rieufrais. Ici on voit plus nettement encore le calcaire encaissé et recouvert par le granite porphyroïde : il forme un filon de 10 mètres d'épaisseur accolé à un filon de quartz hyalin de 4 mètres de puissance. Ces deux filons plongent au Sud, c'est-à-dire vers le centre du massif granitique de l'Aigual, sous une légère inclinaison. Mais ce calcaire présente ici une particularité remarquable : il affecte, dans la partie supérieure du filon, une stratification distincte et régulière, comme si cette substance, en se sublimant dans la fissure granitique, y avait formé de haut en bas une série de couches successives, à peu près semblables à celles d'un dépôt qui se serait opéré par la voie sédimentaire.

La figure 3 donne la coupe de cette localité intéressante. Elle montre que les strates calcaires, bien que régulières, offrent cependant des ondulations ou contournements et qu'elles semblent se relever au contact du quartz. Ces deux filons sont-ils contemporains, ou doit-on attribuer le contournement des couches calcaires à l'apparition postérieure du quartz ? C'est ce qu'il nous semble assez difficile de décider avec certitude.

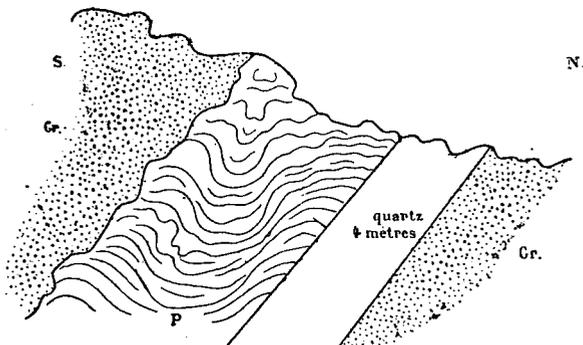


Fig. 3. Coupe du filon de calcaire éruptif associé à un filon de quartz, dans le vallon de Rieufrais, sur la route de Cabrillac aux Fons.

Le troisième point où ce filon calcaire est à découvert est situé près de la métairie des Fons où il est visible sur une longueur

d'environ 100 mètres ; sa puissance est toujours de 8 à 10 mètres, mais on observe ici que le calcaire diffère un peu de celui que nous avons décrit dans les deux autres localités ; il est grisâtre, compacte, massif, et se brise irrégulièrement sous le choc du marteau, à cause des fissures qui le traversent en tout sens. Il est pénétré de petites veinules de plomb sulfuré et de blende. Nous y avons rencontré aussi du plomb carbonaté en petites masses mamelonnées.

Il paraît que très-anciennement on avait ouvert dans cette localité une galerie pour la recherche du minerai. L'entrée de cette galerie a complètement disparu, mais le quartier porte encore le nom de *la Mine*. Gensanne dit à ce sujet : « Il y a sur le chemin » des Fonts à Cabrillac, assez près de ce dernier endroit, plusieurs » beaux filons de mine de plomb, sur l'un desquels nous avons » trouvé une galerie très-bien faite, d'environ 6 toises de longueur, et au fond de laquelle on voit le minéral » (1).

Nous n'avons pu constater ici la présence du filon de quartz qui accompagne le calcaire du vallat de Rieufrais à cause des éboulis et de la terre végétale qui en recouvrent les alentours.

Les trois points calcaires que nous venons de décrire ont été exploités à diverses époques pour la fabrication de la chaux, mais ce produit est gris, très-maigre et d'assez mauvaise qualité.

Sur le versant méridional du même massif granitique, dans le département du Gard, nous avons également rencontré plusieurs filons de calcaire plutonique.

Filons
de calcaire
éruptif situés
dans le Gard,
versant sud
du massif de
l'Aigual.

A
Valleraugue.

Dans la commune de Valleraugue, sur la droite du vallat du Rouquet, quartier des Crozes, près de la maison dite les Vignes, à l'Ouest du hameau de la Valette, il existe un filon de 2 mètres d'épaisseur, à découvert sur une longueur de plus de 200 mètres ; sa position est à peu près verticale ; il se dirige vers le N.-62°-E. Ce calcaire est blanchâtre, mais il est coupé par de petites fissures dont l'intérieur est coloré par un oxide ferrugineux qui lui donne un aspect jaunâtre. A l'époque où nous avons vu ce filon (1837), on

(1) *Histoire naturelle du Languedoc*, t. I, p. 224.

nous dit qu'on avait essayé de l'exploiter pour en faire de la chaux, mais que l'exploitation en avait été abandonnée parce que ce calcaire cuit très-difficilement.

Au couchant du mas de Peyrefiche, dans la commune de Mandagout, un filon de même nature a été également exploité en 1830 et 1831 pour faire de la chaux ; mais en 1837, lorsque nous avons visité cette localité, il n'était plus exploité, et, les déblais et la terre végétale l'ayant recouvert, il ne nous a pas été possible d'en mesurer ni la puissance, ni la direction. On nous a dit cependant que ce filon pouvait avoir 1^m50 d'épaisseur, et qu'il s'enfonçait verticalement.

A
Mandagout.

Au-dessous du col de Peyrefiche, on peut voir, dans la même commune, un autre filon de calcaire cristallin situé près des Beaumelles, dans le vallon de la Gardette, quartier de Moulière et dans la propriété du nommé Panafieus, de Roas. Ce calcaire est d'un très-beau blanc nacré, et composé comme suit (1) :

Acide carbonique	43,26
Chaux	27,00
Magnésie.....	18,23
Alumine.....	} 4,67
Peroxyde de fer.....	
Alcalis.....	0,09
Silice.....	6,75
Total.....	100,00

On exploitait ce filon, le 19 août 1837, au moment où nous avons visité cette localité intéressante. Il était à découvert sur une longueur d'environ 40 mètres ; son épaisseur, très-variable, va en s'amincissant vers les deux extrémités : à l'Est elle est de 0^m50, tandis qu'à l'Ouest elle n'est plus que de 0^m17 ; le filon est au contraire très-renflé vers le centre où il a atteint une épaisseur de 1^m75. Il se dirige N.-97°-E., et plonge vers le N.-N.-E., sous un angle de 70°.

(1) Cette analyse est due à MM. Frémy et Terreil, voir page 18.

(Note de l'éditeur).

Le granite dans lequel est intercalé ce calcaire, présente vers le toit du filon une altération remarquable, qui pénètre la roche jusqu'à 0^m50 de profondeur : On observe que le mica a disparu et qu'il est remplacé par une matière verdâtre, onctueuse, résultat probable de la transformation de cette dernière substance.

Les expériences de M. Rose ont appris en effet que le mica peut devenir vert par suite d'une simple distillation dans une cornue et cela sans aucun dégagement de gaz (*Bull. Soc. géol.*, t. IV, 2^e série, p. 221).

Le propriétaire de ce filon en avait extrait deux fournées de chaux en 1836 ; on nous dit que cette chaux, d'un blanc grisâtre, fournissait, quoique grasse, un mortier faisant prise sous l'eau.

Plus bas, vers Mandagout, à l'Ouest et non loin de ce village, on trouve un autre filon remarquable du même calcaire, s'élevant en forme de dyke, sur lequel est bâti le château d'Albignac. Ce calcaire est d'un très-beau blanc, formé par des lamelles cristallines et présente dans son intérieur de petites cavités géodiques remplies de petits cristaux. Il contient lui-même des filons de serpentine (hydrosilicate de magnésie), de 8 à 10 centimètres d'épaisseur moyenne, qu'on trouve au Sud sous le château, dans le lit du ruisseau, au fond du ravin. Ce calcaire est exploité régulièrement depuis plusieurs années pour faire de la chaux.

Enfin, entre les communes de Saint-André-de-Majencoule et de Saint-Martial nous signalerons encore, au milieu du terrain granitique, deux affleurements de filons du calcaire éruptif.

Dans la première de ces communes, près du mas de Savelous, on observe un filon de cette nature placé presque à la limite du granite et du terrain de transition. Sa puissance est assez variable : nous l'avons évaluée à 2 mètres d'épaisseur moyenne. A l'époque où nous l'avons vu il était exploité en trois points ; la direction de prise, sur ces trois exploitations, était N.-67°-E.

A l'Est, et non loin de cette dernière localité, on trouve dans la commune de Saint-Martial, près du mas de l'Hoste, un filon calcaire de 3 mètres de largeur, apparaissant sous forme de piton allongé, complètement isolé au milieu du granite porphyroïde. Ce filon pourrait bien n'être que la continuation du précédent, malgré

Au château
de
Mandagout.

A
Saint-André-
Majencoule
et à Saint-
Martial.

sa direction qui serait un peu différente et que nous avons trouvée N.-98°-E.

On a également tenté l'exploitation du calcaire de cette dernière localité comme pierre à chaux, mais on dut y renoncer parce que cette pierre, cuisant mal probablement, donnait de la chaux très-maigre et de très-mauvaise qualité. Celle du mas Savelous est un peu meilleure. Aussi avait-on ouvert en ce point, comme nous l'avons dit, trois carrières exploitées avec assez d'activité à l'époque de notre passage. Mais ces carrières étaient déjà profondes, ce qui nous fit supposer qu'on serait bientôt forcé d'abandonner ces exploitations.

Au reste, bien que tous les calcaires éruptifs que nous venons d'indiquer donnent en général une chaux très-médiocre, ils sont très-recherchés par les habitants de ces contrées granitiques à cause de leur éloignement des roches propres à la fabrication d'une chaux de meilleure qualité.

Enfin nous signalerons un dernier point de calcaire éruptif qu'on a commencé d'exploiter en 1852, qui nous a été signalé dernièrement par M. Lioûre, agent-voyer au Vigan. Ce filon est situé dans la vallée d'Aulas, au lieu dit Aulas-le-Vieux, au-dessus du village d'Arphi.

Filon
d'Aulas-le-
Vieux.

En résumé, l'on voit : 1° Que la puissance des divers filons du calcaire éruptif dans le terrain granitique, est en général peu considérable et qu'elle varie de 2 à 10 mètres ;

Résumé.

2° Que tous ces filons sont alignés à peu près dans le même sens ; que leur direction varie entre le N.-62°-E., et le N.-99°-E., et que la moyenne de cette direction est à peu près parallèle au massif granitique au milieu duquel ils sont intercalés, et dont le grand axe court de l'E. à l'O. ;

3° Qu'il est probable qu'ils sont le résultat d'une véritable éruption de chaux carbonatée, plus ou moins magnésienne, survenue à une même époque et qui aurait rempli de véritables fissures ouvertes dans le granite postérieurement à son éruption et au moment de la consolidation de cette roche sortie de l'intérieur du globe à l'état de fusion ;

4° Enfin que dans quelques points, cette roche éruptive présente dans la partie supérieure du filon la particularité très-remarquable d'une stratification distincte et régulière, comme si le calcaire, en se sublimant dans la fissure granitique, avait formé de haut en bas une série de couches successives, à peu près semblables à celles d'un dépôt qui se serait opéré par voie sédimentaire.

Filons de quartz et de baryte.

Filons
de quartz.

Des filons de quartz hyalin et de baryte sulfatée se rencontrent également dans le terrain granitique. Leur puissance varie depuis quelques mètres jusqu'à quelques centimètres seulement.

A Taleyrac.

Sur la montagne dite le *Peyrou-Bas*, au Sud du hameau de Taleyrac, à la limite des communes de Valleraugue et de Saint-André-de-Majencoule, nous signalerons entre autres un filon de quartz, très-remarquable en ce qu'il contient des cristaux de cette substance prismés, terminés aux deux bouts par une pyramide hexagone. Ce filon dont la direction est N.-5°-E. a un mètre de largeur moyenne; il est associé à une terre argilo-ferrugineuse jaunâtre dans laquelle se trouvent des cristaux isolés, très-réguliers, d'un blanc opaque et dont quelques-uns ont jusqu'à 0^m04 de longueur. Les habitants des environs, à qui ce gîte est très-connu, donnent à ces cristaux le nom de *Pierre de Jigig*.

Filons
de baryte.

La baryte sulfatée accompagne souvent les filons de quartz hyalin.

A Gazan,
près Saint-
Jean-du-Gard

Dans la commune de Saint-Jean-du-Gard, au quartier de Gazan, on trouve un beau filon de baryte sulfatée associé à du quartz hyalin. Cette baryte est laminaire, d'un beau blanc nacré; on peut en extraire de très-gros échantillons d'une grande pureté. Des mouches de plomb sulfuré s'y rencontrent parfois.

Au Rédarès,
près Lasalle.

Au point culminant de la route de Saint-Hippolyte à Lasalle, à l'endroit dit le Rédarès, nous avons aussi observé, à gauche du chemin, un petit filon de cette substance qui se dirige N.-133°-E.; sa largeur est de 0^m16 centimètres.

A Pallière.

Enfin, près d'Anduze, entre la grande et la petite Pallière, à

l'endroit dit Trepouloup, cette même substance est associée au grand filon de quartz qui traverse la petite chaîne granitique.

Sur la route de Saint-Jean-du-Gard à Mialet, presque à la limite de ces deux communes, au-dessus des mas de Malbos et de Vitrac, à droite de la route, on observe la crête d'un filon de quartz et de baryte de 3 mètres de largeur qui se dirige N.-23°-E. Ce filon contient du plomb sulfuré lamellaire, à grandes facettes. « On » trouve au lieu de Malbos, dit Gensanne, deux filons de mine de » plomb, sur l'un desquels on a fait quelque travail que nous avons trouvé rempli d'eau » (1).

Sur la route de Saint-Jean-du-Gard à Mialet.

On voit, d'après ce qui précède, que le terrain granitique du Gard est très-pauvre en espèces minérales, soit disséminées sous forme accidentelle, soit en filons.

Le manganèse oxydé hydraté est la substance la plus commune dans ce terrain. On l'y rencontre sous forme d'un léger enduit noirâtre, métalloïde, recouvrant la surface du granite dans ses fissures ou retraits. Ce minéral s'y présente aussi sous forme de dendrite, comme au col d'Argiliers, près Anduze, au Rédarès, sur la route de Saint-Hippolyte à Lasalle, et dans une foule d'autres localités.

Manganèse

Dendrites de manganèse

Dans la commune de Saint-Jean-du-Gard, le manganèse est surtout fort abondant. Au quartier des Plaines, sur la rive droite du Gardon, dans les propriétés de MM. Victor Coulon, Martin, Boudon-Salvaire, Lèbre et Louis Boudon, il est disséminé dans le granite friable décomposé, sous forme de petites masses mamelonnées, sur une longueur de 700 à 800 mètres. Ces mamelons sont fibreux à l'intérieur, et les plus gros se divisent, par le simple retrait, en petits prismes de quatre, cinq ou six faces. Cette variété a été décrite par Haüy sous le nom de *Pseudo-prismatique*. Ce manganèse est très-pur et tache les doigts.

Manganèse mamelonné et pseudo-prismatique de Saint-Jean-du-Gard.

Nous signalerons encore, dans cette même commune, le *manganèse oxydé hydraté, terreux et friable (psilomélane terreuse de Beudant)*, dans plusieurs localités, notamment au quartier de

Manganèse oxydé hydraté terreux et friable.

(1) *Hist. nat. du Languedoc*, t. I, p. 220.

Passégréié ; au-dessous du col d'Arbous, dans la propriété de M. Roussel, où il forme un filon assez important de 0^m25 de largeur, dur et solide à la crête, sur la montagne ; on trouve encore ce minéral au col de Pommarède, quartier de Lamira. Il existe un gisement plus important entre les Roques de Veyres et Cabrière.

Cette substance, dans ces diverses localités, forme, dans le granite décomposé, de petits amas reliés entre eux par des veinules, de telle sorte que l'ensemble du gisement se présente sous la forme d'un véritable réseau.

Le manganèse du terrain granitique paraît être le résultat d'une sublimation opérée dans les retraits ou fissures de la masse granitique pendant son refroidissement.

Asbeste de
Mandagout.

Dans la commune de Mandagout, près de la Peyre, à 50 mètres à gauche et au-dessus du chemin qui conduit de ce hameau à celui de Beaulieu, dans le vallon du Payrou, il existe un beau gisement d'asbeste blanche et flexible qui se rapporte à la variété désignée par les anciens minéralogistes sous le nom de *Liège de montagne* (*suber montanum*). Cette substance forme de petits filons intercalés au milieu d'un granite friable et dont le feldspath est complètement passé à l'état de kaolin ; elle est associée à un petit filon d'une roche éruptive blanchâtre, feldspathique et argileuse, contenant de petits noyaux de quartz hyalin, présentant quelquefois un aspect carié, et qu'il ne nous a pas été possible de rapporter à un type connu.

On nous a assuré que cet asbeste se retrouve à l'est de ce point dans la même commune, au-dessous du hameau de Navous, dans le vallon de Gazel, dans la terre d'un nommé Vidal, dite la *Peyrounelle*.

Asbeste
d'Arphi.

Enfin, à gauche de la route, en montant du Vigan à l'Espérou, un peu au-dessous du Crestat, commune d'Arphi, près de la propriété de M. Bonniol, M. Lioure, agent-voyer de l'arrondissement du Vigan, nous a indiqué un autre gisement de cette substance minérale que nous n'avons pas observé lors de nos premières excursions.

Filon de
plomb
argentifère de
l'Olivier.

Sur le revers oriental de la petite chaîne granitique de Pallière, près d'Anduze, au hameau de l'Olivier, au nord et à côté de la

maison Laune, il existe un filon de plomb sulfuré argentifère, où l'on voit encore d'anciens travaux autour desquels on a même trouvé quelques deniers melgoriens : cette monnaie avait été battue, comme on sait, dans le XII^e siècle, par les comtes de Melgueil, évêques de Maguelonne. Cette mine devait faire autrefois partie de la juridiction de Thoiras. En effet, on lit dans *l'Histoire générale du Languedoc* « que le général maître de la » monnaie permet, par des lettres données à Montpellier le 26 » novembre de l'an 1470, de travailler aux mines d'or et d'argent » et autres métaux qui avaient été trouvées depuis peu dans la sé- » néchaussée de Beaucaire ès-jurisdiction des comtés d'Alais, dans » tout le mandement et seigneurie de Toyras, dans la juridiction » de l'évêque de Maguelonne, aux environs d'Anduze, etc. »

En 1820 le propriétaire de cette mine fit foncer, dans ce filon, un puits de cinq mètres de profondeur, mais les eaux le forcèrent à abandonner ce travail. Il en retira cinq ou six quintaux de minerai qu'il vendit aux potiers d'Anduze et d'Alais. Depuis cette époque, aucune recherche n'a plus été entreprise. Le minerai consiste en un sulfure de plomb à petites facettes disséminé dans une gangue de baryte sulfatée lamellaire. Aucun essai de ce minéral n'a été fait pour connaître sa richesse en argent et cependant nous en possédons quelques échantillons qui paraissent fort riches.

On trouve aussi du fer hydraté aux Roques de Veyres, près de Saint-Jean-du-Gard. Fer hydraté

Régime des eaux.

Granite.

Il existe peu de sources importantes dans le granite proprement dit, et l'on conçoit qu'il doive en être ainsi dans un terrain de composition homogène où il n'y a pas de stratification régulière. Mais en revanche ce terrain est presque toujours arrosé par une infinité de petites sources superficielles provenant de l'imbibition des eaux météoriques dans le granite désagrégé qui forme ordinairement la

Mouvement
des eaux
pluviales
infiltrées dans
le granite.

partie supérieure du sol. Ces eaux, bientôt arrêtées par la masse intérieure plus compacte, se traduisent à l'extérieur en petites sources suintant à travers la mousse, les herbages et les fissures des rochers. Elles suffisent, sur beaucoup de points, à entretenir une humidité favorable à la végétation. Ces sources sont toujours fraîches et limpides. Elles grossissent immédiatement après les pluies, mais ne résistent pas à une longue sécheresse.

Recherche
des sources.

La recherche, ou plutôt l'augmentation de cette nature de source ne peut donc consister que dans l'ouverture d'une tranchée plus ou moins profonde et convenablement dirigée. Dans un grand nombre de cas ces tranchées pourront réunir en un seul filet toutes les filtrations partielles.

Filons
aquifères.

Le granite est peu propre à retenir les eaux météoriques et à fournir des sources importantes, mais ces conditions changent lorsque cette roche est traversée par des filons, et nous allons faire connaître, à ce sujet, un phénomène d'hydroscopie souterraine des plus remarquables.

Nous avons vu que le quartz et le leptynite forment sur divers points granitiques des Cévennes de nombreux et puissants filons. Ces filons, qui montrent leur tête sous forme de dyke, jouent un rôle important dans le régime des eaux de ce terrain : ce sont des barrages naturels qui relient, non-seulement une partie des eaux pluviales courantes à la surface du sol, mais qui arrêtent encore dans les profondeurs les eaux pluviales déjà infiltrées. C'est contre les salbandes argileuses placées en amont et au toit de ces divers filons que les infiltrations viennent s'arrêter et donner lieu à des nappes aquifères verticales.

Les habitants des Cévennes, connaissant fort bien ce phénomène, désignent ces filons sous le nom de *Carals* ou *conducteurs d'eau*.

C'est surtout aux environs de Saint-Jean-du-Gard qu'on a su utiliser les nombreux filons aquifères qui sillonnent le terrain de cette localité. Lorsque, d'un point élevé, on jette un coup d'œil sur les pentes des montagnes qui entourent cette commune, on est frappé de voir çà et là, répandus avec une espèce de régularité, de petits jardins échelonnés sur les hauteurs. C'est qu'à chacun de ces

jardins, correspond une petite source naturelle s'échappant d'un même filon.

Cette observation a été mise à profit, et a donné l'idée fort ingénieuse de percer dans le granite des galeries horizontales dirigées perpendiculairement à la direction de ces filons qui remplissent l'office de barrages souterrains. On pourrait donner, comme on voit, le nom de *puits artésiens horizontaux* à ce genre de galeries. Au reste ces travaux ne sont pas trop coûteux parce qu'en général ils sont pratiqués dans un granite friable et décomposé, mais cependant assez solide pour que la voûte se soutienne sans le secours d'aucun boisement.

En 1830, M. Latont, pasteur de Saint-Jean-du-Gard, entreprit dans son domaine de la Fabrègue, le percement d'une galerie qui devait traverser plusieurs dykes présumés aquifères. Ces travaux suspendus pendant quelques années ne furent repris qu'en 1840 : ils rencontrèrent un grand nombre de filons dont chacun d'eux fournit son contingent d'eau. Cette galerie est une des plus longues qu'on ait pratiquées dans la contrée : elle a 150 mètres environ ; il en sort un volume d'eau si considérable qu'il surpasse celui des plus belles sources granitiques de ce canton.

De semblables travaux ont été depuis lors entrepris dans la même commune sur un grand nombre de points. Au hameau de Saïllan, M. Jaubert, après avoir percé un filon, a obtenu une belle source, assez abondante pour arroser une propriété dix fois plus considérable que celle pour laquelle il avait entrepris ces recherches.

M. Auguste Fabre, de Saint-Jean, dans son domaine des Pommarèdes, a également rencontré une belle source, par le même procédé. Mais il n'a trouvé l'eau qu'après avoir percé, non-seulement le filon de quartz, mais encore une bande de leptynite décomposé en kaolin, qui lui était contiguë.

Les hauteurs qui séparent le vallon de Saint-Jean du hameau de Falguière sont traversées par de nombreux filons. Il serait facile, en leur appliquant le procédé que nous venons de décrire, de fertiliser promptement ces contrées. Ces mêmes conditions se retrouvent dans un grand nombre de localités granitiques des Cévennes.

Source
thermale du
domaine
de Vitrac.

Près de Saint-Jean-du-Gard, dans le domaine de Vitrac, il existe une source thermale, sortant, d'une manière bien évidente, d'un dyke, et, à côté, à une distance de deux ou trois mètres à peine, on voit avec étonnement, surgir du même dyke, une source d'eau froide. Il est facile d'expliquer ce double phénomène : les eaux de la première source après être descendues à une profondeur assez grande pour y puiser leur température, remontent en suivant une nouvelle fissure placée entre le dyke et le terrain granitique, tandis que la source d'eau froide est simplement le résultat des filtrations superficielles, arrivant au jour par une autre fissure placée à la surface du terrain et avant qu'elles aient pu, comme la précédente, descendre dans l'intérieur du sol.

§ III.

Roche éruptive formant des filons dans le schiste talqueux seulement.

Porphyre.

Le porphyre granitoïde tient le milieu entre le granite proprement dit et les porphyres quartzifères ; il ressemble beaucoup au granite avec lequel il a été souvent confondu ; il est composé principalement d'une pâte feldspathique renfermant des paillettes de mica et des grains rares de quartz souvent cristallisés, bi-pyramidaux.

Origine.

L'émission du porphyre granitoïde paraît être contemporaine de l'émission granitique et nous sommes très-porté à considérer ces deux rochers comme ayant une origine commune. En effet, leur composition minéralogique est la même, mais les circonstances de refroidissement ont dû être différentes. L'observation que nous avons faite sur le revers septentrional de l'axe granitique des Cévennes nous confirme dans cette opinion : on voit, au point de contact du terrain granitique et du micaschiste, sur le penchant de la crête qui s'étend du col Solidès au causse de Lacan-de-

l'Hospitalet, le granite, injecté dans les fissures du micaschiste, perdre peu à peu ses caractères à mesure qu'il s'élève, et passer insensiblement au porphyre granitoïde ; la partie supérieure est du porphyre tandis que l'inférieure se confond toujours avec la masse granitique. Une preuve d'ailleurs que les dykes de porphyres ne sont autre chose que des injections granitiques dans les schistes, c'est que ces filons ne se trouvent jamais dans le granite.

Toutes les roches porphyroïdes des Cévennes sont le produit du même phénomène, et les différences qu'on remarque entre elles ne proviennent que des influences sous lesquelles leur consolidation s'est opérée.

Le grain de ce granite est en général plus fin que celui de la masse d'où ces filons émanent, et l'on observe que ces veines sont souvent dépourvues de mica. Dans certaines variétés le quartz et les cristaux de feldspath disparaissent, et le filon n'est alors composé que de feldspath compacte et quelquefois granulaire. Dans quelques filons le mode de refroidissement paraît surtout avoir influé d'une manière particulière sur la cristallisation du feldspath et du quartz : la première de ces substances s'y présente ordinairement sous la forme de prismes obliques plus ou moins surchargés de facettes à leur sommet, et la seconde sous l'aspect de petits dodécaèdres bipyramidaux, formes cristallines que nous n'avons jamais rencontrées dans le granite porphyroïde proprement dit, dont les cristaux de feldspath se rapportent toujours à la variété hémitrope, et où le quartz présente en général une cristallisation confuse.

Composition
variable.

A droite du chemin qui conduit du Pont-du-Rey, près du Vigan, au village de Larbous, on voit le commencement d'un dyke de porphyre qui s'étend depuis le roc du Corbeau jusqu'au sommet du *Cap-des-Mourèzes*, au Nord de la ville du Vigan. Ce dyke suit toute la crête de la montagne et domine parfois la formation de schiste micacé dont les couches qu'il traverse ont sensiblement été relevées et altérées au point de contact ; en certains endroits il a plus de 50 mètres de largeur.

Localités.
Arrondissement
du Vigan.

A l'Est du *Cap-des-Mourèzes*, près du ruisseau de Bedous, le

porphyre est interposé au milieu du calcaire et s'entremêle dans ses couches d'une manière très-compiquée. La direction de ce filon, comme celui qu'on rencontre un peu plus bas, au Fraissinet, est N. vrai vers l'Est 9°.

A Jauverde, entre la maison et la couche de calcaire éruptif dont nous avons déjà parlé, on aperçoit un filon de porphyre dans le schiste talqueux.

On fit également la rencontre d'un filon de cette nature en creusant un puits aux bains de Cauvalat, en 1844; le porphyre se montre aussi au Castanet, et sur le serre d'Esparou, aux environs du Vigan. La direction de ces dykes coïncide quelquefois avec celle de certaines vallées d'écartement, comme la vallée de l'Arre, par exemple.

Arrondissement
d'Alais.

Dans l'arrondissement d'Alais on peut observer le porphyre granitoïde à Périès, au-dessus d'Arbousses, près de Malataverne; à gauche de la route qui va d'Alais à Saint-Paul-Lacoste, entre Lichères et la Bastide, vis-à-vis Bourguet, et à 100 mètres du château de Sauvages.

Enfin dans le département de la Lozère on en trouve aussi de nombreux filons dans la Vallée Française, et près de l'Aigual, entre la baraque du Peyreyrol et le col Solidès. Ces derniers ont une pâte rougeâtre.

§ IV

Roche éruptive formant des filons dans le schiste talqueux et dans le granite

Fraidronite.

Le fraidronite est une roche éruptive qui est restée longtemps inconnue aux géologues et qui paraît ne s'être rencontrée jusqu'à

présent que dans les Cévennes où elle forme des filons plus ou moins puissants dans les terrains granitique et silurien (1).

M. Cordier, à qui nous avons communiqué cette roche, il y a plus de vingt ans, la considère comme une roche d'espèce particulière, et l'a désignée depuis plusieurs années, dans ses cours, sous le nom de *fredronite* (2).

Voici quelle serait, d'après ce savant professeur, la composition Compositio-
de cette roche :

Feldspath granulaire, brun noirâtre, parsemé de mica brun. La pâte feldspathique passe au petrosilex ; elle fond en verre blanc sale, parsemé de points noirs par la fusion des lamelles ou particules de mica brun qui colorent la masse. Cette roche contient très-peu de talc disséminé et de carbonate de chaux ; la poussière fait une légère effervescence dans les acides, ce qui ne se voit souvent qu'à la loupe.

D'après cette analyse le fraidronite se distinguerait du *Trapp*, de la *Wacke* et du *spilite*, par l'absence du *pyroxène* et de l'*amphibole*, roches avec lesquelles il pourrait être confondu, au premier abord, à cause de ses caractères extérieurs.

D'après M. Dufrenoy, le fraidronite paraîtrait avoir les plus grands rapports avec la *Minette* des Vosges, roche signalée à l'attention des géologues par M. Voltz. Cette roche, qui se désagrège souvent en masses globuleuses analogues à celles des basaltes, paraît formée de mica en masse mélangée d'une matière feldspathique ou argileuse plus ou moins abondante. Les mineurs du Banc-de-la-Roche emploient souvent la minette décomposée pour

(1) J'ai su depuis, par M. le marquis de Roys, que cette roche avait été retrouvée près de Vichy, dans le département de l'Allier.

(2) Voyez notre mémoire intitulé : *Note sur le fraidronite, nouvelle roche plutonique*. Congrès scientifique de France, 12^e session. Nîmes 1844, p. 334.

M. Alexandre Brongniart, dans sa classification des roches homogènes et hétérogènes (Paris 1827, 1 vol. in-8^o de 144 pages) désigne sous le nom d'Eurite granitoïde une roche contenant beaucoup de mica noir et provenant de Gatuzières. Cette roche nous paraît être du fraidronite, attendu qu'elle se trouve très-fréquemment sur le revers septentrional de la montagne de l'Aigual, au pied duquel est située la commune de Gatuzières.

bourrer les coups de mine, ce qui prouve d'une manière péremptoire que cette roche est exempte de quartz ; c'est une sorte de pierre ollaire à base de mica (1).

D'après le même géologue, le fraidronite aurait beaucoup de rapports avec le kersanton des environs de Brest qui, cependant, est classé parmi les roches pyroxéniques.

Texture
prismatique
ou
globulaire.

Lorsque le fraidronite n'est pas altéré, il est compacte, très-dur et très-tenace ; il raye le verre ; il se divise aussi assez souvent en fragments prismatiques plus ou moins réguliers qui affectent en général la forme quadrangulaire. D'autres fois, et c'est l'état qui lui est le plus habituel, il présente une texture globulaire, analogue à celle des basaltes.

Cette dernière disposition est surtout très-marquée lorsqu'un commencement d'altération a eu lieu dans cette roche : on observe alors que ces globules sont formés de couches concentriques qui se décomposent successivement, de telle sorte que si l'on vient à briser un de ces sphéroïdes, on trouve que c'est la couche la plus extérieure qui est la plus altérée, pendant que la partie moyenne l'est un peu moins et que le centre est resté dur et compacte. Ces sphéroïdes ont un diamètre très-variable ; ils sont en général proportionnés à la largeur du filon : on en observe de 0^m100 à 0^m500.

Substances
disséminées.

Cette roche renferme souvent de gros cristaux de feldspath blanc implantés dans sa pâte, mais ces cristaux ont toujours leurs arêtes émoussées et comme fondues et frittées. On y trouve aussi quelquefois de petits fragments de quartz hyalin dont les angles sont mousses et ont également l'air d'avoir été fondues.

Altérations.

Le fraidronite est d'un aspect assez variable, car il s'altère avec facilité, et, à le considérer sous ses différents états de décomposition, on serait tenté d'en faire autant de roches particulières et d'une nature distincte. C'est ainsi qu'on le voit passer du *brun noirâtre*, qui est sa couleur la plus habituelle, au *grisâtre*, au *rougeâtre*, au *verdâtre* et au *jaunâtre*.

(1) *Explication de la Carte géologique de la France*, t. 1, p. 372.

D'après ces différents aspects on peut former cinq variétés principales de fraidronite, savoir :

Fraidronite	{	1° le F. brun noirâtre micacé ;
non décomposé		2° le F. brun noirâtre porphyroïde ;
Variétés	{	3° le F. rougeâtre ;
dues à la		4° le F. verdâtre ;
décomposition		5° le F. jaunâtre friable.

Variétés
principales

Les deux premières variétés peuvent être considérées comme le type de cette espèce de roche ; les trois autres ne sont dues qu'à trois états de décomposition.

1° Fraidronite brun noirâtre micacé.

C'est le type de l'espèce : il offre toujours la texture globulaire ou prismatique, et contient des paillettes de mica en plus ou moins grande quantité.

2° Fraidronite brun noirâtre porphyroïde.

Cette variété contient de gros cristaux de feldspath blanc. Ces cristaux se dessinent sur un fond noir et sont quelquefois assez nombreux pour donner à la roche un aspect porphyroïde.

3° Fraidronite décomposé rougeâtre.

La variété rougeâtre paraît être due à la décomposition du mica brun qui colore la pâte de la roche parvenue déjà elle-même à un premier degré d'altération.

Cette variété est encore dure et compacte ; elle se divise en fragments prismatiques et se présente aussi à l'état globulaire.

4° Fraidronite décomposé verdâtre.

La teinte verdâtre qui colore cette variété, paraît être due à la présence du talc chloriteux. Comme la précédente, elle est dure et compacte, et se présente aussi à l'état prismatique et globulaire.

5^o *Fraidronite décomposé jaunâtre.*

Nous regardons cette quatrième variété comme le dernier état de décomposition du fraidronite ; aussi est-elle remarquable sous ce rapport. La pâte feldspathique en est complètement altérée : elle n'offre plus qu'une masse jaunâtre, parsemée de paillettes de mica d'un jaune d'or ou bronzé.

Dans cet état cette roche ressemble beaucoup à de la wake décomposée, mais elle s'en distingue, comme nous l'avons dit, par l'absence de pyroxène.

l'Époque de
l'émission du
fraidronite.

Le fraidronite pénètre indistinctement le terrain de transition et le terrain granitique, où il a été injecté sous forme de filons plus ou moins puissants. L'apparition de cette roche a donc eu lieu postérieurement à l'éruption de la masse granitique, qui est elle-même venue relever les couches du terrain de transition, et comme nous l'avons cherchée vainement dans les terrains plus récents de nos Cévennes, nous pensons qu'on peut vraisemblablement fixer le moment de son émission à une époque antérieure à la période houillère.

Les filons de fraidronite s'arrêtent en général au niveau du sol et ne constituent pas des dykes saillants et élevés. Ils affectent le plus souvent la forme de clous ou pitons qui se sont arrêtés à la surface et qui n'offrent alors aucune direction bien déterminée. La puissance de ces filons varie de 0^m50 à 30 mètres d'épaisseur.

Direction
des filons.

Nous avons relevé à la boussole avec beaucoup de soin la direction d'un grand nombre d'entre eux, et nous avons trouvé qu'ils se dirigeaient le plus ordinairement du Nord au Sud, ou de N.-23°-E. au S.-23°-O.

Localités :
Arrondisse-
ment
du Vigan.

Il existe dans les Cévennes, de nombreux filons de fraidronite : nous avons indiqué les principaux sur la carte géologique. On peut y voir que l'éruption de cette roche a surtout eu lieu dans l'arrondissement du Vigan et dans la partie septentrionale de l'arrondissement d'Alais.

Sur le revers méridional de la chaîne de l'Aigual, en descendant du pic de la Ferrèze à la baraque de l'Hort-de-Dieu, on rencontre un dyke de fraidronite noir micacé, en partie recouvert par le gazon, ainsi que près du Mallet, dans le vallon de l'Hort-de-Dieu.

Au Villaret et à la montagne Rocalte, près de Valleraugue, il en existe aussi des masses fort considérables.

Un peu plus loin au Nord, au couchant d'Aire-de-Coste (Lozère), près des sources de Tarnon, on rencontre encore des filons de cette roche, que l'on trouve également à Gatuzières (Lozère) en fragments roulés par le torrent de la Jonte qui prend sa source sur la pente septentrionale de l'Aigual.

Cette roche est commune dans plusieurs localités de la vallée du Gardon de Saint-André-de-Valborgne, notamment sur le territoire de la commune de Saumane, près des vallons de *Las Combes*, de *Valméjane*, de *Valbessède* et de *la Valmy*. Dans la commune de Saint-Marcel-de-Fons-Fouillouse, elle forme près des *Plantiers*, des masses fort puissantes.

Aux environs de Lasalle, nous signalerons dans le granite un beau filon de fraidronite globulaire jaune décomposé, près du pont de la Tournelle, à droite et sur la route de Saint-André.

Près de la campagne de Montredon, dans la même commune, il existe encore un filon de fraidronite violacé rougeâtre très-dur et d'une assez grande épaisseur, ainsi que sur la route de Saint-Hippolyte à Lasalle au point culminant de la route, à l'endroit dit le Rédarès.

Enfin, d'après les renseignements qu'on nous a donnés, il paraît que dans la Vallée-Française (Lozère), cette roche est fréquente aussi, comme l'indiqueraient d'ailleurs les nombreux fragments roulés qu'on peut observer dans le lit du Gardon de Mialet, au-dessus de cette commune.

Dans l'arrondissement d'Alais le fraidronite apparaît aussi sur un grand nombre de points.

Près de Saint-Jean-du-Gard, à la montagne Saint-Pierre, au-dessus du grand lacet de la route, à l'endroit dit *la Moute*, un beau filon de fraidronite noir, contenant de très-beaux cristaux de feldspath blanc, perce les schistes talqueux. Dans le torrent qui

Localités :
Arrondisse-
ment d'Alai

descend de la montagne de Brion et qui se jette dans le Gardon, près de Saint-Jean, on trouve des blocs roulés de cette roche, provenant probablement du terrain granitique. Nous citerons encore dans la commune de Saint-Jean, près du mas Toiras, dans le vallon de *Las Frougarasses*, un autre filon très-remarquable qui paraît associé à un filon de quartz contenant du mispickel.

Près d'Anduze, on peut signaler dans le granite, sur la montagne de Pallière, à la partie supérieure du hameau de l'Olivier, à côté de la maison Fosse, un filon de Fraidronite globulaire de 6 à 7 mètres environ d'épaisseur.

Sur la route d'Anduze à Mialet, un peu avant d'arriver au *Rocan*, en face de la tour ruinée de Montfescan, deux beaux filons de fraidronite, séparés l'un de l'autre par une distance de 20 mètres seulement, courent parallèlement du N. au S. Le premier, qu'on trouve en venant d'Anduze, a une épaisseur de 50 centimètres ; la pâte en est très-dure et un peu verdâtre. Le second a une épaisseur de 8 mètres ; le fraidronite qui le compose est d'un rouge pâle, tirant un peu sur le violet. Ces deux filons plongent vers l'Ouest, sous un angle de 70°.

Près d'Alais, sur le revers septentrional du massif de montagne dit de Malabouisse, en descendant du château de Sauvages, au-dessus du mas de Traquette, on trouve le long du chemin, dans le schiste talqueux, un petit filon de fraidronite globulaire. Nous signalerons encore tout à fait au Nord de l'arrondissement d'Alais, de nombreux filons de cette roche, sur le territoire des communes de Malons et de Pontails. Dans un ravin au-dessous du hameau de Malons, on peut observer une variété de fraidronite noirâtre, souvent parsemée de points verts, remarquable en ce qu'elle contient de très-petits cristaux de feldspath qui se fondent dans la pâte.

Enfin il paraît que le fraidronite existe aussi sur le revers septentrional du massif granitique de la Lozère, d'après les blocs roulés de cette roche que nous avons trouvés entre Villefort et Bagnols-les-Bains, dans le lit des ruisseaux de Cubière et de Cubierette, qui descendent de cette chaîne de montagne.

Massif
granitique de
la Lozère.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE III.

TERRAIN HOULLER.

Division dans le Gard du terrain houiller en deux groupes ou centres correspondants aux deux arrondissements où ils sont situés : arrondissement d'Alais, arrondissement du Vigan. — Généralités. — Caractères minéralogiques des roches de la formation houillère. — Composition de la houille et théorie de sa formation. — § I, TERRAIN HOULLER D'ALAIS, sa division en région méridionale et région septentrionale ; son étendue ; sa puissance. — Division en trois systèmes : système inférieur, système moyen et système supérieur, divisés chacun en étage inférieur stérile et en étage supérieur charbonneux. — Allure générale des couches, failles et plissements. — Description particulière des îlots houillers. — § II, TERRAIN HOULLER DU VIGAN : groupe du Vigan et groupe de Sumène. — Régime des eaux du terrain houiller. — Paléophytographie.

Le terrain houiller, dans le département du Gard, se montre à découvert sur plusieurs points des arrondissements d'Alais et du Vigan. Sa surface peut être évaluée en totalité à 86 kilomètres carrés environ, en y comprenant la partie septentrionale du terrain houiller d'Alais qui s'étend dans le département de l'Ardèche.

D'après son mode de distribution nous diviserons ce terrain en deux groupes ou centres principaux auxquels nous donnerons les noms des deux arrondissements où ils sont situés : le *Terrain houiller d'Alais* et le *Terrain houiller du Vigan*.

Ces deux centres houillers n'ont entre eux aucune liaison

Gisement,
surface et
division.

extérieure et, vers leurs affleurements, ils sont séparés par des terrains plus anciens ou plus récents sur une distance d'environ 35 kilomètres.

Les divers bassins qui les composent sont adossés sur le versant Sud-Est de la chaîne des Cévennes et reposent tous sans exception sur les calcaires ou sur les schistes siluriens.

Ce dernier terrain, avant le dépôt des couches houillères, avait été soumis à des dislocations et à des soulèvements qui avaient déjà profondément modifié le relief de la surface. Et, en effet, on observe toujours une discordance de stratification nette et bien marquée entre les couches du terrain silurien et celles de la formation houillère.

L'absence complète de fragments granitiques dans le conglomérat qui forme la base de cette formation dont les bassins sont placés, pour ainsi dire, au pied même des grands massifs granitiques de l'Aigual et de la Lozère, nous porte à croire que l'éruption des granites des Cévennes est postérieure au dépôt houiller.

Nous décrirons d'abord, comme le plus important, le bassin houiller d'Alais, mais nous ferons précéder cette description de quelques détails généraux sur la nature des roches houillères, et sur la composition et la formation de la houille.

Les roches qui constituent le terrain houiller du département du Gard sont, comme partout, les *grès*, l'*argile schisteuse* et la *houille*, et, sur quelques points, la *sidérose* ou fer carbonaté lithoïde ; l'élément calcaire y manque complètement, comme, au reste, dans la plupart des dépôts houillers du plateau central de la France où ces dépôts forment des bassins moins étendus que ceux de la Grande-Bretagne et paraissent ne point renfermer de fossiles marins.

Grès.

Les *grès* ordinairement à grains fins sont quelquefois très-gros et passent à des couches de conglomérat composé de galets quartzeux et de fragments de schistes de transition, souvent très-volumineux. Les éléments des grès les plus fins sont assez distincts pour qu'on puisse y reconnaître le quartz, le feldspath

et le mica. Ces éléments sont souvent ternis par le carbone très-divisé qui leur donne une teinte grise ou noirâtre, lorsque le fer hydraté ne remplace pas cette couleur par une teinte jaunâtre.

Une remarque essentielle qu'on peut encore faire sur ces grès, c'est que les éléments, et surtout le feldspath, en paraissent d'autant moins distincts qu'on s'élève dans l'échelle géognostique, et que, dans les parties supérieures, les grès sont fins, quartzeux et passent volontiers à l'argile schisteuse. Il y a cependant quelques exceptions, parmi lesquelles on peut citer les grès grossiers de la montagne de Masse, dans la commune de Portes.

Les *argiles schisteuses*, ou schistes houillers, forment des couches peu épaisses au contact des couches de houille ; celles-ci sont encore séparées par des intervalles de grès plus ou moins fins. Les roches schisteuses sont grises ou noires, elles affectent quelquefois l'apparence de la houille par un mélange d'une grande quantité de bitume. Ces argiles font assez souvent une légère effervescence avec les acides ; elles se délitent facilement à l'air et contiennent de nombreuses empreintes végétales.

Si l'on étudie la composition des schistes houillers en procédant à leur analyse mécanique, c'est-à-dire en séparant les parties délayables des substances qui s'y trouvent disséminées, on les trouve toujours composés d'argile, de quartz et de mica. On peut donc les considérer, aussi bien que les grès, comme formés aux dépens des roches anciennes préexistantes, avec cette différence, que les éléments constituants sont réduits à une grande ténuité et que le feldspath a subi une décomposition qui en a produit la nature plus ou moins argileuse.

La *sidérose*, ou fer carbonaté lithoïde, se trouve en rognons et même en couches dans les argiles schisteuses du terrain houiller.

Elle est généralement compacte et grise, mais on exploite aux mines de Palmesalade, dans la commune de Portes, un gisement dont le minerai affecte souvent la structure cristallisée et saccharoïde des sidéroses d'origine filonienne. En dehors de la région septentrionale du bassin d'Alais et même, peut-on dire, de la commune de Portes, le fer carbonaté a été trop disséminé pour être industriellement exploitable. Il faut citer cependant, au nord de

Argile
schisteuse

Sidérose.

Bességes et dans la commune de Malbos, un gisement qui a donné lieu à une exploitation temporaire.

Minéraux
divers.

Parmi les autres minéraux qui se trouvent dans le terrain houiller, nous citerons le *sperkise* et la *marcassite*, qui se rencontrent surtout dans les houilles sèches ; le *quartz*, qui forme des veines et des cristaux dans les grès et les psammites ; le *calcaire*, qui pénètre en noyaux cristallins ou en infiltration les feuillets de houille et des autres roches ; le *gypse*, qui se trouve en petits filets ou veinules dans les couches de schistes et de houille, principalement dans le bassin du Vigan et dans les exploitations du Mazel ; la *couperouse* et l'*alun de plume*, qui forment de petites concrétions, des enduits ou des veines fibreuses dans ces mêmes schistes.

Dans cette énumération ne sont pas comprises les substances appartenant aux divers filons qui se rencontrent dans le terrain houiller telles que la *Bournonite*, observée à Cendras ainsi qu'à Mercoirol, où cette substance paraît être une dépendance des filons métallifères du Rouvergue dont l'exploitation a été proposée.

Ces injections métalliques ne sont donc point contemporaines du dépôt houiller, mais au contraire bien postérieures, et on doit les rapporter à des filons qui s'étendent jusque dans les terrains triasiques et sont peut-être même postérieurs au dépôt des premiers étages jurassiques.

C'est à ce même réseau de filons du Rouvergue qu'il faut rapporter le filon de quartz avec mouches de cuivre sulfuré et de cuivre gris qu'on observe au Martinet, commune de Saint-Florent, avec 20 mètres de puissance.

Composition
de
la houille.

L'analyse élémentaire des diverses variétés de combustibles fossiles fait l'objet d'un travail très-apprécié de M. Régnault, et les résultats les plus saillants se résument dans le tableau ci-après dont nous lui avons emprunté les éléments (1). Nous y comprenons ce qui concerne les lignites étrangers à ce chapitre et même la tourbe et le bois afin d'ajouter aux termes de comparaison.

(1) V. Régnault, *Cours élémentaire de chimie*, p. 590.

COMPOSITION DES COMBUSTIBLES.

	Bois.	Tourbe.	Lignite (ligneux).	Lignite parfait.	Houille maigre à longue flamme.	Houille à gaz.	Houille maréchale.	Houille 1/2 grasse.	Antracite.
CARBONE	49,60	56,25	60,36	69,52	75,43	83,51	86,25	88,05	90,20
HYDROGÈNE	5,80	5,63	5,00	5,59	5,23	5,29	5,14	4,85	4,18
OXYGÈNE ET AZOTE	42,56	32,54	25,62	19,90	17,06	9,10	6,83	5,69	3,37
CENDRES	2,04	5,58	9,02	4,99	2,28	2,10	1,78	1,41	2,25

Il est facile de suivre dans ce tableau la progression croissante de la proportion de carbone à mesure qu'on s'approche des combustibles les plus parfaits en tant que pouvoir calorifique.

Au point de vue industriel la qualité d'une houille est nécessairement relative et dépend de l'emploi auquel elle est destinée ; aussi a-t-on distingué houille à gaz, houille maréchale, etc. . .

En général, dans l'industrie ce qu'il importe de savoir c'est le rendement d'une houille en coke marchand, en gaz d'éclairage et généralement en matières volatiles, la proportion des cendres et le degré de cohésion.

Le plus souvent on se contente, par l'analyse sommaire, de déterminer les proportions de coke, de matières volatiles et de cendres qu'elle renferme, et l'on procède pour cela par distillation lente et incinération.

Par ses gisements et ses propriétés la houille se rattache au règne minéral et au règne organique. Son origine végétale est un fait aujourd'hui hors de doute, et l'examen microscopique a prouvé que la partie bitumineuse des houilles dérive de la matière végétale.

M. V. Hutton a constaté des cavités tantôt petites et longues,

Théorie
de
la formation
de la houille

comme dans la houille collante, tantôt rondes et allongées, comme dans la houille schisteuse, tantôt fibreuses, comme dans le cannel-coal. Ces observations l'ont conduit à penser que les diverses houilles ont été produites par des végétaux différents, et ce serait les stigmates qui auraient le plus contribué à la formation de ces combustibles. Après celles-ci viendraient les sigillaires, les lépidodendrons, les calamites, les fougères ainsi que les végétaux dicotylédones.

On se fait difficilement une idée de la quantité de végétaux nécessaires pour produire un banc de houille. M. Elie de Beaumont, partant des analyses de M. Régnault et de la pesanteur spécifique de la houille comparée à celle du bois, a trouvé que si une couche ligneuse, sans interstices, était convertie en houille sans perte de carbone, elle se réduirait dans le rapport de 1 mètre à 0^m228. En calculant en outre que la matière d'un hectare de forêt, étalée sur son propre sol, donne une couche de bois, sans interstices, de 0^m008486 d'épaisseur, il arrive à conclure que celle-ci ne produirait qu'une lame de houille d'environ 2 millimètres d'épaisseur. Enfin la surface des terrains houillers reconnus en France formant 1/214 de la superficie totale du territoire, il s'ensuivrait qu'une futaie de la plus belle venue possible, qui couvrirait la France entière, serait loin de contenir autant de carbone qu'une couche de houille de 2 mètres d'épaisseur, étendue dans les seules houillères connues.

Il résulte de ces calculs que si la formation de dépôts houillers par l'accumulation accidentelle des végétaux d'un autre âge n'a rien d'inacceptable, il est plus naturel d'en attribuer l'origine à leur enfouissement sur place et pendant des siècles.

§ I.

Terrain houiller d'Alais

Entre la ville d'Alais et celle des Vans (Ardèche), l'existence du terrain houiller est constatée sur une longueur d'environ 28 à

30 kilomètres et sur une largeur moyenne de 13 kilomètres environ, cette largeur étant prise entre la commune de Sainte-Gécile-d'Andorge et la ville de Saint-Ambroix.

La grande surface de ce terrain peut être comprise dans un hexagone à côtés très-irréguliers, formé par une suite de lignes droites tracées successivement d'Alais à Saint-Ambroix, aux Vaas, à Chamborigaud, à Saint-Paul-Lacoste, à Saint-Jean-du-Pin et de là à Alais, point de départ. Cette surface ainsi limitée est d'environ 340 kilomètres carrés.

Mais il s'en faut de beaucoup que sur toute la superficie du vaste périmètre que nous venons de tracer, le terrain houiller existe ou soit partout à découvert. Il ne se montre que sur quelques points formant autant d'îles, îlots ou boutons plus ou moins étendus. Une partie de cette surface est occupée par les schistes siluriens, une autre est recouverte par le trias, le lias, l'oolithe inférieure et l'oxfordien, enfin le néocomien et même le tertiaire en recouvrent également une grande partie.

En jetant les yeux sur la Carte géologique de l'arrondissement d'Alais ou sur les Coupes générales qui l'accompagnent, on voit que le terrain houiller consiste surtout en un grand affleurement principal, allongé du Nord au Sud.

Distribution
des
affleurements
de terrain
houiller.

Cette grande surface se trouve parfaitement limitée vers le N.-O. et le S.-E., par les schistes anciens sur lesquels viennent s'appliquer les couches houillères, tandis que ces mêmes couches disparaissent vers le N.-E. et le S.-E. sous un manteau de terrains triasique et jurassique qui laisse percer çà et là, dans ses déchirures, des îlots houillers plus ou moins importants.

Enfin, en dehors de la limite occidentale de cette grande île houillère, on rencontre encore de petits boutons houillers isolés sur le terrain ancien.

Il résulte de cette disposition que les divers affleurements houillers des environs d'Alais peuvent se diviser, au point de vue de leur gisement, en trois catégories distinctes.

La première comprend les affleurements qui reposent d'un côté sur le terrain schisteux ancien, et qui, de l'autre, sont recouverts par le trias et le terrain jurassique.

Division de
affleurements
houillers
en trois
catégories.

Ce sont :

1° Le grand affleurement ou massif, désigné sous le nom plus spécial de Bassin d'Alais, surface.....	7746	h. 07
2° L'îlot de Malataverne.....	108	25
3° — de Saint-Jean-du-Pin.....	34	»
4° — du vallat de la Coste, près Bordezac....	1	»
	<hr/>	
	7889	32
	<hr/>	

La seconde catégorie se compose des îlots qui sortent au jour au milieu des terrains triasique et jurassique et quelquefois même au contact du néocomien et du tertiaire, savoir :

5° L'îlot du mas Dieu.....	50	54
6° — de Rochebelle, de Cendras et de Saint-Martin.....	190	5
7° — de Saint-Jean-de-Valeriscle.....	207	2
8° — de Molières et de Brousses.....	94	5
9° — de Saint-Paul-le-Jeune (Ardèche) dans le vallat de Champvalz.....	1	2
10°)	1	»
) les deux points houillers du vallat de Montgros (Ardèche).		
11°)	0	02
12° — du vallat de La Combe, près Banne (Ardèche).....	9	»
13° — ou point houiller de la Cote-de-Long, près Bordezac.....	0	04
	<hr/>	
	554	00
	<hr/>	

La troisième catégorie enfin comprend les lambeaux de terrain houiller isolés qui reposent sur le schiste talqueux qui les entoure de toute part, ce sont :

14° le bouton d'Olympie, surface.....	56	1
15° — entre Bellepoële et le Vern (commune de Chamborigaud).....	1	25
	<hr/>	
<i>A reporter</i>	57	35

	<i>Report</i>	57	35
16° le bouton du Vern (commune de Chamborigaud).....		22	5
17° — de Tarabias (commune de Chambon).....		0	7
		<hr/>	
		80	55

Ainsi le terrain houiller des environs d'Alais se composerait dans son ensemble, de 17 points houillers plus ou moins étendus, mais faisant tous partie de la même formation houillère; leur surface totale, assez exactement calculée, est de 8523 hectares 87 centiares.

Les flots latéraux qui se montrent à l'Est et au Sud du grand massif principal désigné plus spécialement sous le nom de *bassin d'Alais*, sont des données positives sur l'extension souterraine de la formation houillère.

Celui de Saint-Jean-de-Valeriscle, dans la vallée de l'Auzonet, est surtout très-intéressant sous ce rapport, parce qu'il indique le point le plus avancé vers l'Est du terrain houiller.

Quant aux petits lambeaux ou boutons isolés sur les schistes anciens en dehors et à l'Est de la limite houillère, ils sont insignifiants au point de vue économique; mais ces délaissés à des altitudes souvent très-considérables (300 et 500 m.) sont des témoins irrécusables de l'extension primitive du terrain houiller sur les schistes anciens et des dénudations profondes qui ont eu lieu à sa surface.

Il résulte de ce que nous venons de voir que le terrain houiller d'Alais n'est, à proprement parler, qu'un immense affleurement venant s'adosser sur le versant oriental des schistes anciens des Cévennes; mais doit-on y voir, comme dans les autres points houillers qui affleurent le long du massif central, autant de dépôts purement locaux et circonscrits, ou bien doit-on, avec M. Fournet (1), considérer ces affleurements comme ceux d'un même et

Extension
du terrain
houiller
d'Alais.

(1) De l'extension des terrains houillers sous les formations secondaires et tertiaires de diverses parties de la France. *Mém. de l'Acad. imp. de Lyon*, t. v et vi. 1855 et 1856.

vaste bassin houiller, remplissant la concavité comprise entre les Cévennes et les Alpes? Dans cette dernière hypothèse, le littoral houiller serait indiqué du côté des Alpes, d'une part, par les gîtes de la Tarentaise et de la Mure, et, d'autre part, par ceux qui se trouvent entre Grasse et Toulon, tandis que du côté du plateau central, la ligne riveraine des terrains anciens serait marquée par les affleurements du bassin de la Loire, d'Aubenas, d'Alais, de Sumène, du Vigan, de Neffiès, de Gabian et de Graissessac.

M. Fournet, dans son beau travail sur l'extension des terrains houillers, a mis en lumière les probabilités à l'appui de cette opinion, et a conclu en faisant observer qu'il est temps de mettre de côté les théories relatives à la constitution de nos terrains houillers en France, dont on considère mal à propos les débris comme étant de petits dépôts purement locaux et faisant contraste avec la nappe excessivement étendue de l'Angleterre et de la Belgique. « En d'autres termes, s'écrie M. Fournet, on accorde à » ces pays une mer houillère avec toutes ses conséquences géolo- » giques et industrielles. Quant à nous, il ne nous est offert en » perspective que des lacs bornés ou Méditerranées et le résultat » de ces hypothèses serait l'impuissance matérielle d'amener le » travail national au degré de développement qu'il a acquis chez » nos rivaux. »

Sans adopter les idées grandioses de M. Fournet, et sans être blessé dans notre patriotisme par la plus grande richesse houillère de certaines contrées voisines, nous croyons, dans une certaine mesure, à l'extension des terrains houillers connus, et, nous n'en doutons pas, lorsque leurs affleurements commenceront à s'épuiser, un jour viendra où l'industrie humaine, dans sa marche toujours progressive et pour satisfaire à des besoins toujours nouveaux, ira chercher à de grandes profondeurs ce combustible accumulé dans les premiers âges du monde comme en prévision des besoins futurs de l'humanité.

Nous avons dit précédemment que le terrain houiller d'Alais se composait de 17 affleurements formant des îles ou boutons plus ou moins importants ou isolés les uns des autres; nous avons fait

connaître la surface de chacun d'eux et leur distribution au point de vue de leur gisement en trois catégories particulières. Nous allons maintenant décrire le principal affleurement, celui qui est désigné vulgairement sous le nom de *bassin houiller d'Alais proprement dit*, et qui, à lui seul, constitue la presque totalité du terrain houiller de la contrée.

A. — Affleurement principal, ou bassin houiller d'Alais proprement dit.

Le massif houiller principal des environs d'Alais, présente une surface de 77 kilomètres 46, en y comprenant son extrémité septentrionale qui s'enfonce dans le département de l'Ardèche, tandis que, tous réunis, les 16 autres ilots ou boutons ne représentent qu'une surface de 7 kilomètres 778 mètres.

Sa description
Sa division en
deux régions.

Il est coupé en deux parties distinctes par une bande de schiste talqueux qui se détache du côté de Peyremale du massif ancien des Cévennes, et qui s'avance dans la direction du N.-N.-O. au S.-S.-E., sous forme de presqu'île ou de promontoire élevé. Cette bande de schiste talqueux est très-remarquable : elle a 10 kilomètres de longueur sur 2 de largeur moyenne et forme une saillie très-élevée qui domine de tout côté la formation houillère. Le point le plus avancé au Sud est désigné sous le nom de Rouvergüe ; il s'élève à 300 mètres environ au-dessus du sol houiller qui l'environne et à 704 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Nous désignerons la partie du Sud sous le nom de *région méridionale ou du Gardon*, et celle du Nord sous celui de *région septentrionale ou de la Cèze*.

Mais la division de ces deux parties ou régions est incomplète : elles se reliait par une bande de terrain houiller de 300 à 400 mètres de largeur affleurant sous le trias et contournant, au Sud, la montagne de Rouvergüe qui forme l'extrémité de la presqu'île schisteuse dont nous venons de parler.

La Région sud a 9 kilomètres environ de longueur sur 4 1/2 de largeur moyenne. Sa forme ovale rappelle assez bien celle d'un

golfe s'enfonçant dans le terrain schisteux, entouré de toute part, excepté vers le Sud, par le terrain ancien dans lequel se seraient opérés les dépôts houillers.

La RÉGION NORD présente une forme beaucoup plus irrégulière : d'abord très-étroite à l'extrémité de la chaîne du Rouvergue, elle va en s'élargissant peu à peu et atteint 5 kilomètres de largeur. Sa longueur totale, à la hauteur de Bordezac, est de 17 kilomètres 700 mètres. Elle comprend les exploitations de Tréllys, de Bes-séges, de Lalle, des Salles-de-Gagnières, dans le Gard, et celles de Pigère et du Mazel dans l'Ardèche.

Puissance, division et nature du terrain houiller d'Alais.

Le terrain houiller d'Alais a une puissance très-considérable, qui peut être évaluée de 1,000 à 1,200 mètres environ. Cette épaisseur n'a rien d'extraordinaire quand on la compare à celle des autres points où se montre le même terrain.

Ainsi dans le département de la Loire il a une puissance probable, de 1,200 à 1,400 mètres ; cette puissance est de 1,200 mètres en Auvergne ; mais l'épaisseur de ces dépôts est encore bien inférieure à celle des dépôts de Belgique, où l'on admet sur plusieurs points 2,000 mètres de puissance probable ; et cette puissance doit être supérieure encore pour la coupe prise sous le méridien de Valenciennes. En Angleterre, le terrain houiller du pays de Galles présente une succession de dépôts évalués à 3,000 ou 4,000 mètres. Dans l'Amérique du Nord, le terrain houiller du Canada, d'après une coupe des falaises des Joggins, dans le bassin de Fundy, publiée par M. Logan, atteindrait une épaisseur de 4,360 mètres ; et dans le bassin des Alleghamis, la puissance du dépôt houiller serait de plus du double (1).

L'ensemble du terrain houiller d'Alais pris dans les bassins méridional et septentrional, se subdivise en trois systèmes ou

(1) Burat. *De la Houille ; traité historique et pratique des combustibles minéraux*, pages 101, 106 et 107.

groupes, distinct par la nature des roches qui le constituent, par le nombre, la puissance et la qualité des couches de combustible, comme aussi par les diverses espèces de végétaux fossiles qu'on y rencontre.

Ces trois systèmes ou groupes se subdivisent eux-mêmes chacun en deux zones ou étages, remarquables en ce que l'un des deux est charbonneux et l'autre stérile. De sorte que la totalité du terrain houiller se trouve composée d'une succession d'étages stériles et d'étages charbonneux alternant ensemble, mais de manière à ce que la série commence dans le bas par un étage stérile et se termine dans le haut par un étage charbonneux.

Le tableau suivant donne une idée exacte de cette disposition et fait connaître la puissance de ces systèmes et de ces divers étages, leur composition, le nombre des couches de houille et les localités où ils se trouvent développés (1).

(1) Dès 1846 nous avons établi cette subdivision pour le terrain houiller d'Alais (Voir notre mémoire intitulé *Notice sur la constitution géologique de la région supérieure ou Cévennique du département du Gard*. Bull. de la Soc. géol. de France, 2^e série, t. III, p. 566). Dans cette publication la puissance totale avait été évaluée à 1,000 mètres ; observée sur d'autres points, elle atteint 1,200 mètres.

COUPE THÉORIQUE DU BASSIN HOULLER D'ALAIS.

DIVISION EN		COMPOSITION.	NOMBRE ET PUISSANCE des COUCHES DE HOUILLE.	LOCALITÉS DE LEUR DÉVELOPPEMENT.			PUISSANCE DES	
Systèmes.	Étages.			Bassin méridional.	Bassin septentrional.	Petits bassins isolés.	étages.	systèmes.
SYSTÈME supérieur.	Supérieur ou charbonneux.	Grès fin micacé et schiste gris verdâtre. Point de sidérose, ou très-peu.	5 Couches donnant une épaisseur de 4 ^m 25 de combustible.	Inconnu.	Couches au-dessous de Boniol, vis-à-vis les Salles-de-Gagnières.	Mazel, commune de Banne (Ardèche). — Bassin des Brousses et Molières.	70 ^m .	300
	Inférieur ou stérile.	Schiste gris verdâtre se délitant facilement en feuillets excessivement minces, avec couches subordonnées de grès fin micacé, peu consistant, se décomposant à l'air en masses sphéroïdales.	Entièrement stérile.	Inconnu.	Entre Bességes et le Mazel, sur tout le pourtour oriental du bassin de la Cèze.	Bassin des Brousses et Molières.	230	
SYSTÈME moyen.	Supérieur ou charbonneux.	Partie supérieure, grès micacé à petits grains; partie inférieure, grès à gros grains de quartz. Sidérose dans la partie inférieure seulement.	14 Couches donnant une épaisseur de 22 ^m 00 de combustible.	Grand'Combe et Champclauson, mines de Portes.	Couches supérieures de Bességes et de Lalle, au-dessus de la couche de Sainte-Ililde inclusivement.	Bassin de Sainte-Jean-de-Valeriscle. — Couches de Rochebelle, Cendras et Saint-Martin.	150	350
	Inférieur ou stérile.	Grès fin, d'un blanc jaunâtre, très-compacte, et donnant de belles pierres de taille. Schiste plus ou moins bitumineux.	A peu près stérile, 4 ou 5 couches, dont celle de Saint-André à Bességes, et la couche inférieure de Champclauson sont seules exploitées.	Partie moyenne de la montagne de Champclauson, comprise entre la grand'couche de Champclauson et celle de la Minette et de la Levade.	Partie moyenne de la montagne de Bességes, entre les couches de Sainte-Ililde et de Saint-Christophe exclusivement.		200	
SYSTÈME inférieur.	Supérieur ou charbonneux.	Grès à grains moyens, quartzes et feldspathiques, contenant quelquefois des fragments de schiste talqueux et de quartz hyalin. Sidérose en couches ou en rognons.	6 Couches donnant une épaisseur de 20 ^m 00 de combustible.	Exploitation de la Levade et de la Trouche correspondant à celle de la Grand-Beaume et de la forêt d'Abylon. — Mines de Portes.	Couches inférieures de Bességes, au-dessous de la couche Saint-Christophe. — Couches de la concession de Sallefermose exploitées dans le vallat de Combelongue; celles des Pinèdes et des mines de Figère.	Montgros, Saint-Paul-le-Jeune.	150	350
	Inférieur ou stérile.	Conglomérat aurifère, entièrement composé de fragments de schistes talqueux et de cailloux de quartz blanc, recouverts par un ciment argileux d'un jaune rougeâtre.	A peu près stérile; on y observe 2 ou 3 petites couches de houille anthraciteuse.	Tout le pourtour occidental.	Tout le pourtour occidental.	Bassin d'Olympie, de Malataverne, du Vern et de Tarabias.	200	

Résumant le tableau ci-dessus, on trouve que le nombre total des couches, dans les trois systèmes, est de 30 couches exploitables donnant une épaisseur de combustible de 46 mètres, savoir :

		Couches	Combustible	
Système supérieur	} Etage charbonneux.....	5	4.25	
		} Etage stérile.....	0	0
Système moyen	} Etage charbonneux.....		14	22
		} Etage stérile 4 ou 5 couches dont deux partiellement exploitables.	2	?
Système inférieur	} Etage charboneux.....	6	20	
		} Etage stérile 2 ou	3	?
Total du nombre des couches.....			30	
Total de l'épaisseur de combustible.....			46.25	

Si nous comparons ces résultats avec ce qu'on observe dans le bassin belge, où l'on compte, d'après M. Dumont, 82 couches à Charleroy et 116 à Mons assez régulièrement distribuées dans la masse du terrain houiller, dont l'épaisseur totale est d'environ 1400 mètres et sur laquelle on peut évaluer à 40 mètres environ l'épaisseur totale des veines exploitables, nous verrons que pour une puissance de 1400 mètres de dépôt la proportion des couches combustibles serait de $1/35$; que dans le pays de Galles, en prenant pour exemple le terrain de Merthyr-Tydwil, on trouve environ 1000 mètres d'épaisseur de terrain houiller, et dans ces 1000 mètres 45 couches de charbon formant une épaisseur de 25 mètres, c'est-à-dire une richesse en houille de $1/40$ de la puissance totale des dépôts ; enfin que dans le bassin de Newcastle, vers l'Est, là où la richesse est la plus grande, il existe 14 couches exploitées d'une puissance totale de 12 mètres dans une épaisseur de terrain d'environ 500 mètres, soit une richesse en houille de $1/42$; tandis que d'après ce que nous venons d'exposer la richesse du bassin houiller d'Alais serait de $1/26$ de la puissance de son dépôt, et par conséquent bien supérieure à la richesse spécifique des bassins anglais. « Ce n'est donc pas le nombre et la puissance des couches

Epaisseur totale du combustible dans les trois systèmes.

Richesse du terrain houiller d'Alais comparée à celle des autres bassins.

» de houille qui constituent la richesse de l'Angleterre, mais leur
 » étendue. » (1)

Distribution
générale
des trois
systèmes.

Si nous jetons un coup d'œil sur la distribution générale des trois systèmes, on verra que :

Le système inférieur règne sans solution de continuité sur toute la lisière occidentale du bassin d'Alais. Il y forme une bande continue s'appuyant sur les schistes anciens ; on le suit depuis le confluent du vallon des Lumières, dans le Gardon d'Alais, jusques dans la concession de Portes.

Dans le bassin de la Cèze, il existe depuis Bességes jusqu'à l'extrémité Nord du bassin houiller dans le voisinage des hameaux de Pigère et de Martrimas, dans le département de l'Ardèche.

En dehors de cette ligne, un peu plus à l'Ouest, il constitue aussi les trois petits îlots désignés sous les noms d'Olympie, du Vern et de Tarabias qui reposent sur les schistes siluriens.

Le système moyen s'observe dans le bassin du Gardon, dans les concessions de la Grand'Combe, dans celles de Comberedonde, dans celles de Portes et de Cessous. A Bességes il constitue la partie supérieure de la montagne de Rochesadoulet et probablement aussi la plus grande partie du bassin de Molières.

C'est au système moyen que nous rapportons également les bassins de Saint-Jean-du-Pin et les exploitations de Rochebelle, de Cendras et de Saint-Martin, et presque toutes les couches du bassin de Saint-Jean-de-Valerisole.

Enfin c'est probablement aussi le même système qu'a traversé le sondage de Montalet, et qui a rencontré la houille à 226 mètres de profondeur.

Le système supérieur est inconnu dans les centres d'exploitation de la Grand'Combe, de Portes, de Cessous et de Bességes. Mais il doit exister vers l'Est, sous les terrains plus récents qui recouvrent le terrain houiller entre Bességes et Saint-Ambroix.

Il ne se montre au jour que dans la partie septentrionale du

(1) Burat, — *Traité de la houille*, p. 108.

bassin houiller d'Alais dans l'Ardèche, où il constitue les 5 couches exploitées au Mazel, et dans le vallat de La Combe, dans la commune de Banne.

C'est à ce système qu'il faut rapporter les couches anciennement exploitées en face du village des Salles-de-Gagnières, au-dessus de Boniol, sur la rive droite de la Cèze. Se rattachent à ce système peut-être aussi les couches supérieures de l'îlot des Molières, exploitées près du hameau des Brousses, de même que les couches les plus supérieures du bassin de Saint-Jean-de Valeriscle.

Nous allons décrire séparément ces trois systèmes et les différentes couches de combustible qu'on y observe, en tâchant d'établir un synchronisme entre les diverses couches exploitées dans les deux régions qui constituent le *bassin d'Alais proprement dit* et dans les bassins latéraux, soit en comparant la nature, la puissance des couches et les intervalles qui les séparent, soit en étudiant les empreintes végétales qui se rencontrent dans ces diverses couches.

Systeme inférieur.

Etage inférieur stérile. — L'étage le plus inférieur qui constitue la base du terrain houiller est composé d'un poudingue ou conglomérat confusément stratifié, formé de fragments anguleux de schiste talqueux et de cailloux de quartz blanc liés par un ciment argileux d'un jaune rougeâtre. Dans les assises inférieures, ces fragments, et surtout ceux de schiste, sont souvent beaucoup plus gros que la tête ; mais on observe que leur dimension va généralement en diminuant à mesure qu'on s'élève vers les assises supérieures ; ils n'ont jamais leurs angles très-arrondis, ce qui dénote une origine peu éloignée : ils proviennent évidemment du terrain de transition qui les supporte, et l'on peut dire que l'étage inférieur du terrain houiller est en quelque sorte composé des débris du vase qui le contient.

En se rapprochant de la limite inférieure, les fragments de ce

schiste deviennent si anguleux et si serrés, qu'ils finissent par passer à un conglomérat si peu remanié par les eaux qu'on a souvent peine à trouver la limite précise qui sépare le système inférieur houiller du terrain de transition sur lequel il repose.

Puissance.

La puissance de cet étage stérile, dans le bassin de la Cèze, peut, sans exagération, être évaluée à 300 mètres ; dans le bassin du Gardon, au nord de Portes et à la Levade, cette épaisseur nous a paru un peu moins forte : on peut la fixer à 240 mètres environ.

Sa distribution.

L'étage inférieur règne sans exception sur toute la lisière occidentale dans les deux parties du bassin houiller d'Alais, au contact des schistes anciens ; seulement, dans la région septentrionale, on observe sur quelques points et surtout sous le village de Malbos (Ardèche), que les galets quartzeux sont un peu plus abondants que dans la région méridionale. Mais une observation importante, parce qu'elle nous servira plus tard pour déterminer la position des couches inférieures de Comberedonde, c'est que le conglomérat ne se montre point à l'Est sur toute la ligne de séparation tracée au pied de la presqu'île du Rouvergue.

Houille.

Sous le rapport du combustible, cet étage est à peu près stérile : la houille ne s'y montre qu'à l'état d'anhracite, en rognons ou en couches excessivement minces. Nous citerons comme exemple, dans le bassin septentrional, les affleurements du mas de l'Hopital, près Bordezac, et ceux du hameau de Martrimas (Ardèche). Il est infiniment probable aussi que les recherches qui ont été faites dans les pinèdes de Bordezac et qui, à l'origine, offraient de si belles espérances évanouies en grande partie aujourd'hui, sont également situées dans ce même étage stérile.

Enfin les petits îlots d'Olympie, de Bellepoële, du Vern et de Tarabias, placés à l'Est du grand bassin d'Alais et isolés au milieu du terrain de transition qui les supporte, sont formés en entier par le conglomérat inférieur ; ils sont tous stériles à l'exception de celui d'Olympie où l'on exploite une couche de houille anthraciteuse qui a presque 1 mètre d'épaisseur.

Minerai de fer.

Cet étage inférieur renferme du minerai de fer assez abondant. On le rencontre à deux états : sous forme de schiste rouge argilo-talqueux, et de rognons de fer carbonaté lithoïde (sidérose).

Le premier mérite à peine le nom de minerai ; c'est un schiste ordinaire, simplement coloré en rouge par de l'oxyde de fer et donnant en moyenne 10 à 15 % de fonte. On le trouve particulièrement dans le bassin septentrional, aux Drouillèdes, près Bességes, à Gournier, à Abaud et sous Sallefermouse (Ardèche), formant, à la base de l'étage que nous décrivons, des couches minces de 0 m. 45 à 0 m. 60 de puissance.

Un échantillon essayé et analysé par M. Grüner a donné 15,5 % de bonne fonte grise non sulfureuse ; il contenait (1) :

Peroxyde de fer.....	0,235
Alumine.....	0,005
Oxyde de manganèse.....	0,003
Carbonate de chaux.....	0,007
Carbonate de magnésie.....	0,008
Résidu sableux et micacé.....	0,668
Eau.....	0,068
	0,994

Le minerai en rognons est plus riche et plus abondant ; les rognons sont très-irrégulièrement disséminés dans des schistes gris foncé qui forment des couches accidentelles au milieu des conglomérats et aux murs des couches de houille.

Sidérose.

C'est dans cette position qu'on les retrouve dans le bassin du Gardon, mais surtout dans celui de la Cèze où ils abondent : à 6 ou 8 kilomètres au nord de Bességes, sur les nombreuses collines de conglomérat qui bordent la rive droite de Gagnière, dans la commune de Malbos, on voit le sol jonché de ces rognons.

Ces masses globulaires sont tantôt évidées ou remplies de sable argilo-quartzeux, tantôt délitées ou brisées. Il s'en trouve de toutes dimensions, depuis la grosseur d'un œuf jusqu'à celle de la tête d'un homme. A l'origine tous ces rognons étaient enveloppés d'argile sablonneuse que les eaux ont insensiblement entraînée ; ils

(1) *Annale des mines* 4^e série, t. xiv, p. 281. Compte rendu d'essais et d'analyses faites au laboratoire de l'École des mineurs de Saint-Etienne, par M. Grüner, ingénieur des mines.

formaient avec cette argile des assises plus ou moins continues au milieu des conglomérats.

Ce minerai est facile à réduire, assez riche et de très-bonne qualité ; on l'a déjà occasionnellement utilisé aux hauts-fourneaux de Bességes, spécialement pour la fonte de moulage.

Un échantillon un peu altéré par l'action prolongée de l'air a donné à M. Grüner :

Oxyde de fer.....	0,609
Argile sablonneuse.....	0,241
Carbonate de magnésie.....	0,012
Carbonate de chaux.....	0,005
Alumine.....	0,014
Eau et acide carbonique.....	0,119
	1,000

En l'essayant avec 20 0/0 de castine on a obtenu 36 0/0 de bonne fonte grise très-tenace, ne contenant ni phosphore ni soufre.

Paillettes
d'or.

Le conglomérat houiller est aussi le gîte principal des paillettes d'or que roulent le Gardon d'Alais, la Cèze et surtout la rivière de Gagnière. Nous avons affirmé ce fait depuis plusieurs années (1), car nous nous sommes assuré par des lavages faits sur les lieux, notamment à la montagne des Chamades, sous le village de Malbos, que le conglomérat houiller est très-aurifère et que c'est bien là le véritable point de départ des paillettes d'or que roulent ces divers cours d'eau. Et en effet, si les quelques personnes qui exercent encore l'industrie d'orpailleur dans ces contrées affirment que le Gardon d'Alais n'est plus aurifère au-dessus de la Levade, la Cèze au-dessus des Drouillèdes, et que Gagnière cesse également de l'être au-dessus du village de Malbos, c'est que la formation houillère s'arrête à ces divers points et qu'en amont ces cours d'eau ne roulent plus que sur les schistes de transition ; aux Drouillèdes on nous a dit que les paillettes sortent de la montagne de Garengé, laquelle est également située dans le conglomérat.

(1) *Bulletin de la Soc. géol.* 2^e série, t. iv, séance du 6 septembre 1846

Etage supérieur. — L'étage supérieur du système inférieur est essentiellement charbonneux. Il renferme 6 couches de houille donnant une épaisseur moyenne de 15 mètres.

C'est dans le bassin méridional que sont situées les couches exploitées à la Levade et sur la rive droite du vallon de la Grand'-Combe, dans la montagne de la forêt d'Abylon.

Bassin
méridional.

Les six couches qui sont exploitées sur ces deux points avaient reçu, dès l'origine, des noms différents parce que leur identité n'était pas encore reconnue, mais depuis que les travaux sont plus avancés on considère ces deux centres d'exploitation comme établis sur les mêmes couches.

Pour nier cette identité on se fondait surtout sur les différences dans la puissance et le nombre des couches exploitées aux mines *Mourié et Roux*, de la Levade, et aux mines *Abylon, Luce, Ricard et Fournier*, de la Grand'-Combe.

La puissance
de
ces couches
diminue
en allant vers
leur
affleurement

On reconnaît aujourd'hui que le nombre des couches est réellement le même et que cette variation de puissance n'est due qu'à la diminution graduelle des couches qui vont en s'amincissant à mesure qu'on s'éloigne de la Grand'-Combe, centre du bassin, et qu'on se rapproche de la Levade, c'est-à-dire du côté de l'affleurement des couches.

Dans un mémoire sur la géologie et l'exploitation des mines de la Grand'-Combe, publié en 1848, par M. G. Callon dans les *Annales des mines*, cet ingénieur établit, dans trois tableaux que nous reproduisons, le synchronisme des couches observées successivement à la forêt d'Abylon, à Trescol et à la Trouche. Le développement des travaux n'a apporté que très-peu de modifications à cette assimilation.

En même temps que la puissance charbonneuse diminue, elle se divise en allant de l'Est à l'Ouest; l'épaisseur des roches intercalées augmente: de simples filets de schistes négligés à la Grand'-Combe, où existe le maximum de condensation, deviennent de véritables bancs à la Levade, où leur présence modifie très-sensiblement les conditions de l'exploitation.

1^{re} COUPE. — La forêt d'Abilon (vallat de la Grand'Combe).

N ^{os} D'ORDRE des couches.	NOMS DES COUCHES et DE LEURS SUBDIVISIONS.	ÉPAISSEUR des bancs de charbon.	ÉPAISSEUR des BANCs DE ROCHER compris dans les couches.	ÉPAISSEUR totale des couches.	DISTANCE entre les couches.	
6	Sans désignation.....	0 ^m 31	..... m »	0 ^m 31	3 ^m 50
5	Minette supér ^e d'Abilon..	1 30	..... 0 30	1 60	} 6 50
4	Sans désignation.....	0 51	..... »	0 51	
3	Grande couche d'Abilon.	La garde... 1 ^m 00	} 0 ^m 20	} 0 60	} 4 35	
		Schiste.....				0 04
		Sous-garde.. 0 55				} 3 75
		Schiste.....					0 10
		Houille..... 0 20				} 0 04
		Schiste.....					0 20
		Houille..... 0 35				} 0 20
		Schiste.....					0 20
		Houille..... 0 60				} 0 20
		Schiste.....					0 20
Sous-cave.. 0 25	} 0 80					
Schiste.....		0 80				
2	Minette infér ^e d'Abilon...	0 95	..... 0 15	1 10	} 31 50
} Minette..	Schiste.....	0 10	2 »			
	Houille..... 2 15	} 0 20				
} Petits bancs.	Rocher.....		0 25	} 2 79		
	Houille..... 0 60	} 8 18				
} Schiste.....	Schiste.....		0 06	} 10 97		
	Houille..... 0 80	} 0 04				
} Banc moyen.	Schiste.....		0 04	} 0 04		
	Houille..... 0 85	} 0 10				
} Schiste.....	Houille..... 0 30		} 0 40			
	Houille..... 0 50	} 0 40				
} Banc inférieur.	Schiste.....		0 45	} 1 33		
	Houille..... 0 45	} 0 10				
} Schiste.....	Schiste.....		0 10	} 0 40		
	Bâtarde... 0 40	.....	.....	
1	GRAND'BEAUME.	15 »	3 84	18 84	74 »	
Report de couches.....					18 84	
Épaisseur totale du système.....					92 84	

2^{me} COUPE. — Vallat de Trescol.

N ^o D'ORDRE des couches.	NOMS DES COUCHES et DE LEURS SUBDIVISIONS.	ÉPAISSEUR des bancs de charbon.	ÉPAISSEUR des BANCS DE ROCHER compris dans les couches.	ÉPAISSEUR totale des couches.	DISTANCE entre les couches.	
6	Minette.....	0 ^m 75	»	0 ^m 75	19 50	
5	Les Cinq-Pans.....	1 25	»	1 25		
4	Les Trois-Mâchoires.....	1 50	0 50	2 »	4 25	
3	La Trouche.	Houille..... 0 30	1 80	0 20	2 »	
		Schiste..... 0 06				
		Houille..... 0 30				
		Schiste..... 0 06				
		Houille..... 0 50				
		Schiste..... 0 04				
		Houille..... 0 30				
Schiste..... 0 04						
Houille..... 0 40	2 10					
2	Le Lard.....	0 75	»	0 75	23 50	
1	La Levade ou La Grande- Veine.	Houille..... 1 50	3 85	1 »		4 85
		Schiste.....				
		Houille..... 2 35				
		9 90		11 60	65 10	
	Report des couches.....				11 60	
	Épaisseur totale du système.....				76 70	

3^{me} COUPE. — **La Levade** (vallat de la Trouche).

N ^{os} D'ORDRE des couches.	NOMS DES COUCHES et DE LEURS SUBDIVISIONS.	ÉPAISSEUR des bancs de charbon.	ÉPAISSEUR des BANCS DE ROCHER compris dans les couches.	ÉPAISSEUR totale des couches.	DISTANCE entre les couches.	
6	Minette.....	0 ^m 50	»	0 50	3 50	
5	Les Cinq-Pans.....	1 25	»	1 25		
4	Les Trois-Mâchoires....	1 »	0 50	1 50	1 25	
3	La Trouche.	Houille..... 0 25	1 30	0 20	1 50	16 »
		Schiste..... 0 06				
		Houille..... 0 17				
		Schiste..... 0 06				
		Houille..... 0 47				
		Schiste..... 0 04				
		Houille..... 0 16				
Schiste..... 0 04						
2	Le Lard.....	0 25	0 50	0 50	2 25	
		Houille.....				
1	La Levade ou La Grande- Veine.	Fichaille ou cisaille.... 1 50	3 50	1 35	4 85	23 50
		Grès schist. 1 »				
		Houille..... 0 30				
		Schiste..... 0 10				
		Houille..... 0 50				
		Schiste..... 0 10				
		Houille..... 1 »				
		Schiste..... 0 15				
Houille..... 0 20						
8 50					10 10	46 50
Report des couches.....					10 10	
Épaisseur totale du système.....					56 60	

Au milieu des grandes variations d'épaisseur des couches de houille, des grès et schistes qui les séparent, on trouve des traits de ressemblance dans la qualité des charbons et même dans le détail de la structure des couches.

La zone charbonneuse qui concerne le système inférieur peut être suivie dans le bassin du Gardon, du côté de l'Ouest à partir de la Levade, en remontant le vallat des Lumières. L'affleurement de la couche de la Levade est reconnaissable sur plus de 1.200 mètres de longueur par des traces d'anciennes attaques faites sur les affleurements. Ces indices d'affleurements se trouvent sur le chemin qui va des Lumières à Portes ; on les retrouve beaucoup plus loin sur la route nationale de Nîmes à Moulins, et enfin dans le vallat de l'Oguègne qui descend de Portes au Martinet-Neuf.

En revenant du Nord au Sud, au côté de la limite Est du bassin, on en retrouve encore des affleurements à Cornas, dans la concession de Cessous et Trébiau, et plus loin dans la concession de Combèredonde, à la mine Sainte-Barbe, où on exploitait quatre petites couches de 0^m60, 1^m00, 1^m50 et 0^m80 que l'on considère comme la partie supérieure du faisceau charbonneux que nous décrivons.

Plus loin, les affleurements de la zone charbonneuse du système inférieur se montrent encore aux Planes, sur plusieurs points entre les Planes et le Pradel, et au Pradel même.

Sur ce développement d'environ 18 kilomètres de longueur totale, la coupe, qui diffère déjà si sensiblement de la Grand'Combe à la Levade, doit présenter à l'extrémité du bassin des variations bien plus considérables.

Ainsi sur le point le plus éloigné de la forêt d'Abylon, dans le vallat de Broussoux, au lieu dit la Rouvière, M. Callon dans son mémoire cite la succession de couches suivantes, à partir de la couche Champclauson.

Etage stérile du système moyen	} Alternances de schistes et de grès semblables à ceux qui existent dans le vallat de la Trouche, environ	} 200

A reporter 200

Suite de
l'affleurement
des couches
de La Levade

		<i>Report</i>	200	
Zone supérieure carbonifère du système inférieur	1 ^{re} couche de houille.....		0.50	
		Alternances de schistes et de grès, environ.....	40	
	2 ^e couche de houille.....		0.80	
		Schistes noirs bitumineux avec nombreux rognons de fer carbonaté, sur environ 15 m.	15	
	3 ^e couche de houille formée de la succession suivante	Houille.....	0.80	9.50
		Schistes.....	1	
		Houille.....	0.05	
		Schistes.....	1	
		Houille.....	0.30	
		Succession de plusieurs bancs de houille et de schistes, environ. 6 Houille.	0.35	
Total.....			265.80	

D'après cet ingénieur, la couche n° 3 représenterait la Grand'-Beaume ; la couche n° 2, celle d'Abylon, et la couche n° 1 paraîtrait représenter les trois petites couches supérieures de la Forêt d'Abylon.

On voit que cette coupe diffère essentiellement de celle de la Forêt d'Abylon, mais une distance de 7 à 8 kilomètres est suffisante pour expliquer cette différence.

Bassin
de la Cèze.

Dans le bassin de la Cèze c'est à ce même étage charbonneux que se rapportent très-probablement les 6 couches inférieures des mines de Bességes et de Lalle jusqu'à la couche Saint-Emile (Saint-Christophe) inclusivement.

Voici les noms et la puissance de ces couches avec l'épaisseur et la nature des roches qui les séparent.

ETAGE CHARBONNEUX DU SYSTÈME INFÉRIEUR.			
N ^{os} D'ORDRE	NOM des couches de houille et nature des roches.	PUISSANCE des COUCHES.	ÉPAISSEUR des roches intercalaires.
1	<i>Saint-Emile</i> (Saint-Christophe) Grès fin micacé et schiste.....	1,60	50
2	<i>Saint-Auguste</i> (Minette)..... Grès fin micacé.....	2,00	20
3	<i>Sainte-Barbe</i> Grès et schistes.....	1,40	24
4	<i>Saint-Félix</i> Grès.....	1,50	36
5	Couche <i>sans nom</i> Grès.....	1,20	63
6	Couche <i>inférieure</i>	1,30	
		9, »	193
	Puissance totale.....	202 ^m .	

Ces couches reposent, comme dans le bassin méridional, au-dessus du conglomérat houiller qui constitue l'étage inférieur.

Bien que cette coupe diffère essentiellement, surtout dans le détail des couches de houille, de celles d'Abylon, de la Trouche et de la Levade, nous pensons que la subdivision du bassin en deux parties et la distance qui sépare l'exploitation de Bességes de ces mines, est suffisante pour rendre compte de cette différence.

D'ailleurs ces 6 couches, placées immédiatement sur le conglomérat houiller, sont recouvertes par un étage stérile de 118 mètres

d'épaisseur au-dessus duquel se trouve une puissante couche de houille (la couche Sainte-Illide), qui doit correspondre à celle de Champclauson.

Exploitation
de
Combelongue
et
de Pigère.

La même zone charbonneuse se retrouve également dans les exploitations du vallon de Combelongue et de Pigère, mais, à cette extrémité du bassin, au lieu de 6 couches comme à Bességes, on n'en compte que 5. Cette suppression d'une couche, qui rappelle le fait constaté à Broussoux, dans le bassin méridional, n'infirme pas l'assimilation dont le principal argument est dans l'existence à la base de ces couches de l'étage de conglomérat qui, à l'Ouest de Gardégiral, repose sur les terrains de transition.

Nous donnons ci-dessous, fig. 4, un profil de la montagne et du vallon où est ouverte cette exploitation.

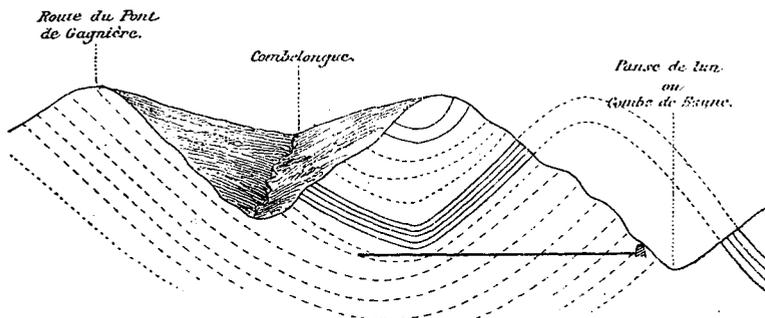


Fig. 4. Coupe passant par l'exploitation de Combelongue et par l'entrée de la galerie de la Combe de Banne ou du Lun.

L'étage charbonneux du système inférieur, contenant 6 couches de combustible dont l'épaisseur moyenne réunie est de 7 m. 60, est très-riche en empreintes végétales. On y rencontre surtout en abondance ces grandes tiges qui annoncent une végétation arborescente très-puissante. Nous y avons constaté les végétaux suivants :

DES espèces végétales dans l'étage carbonneux du Système inférieur.	NOM DES COUCHES.	
	Bassin méridional.	Bassin septentrional
FAMILLE DES FOUGÈRES.		
<i>Nevropteris cordata</i> , Ad. Brong.....		Saint-Auguste à Bességes.
— <i>flexuosa</i> , Sternb.....	Portes.	
— <i>Villiersii</i> , Ad. Brong.....		Saint-Auguste.
<i>Odontopteris obtusa?</i> , Ad. Brong.....	Saint-Urbain à Portes.	
— <i>Brardii</i> , Ad. Brong.....	Portes.	
<i>Sphenopteris Hæninghausi</i> , Ad. Brong.	Canal à Portes.	
<i>Alethopteris Grandini</i> , Sternb.....		Saint-Auguste ; Abylon.
<i>Pecopteris arborescens</i> , Ad. Brong....	Grand'Baume.	Saint-Auguste ; à Palmesalade.
— <i>arguta</i> , Ad. Brong.....	Couche Verrue, Portes.	
— <i>delicatula</i> , Ad. Brong.....	Saint-Urbain, à Portes.	
— <i>cyathea</i> , Ad. Brong.....	Grand'Baume ; Verrue, à Portes.	Saint-Auguste à Bességes.
<i>Gladophlebis polymorpha</i> , Ad. Brong..		Bességes.
<i>Coniopteris cristata</i> , Ad. Brong.....		Saint-Auguste.
<i>Caulopteris macrodiscus?</i> , Ad. Brong..		Bességes.
FAMILLE DES LYCOPODIACÉES.		
<i>Lepidodendron pulchellum</i>		Bességes.
— <i>Requieni</i>		Bességes.
FAMILLE DES ÉQUISÉTACÉES.		
<i>Equisetites infundibulum</i> , Bronn.....		Saint-Auguste à Bességes.
<i>Calamites Suckowii</i> , Ad. Brong., var. B.		Bességes.
— <i>cannæformis</i> , Schloth.....	Abylon.	

DÉSIGNATION des espèces végétales dans l'étage carbonneux du Système inférieur.	NOM DES COUCHES.	
	Bassin méridional.	Bassin septentrional.
<i>Calamites cruciatus</i> , Sternb.....	Canal, à Portes.	
— <i>cistii</i> , Ad. Brong.....	Canal, à Portes.	Sainte-Barbe à Bességes.
FAMILLES DES 'ASTÉROPHYLLITÉES:		
<i>Asterophyllites rigida</i> , Ad. Brong	Abylon ; Portes.	Saint-Auguste à Bességes.
— <i>tenuifolia</i> , Ad. Brong ..	Verrue, à Portes.	Saint-Auguste à Bességes.
<i>Annularia intermedia</i>		id.
— <i>brevifolia</i>		id.
— <i>minuta</i>		id.
FAMILLE DES SIGILLARIÈES.		
<i>Sigillaria tessellata</i> , var. Y, Ad. Brong.		Sainte - Barbe à Bességes.
— <i>Candolini</i> , Ad. Brong.....	Grand'Baume.	id.
— <i>elliptica</i> , var. B., Ad. Brong.		Sainte-Barbe à Bességes.
— <i>reniformis</i> , Ad. Brong		id.
— <i>obliqua</i> , Ad. Brong.....		id.
<i>Syringodendron</i> S. N.....		id.
FAMILLES DES NÆGGÉRATHIÈES.		
<i>Næggerathia foliosa</i> ?, Sternb.....	Portes.	Saint-Auguste à Bességes ; Saint-Henry à Palmesalade.
Carpolithes de <i>Næggerathia</i>		Bességes.

Systeme moyen.

Etage inférieur stérile. — Au-dessus de la zone charbonneuse qui vient d'être décrite, repose en stratification parfaitement concordante une zone stérile composée, dans sa presque totalité, de grès à grains fins et moyens, d'un blanc jaunâtre, très-solides et donnant, sur quelques points, des pierres de taille assez estimées, et au milieu desquels on observe quelques rares bancs de schiste argileux.

Dans le bassin méridional, cet étage stérile se subdivise nettement en trois sous-étages, terminés chacun dans le haut, par une puissante assise de grès à gros grains quartzeux. Ces grès résistent à la décomposition et forment à la surface du terrain autant de corniches ou crêtes saillantes qui accusent, au premier coup d'œil, l'allure générale de la stratification.

Bassin
méridional

La partie moyenne de la montagne de Champclauson, surtout dans les vallats de la Grand'Combe, de la Trouche, des Lumières et de la Pinède, offre un exemple frappant de cette disposition.

La puissance de cet étage stérile, inférieure sur certains points à 200 mètres, paraît atteindre son plus grand développement à la montagne de Champclauson, dans le vallat de la Trouche, où on peut l'évaluer à 260 mètres.

Cet étage n'est pas complètement dépourvu de couches de combustible : à la montagne de Champclauson on connaît cinq petits filets de charbon schisteux inexploitable.

Nous classons aussi dans l'étage stérile la petite couche de charbon très-pur, de 1^m10 d'épaisseur, qui se trouve au-dessous de la grande couche de Champclauson, et qui en est séparée par une épaisseur de 25 mètres de grès. Cette couche, qui porte le nom de *Minette inférieure de Champclauson*, a été reconnue sur plusieurs points du bassin méridional.

Couches
inférieures de
l'exploitation
de
Comberedonde.

C'est également au même étage stérile que nous avons rapporté les quatre petites couches inférieures demi-collantes, exploitées en descenderies aux mines de Sainte-Barbe et du Devois, par la compagnie de Comberedonde, en nous basant, pour faire ce rapprochement :

1° Sur l'absence de tout conglomérat houiller au contact des schistes anciens de la presqu'île du Rouvergue ;

2° Sur le peu de distance horizontale existant entre l'affleurement de ces quatre couches et le terrain ancien, circonstance qui prouve évidemment que les assises inférieures du terrain houiller doivent venir buter, sans affleurer, contre le massif du Rouvergue ;

3° Enfin sur le nombre de ces couches et sur leur peu d'épaisseur, puisqu'en effet la plus inférieure n'a que 0^m80, la seconde 1^m50, la troisième 0^m60 et la quatrième 1^m20. Il ne nous paraissait pas très-naturel d'assimiler ces quatre assises charbonneuses à une zone aussi bien réglée que la zone intérieure que nous avons vu conserver toujours les mêmes caractères, à une distance bien plus considérable de la Levade et de la forêt d'Abylon, que ne l'est Comberedonde de ces mêmes exploitations ; mais les études faites par M. de Reydelle à propos d'un rapport dressé pour la compagnie de Comberedonde, en 1854, et qu'il a bien voulu nous communiquer à cette époque, nous ont démontré que la puissance de l'étage stérile approchait de 200 mètres, et que les couches dites de Sainte-Barbe n'arrivaient peut-être au jour que sous l'action d'une faille, tout le reste de notre raisonnement pouvant cadrer avec ces nouveaux faits. La coupe suivante, fig. 5, prise à Comberedonde, donne au surplus une idée très-nette de la manière d'être des assises houillères sur ce point. Elle est faite avant le développement de toutes les assises supérieures qui ne se montrent au complet que sur la montagne de la Serre, en se rapprochant du château de Portes.

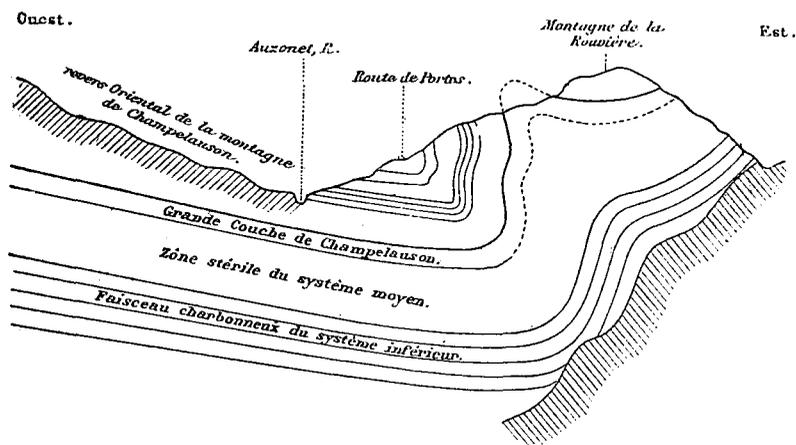


FIG. 5.

A Bessèges, l'étage stérile du système moyen est moins développé et sa plus grande puissance n'est que d'environ 118 mètres, entre la couche Saint-Emile (autrefois Saint-Christophe) du système inférieur et la couche Mathea du système moyen. Enfin dans les concessions de l'Ardèche, que nous décrivons dans un appendice, il n'apparaît pas au jour.

C'est à la partie supérieure de l'étage stérile du système moyen que se trouve le gîte important de fer carbonaté de Palmesalade, associé à une couche irrégulière de houille dont la situation stratigraphique n'est pas nettement définie.

Faisceau charbonneux du système moyen.

La zone charbonneuse du système moyen est très-riche. On y compte, dans le bassin méridional, 14 couches de houille, dont les puissances réunies donnent moyennement une épaisseur de 21^m95 de combustible. Elle commence dans le bas par une couche de houille très-remarquable par sa puissance et par la régularité de sa composition. Cette couche est connue sous la dénomination de *Grande-Couche de Champclauson*, parce qu'elle forme, sur la montagne de ce nom, le centre d'une exploitation importante.

Bassin septentrional

Minerai de fer de Palmesalade

Etage charbonneux du système moyen.

A la mine Gazay cette couche est composée de la manière suivante :

DÉSIGNATION.	CHARBON.	ROCHER.	TOTAUX.
Banc de houille nommé <i>La</i>			
<i>Garde</i>	0 ^m 35	»	0 ^m 35
Schistes.....	»	0 ^m 80	0 80
Houille, <i>la Sous-Garde</i>	0 55	»	0 55
Schistes.....	»	0 05	0 05
Houille, <i>le Dur</i>	0 60	»	0 60
Schistes.....	»	0 20	0 20
Houille, <i>la Minette</i>	0 40	»	0 40
Schistes.....	»	0 03	0 03
Houille, <i>le Fin</i>	1 20	»	1 20
Totaux.....	3 ^m 10	1 ^m 08	4 ^m 18

Dans le bassin méridional la couche de Champclauson se montre partout formée exactement des mêmes successions de houille et de schiste, avec quelques légères variations d'épaisseur seulement. Comme l'affleurement de cette couche a été suivi sur une grande étendue, elle forme un excellent horizon pour l'étude géologique du terrain houiller.

En dessus de cette couche plusieurs autres de bien moindre puissance paraissent sur la montagne de Champclauson, mais pour observer le faisceau complet, le point le plus favorable est dans la montagne de Comberedonde qui fait face à celle de Champclauson, dont elle est séparée par le ravin profond qui descend de Portes.

A partir de la galerie Bérato, ouverte dans la couche de Champclauson, sur la route même et près de la limite de la concession de la Grand'Combe dont elle fait partie, on peut aisément atteindre et traverser tous les affleurements supérieurs un instant doublés par suite du fond de bateau indiqué sur la figure 5.

En ramenant à la normale toutes les épaisseurs des assises traversées on obtiendrait le tableau ci-après que nous empruntons

aux notes de M. de Reydellet. Ce savant ingénieur constate au-dessus de l'étage charbonneux du système moyen un étage stérile dont nous ne connaissons pas la puissance lorsque nous avons publié notre notice de 1846 ; nous le maintenons dans le tableau pour ne pas en rompre l'intérêt.

Etage stérile du système supérieur.	}	Grès en petits bancs.....	8 ^m »	} 144 ^m »	
		Grès très-durs à grains fins.....	34 »		
		Schistes blanchâtres, durs, avec sidérose....	5 »		
		Grès en petits bancs avec quelques filets de schistes.....	50 »		
		Grès en bancs de 2 à 4 mètres.....	38 »		
		Grès en petits bancs avec sidérose.....	9 »		
<hr/>					
Etage charbonneux du système moyen.	1 ^{er} Faisceau charbonneux.	<i>Houille</i>	0 ^m 12	} 32 77	
		Schistes blancs, durs.....	5 »		
		Grès en petits bancs, schiste et sidérose	17 »		
		<i>Houille</i>	0 08		
		Schistes durs et un banc de grès.....	5 »		
		<i>Houille</i>	0 12		
		Grès feuilletés.....	5 »		
		<i>Houille</i>	0 35		
	Partie stérile.	}	Grès très-dur.....	22 »	} 66 »
			Grès schisteux avec sidérose.....	11 »	
			Grès dur avec filets de schiste.....	17 »	
			Grès en petits bancs et schistes durs..	16 »	
	2 ^e Faisceau charbonneux dit la Forge	}	<i>Houille</i>	0 32	} 39 06
			Grès dur en petits bancs.....	17 »	
Grès schisteux avec sidérose.....			6 »		
<i>Houille</i>			0 24		
Schistes noirs feuilletés et durs.....			7 »		
<i>Houille</i>			0 14		
Schistes noirs durs avec sidérose....			7 »		
<i>Houille, couche de la Forge</i>	1 36				
			<i>A reporter</i>	137 83	

			<i>Report</i>	137	83	
Etage charbonneux du système moyen.	Partie stérile.	{	Gros banc de grès très-dur, grain fin.	18	»	
			Grès en petits bancs.....	3	»	
			Grès et schistes durs feuilletés.....	5	»	
	3 ^e Faïceau charbonneux, dit la Rouvière.	{	<i>Houille</i>	0	75	52
			Schistes durs, feuilletés, avec empreintes végétales.....	4	»	
			<i>Houille</i>	1	33	
			Schistes noirs durs, avec beaucoup d'empreintes.....	28	»	
			<i>Houille schisteuse</i>	1	55	
			Schistes noirs avec sidérose.....	3	»	
			Grès quartzeux, très-durs, avec gros éléments.....	10	»	
			<i>Houille</i>	0	10	
			Schistes durs et sidérose.....	2	»	
			<i>Houille, couche Rouvière</i>	1	50	
	Partie stérile.	{	Grès schisteux très-dur.....	24	»	34
			Schistes noirs durs avec empreintes végétales.....	10	»	
	4 ^e Faïceau charbonneux, dit de Champclauson.	{	<i>Houille</i>	0	20	10
			Schistes noirs avec empreintes végétales.....	7	»	
			<i>Houille, couche de Champclauson</i> ...	3	20	
			Puissance totale de l'étage charbonneux du système moyen.....	260	46	

La puissance de l'étage stérile sur lequel ces couches reposent est plus difficile à établir, et l'auteur de ces notes l'a évaluée à environ 240 mètres d'après la coupe de la galerie Lebove, à Comberedonde.

Couches
de
la montagne
de
Sainte-Barbe.

La même zone charbonneuse se retrouve dans la montagne Sainte-Barbe à la Grand'Combe, mais, comme puissance et qualité des couches, ce gisement, en grande partie épuisé, était bien supérieur à celui de Comberedonde. M. Callon, dans le mémoire cité, a donné une coupe de la montagne Sainte-Barbe; en rapprochant ses données de la précédente, voici quel est le synchronisme qui nous a paru le plus naturel.

COUPE DE LA MONTAGNE SAINTE-BARBE d'après M. Callon				COUPE DE COMBEREDONDE d'après M. de Reydellet.			
N° d'ordre	NOM DES COUCHES	Puissance des couches	Distance entre les couches.	Distance entre les couches.	Puissance des couches	NOM DES COUCHES.	N° d'ordre.
	Dénudations			22	0,12	Filet qui couronne la Serre.....	14
13	Sainte-Barbe.....	1,30	.....	.....	0,08	Autre filet.....	13
			20 ^m	5			
12	Le Bosquet.....	3,00	.....	.....	0,12	Autre filet.....	12
			22	5			
11	Le Plomb.....	1,40	.....	.....	0,45	A la base du faisceau supérieur.....	11
			15	66			
10	Portail supérieur.....	1,30	.....	.....	0,32	Banc supérieur du fais- ceau de la Forge...	10
			1	23			
9	Portail inférieur.....	1,20	.....	.....	0,24	2 ^e Banc id.....	9
			6	7			
8	Minette.....	0,50	.....	.....	0,14	3 ^e Banc id.....	8
			12	7			
7	Baraque.....	1,»	.....	.....	1,36	Couche de la Forge...	7
			20	26			
6	Velours supérieur....	0,80	.....	.....	0,75	Couche sup ^e du fais- ceau de la Rouvière.	6
			2	4			
5	Velours inférieur....	0,80	.....	.....	1,33	2 ^e Couche faisceau de la Rouvière.....	5
			14	28			
4	Cantelade.....	0,90	.....	.....	1,55	3 ^e id.....	4
			30	13			
3	Airolle.....	1,30	.....	.....	0,10	4 ^e id.....	3
			20	2			
2	Pin.....	1,»	.....	.....	1,50	Couche de la Rouvière.	2
			25	34			
1	Sans-Nom.....	3,05	.....	.....	3,40	Champelauson, pour un faisceau de 10 ^m 40	1
			187	262			

Si nos souvenirs sont exacts, nous croyons qu'au-dessous de la couche Sainte-Barbe, il y avait encore un petit banc très-voisin de la surface qui pourrait bien représenter le filet supérieur de Comberedonde.

D'autre part si nous comparons la somme des distances entre les couches, en écartant les 22 mètres en dessous du filet précité, nous trouvons 187 en regard de 240.

Il ne faut pas perdre de vue que les deux gisements cités, quoique appartenant au même horizon général, sont séparés par le grand accident du col Malpertus (1) dont il a été parlé et qu'il n'y a rien d'étonnant dans ces variations d'épaisseur des dépôts qui auraient passé inaperçues sans l'intérêt industriel qui les a fait si minutieusement étudier.

Enfin, en réunissant la coupe observée dans le ravin de Trescol à la Grand'Combe, pour le système inférieur, et l'une ou l'autre de celles que nous venons de comparer, on aurait une idée de la puissance moyenne des deux étages charbonneux et on pourrait en déduire quelle était, avec les érosions, l'épaisseur moyenne de toutes les couches de combustible déposées. Nous renvoyons ces calculs à une autre partie de notre travail.

(1) M. Dufrenoy, d'après M. Varin, a supposé qu'à la suite du pli reconnu dans la mine Ricard (montagne de la Pilhouse), il a existé un pli en sens inverse et que tout le système des couches de la forêt d'Abylon aurait subi cette double inflexion de manière à ce que leur prolongement serait venu recouvrir toutes les couches de la montagne de la Grand'Combe. Il résulterait de cette supposition que toutes les couches exploitées dans cette montagne se trouveraient les plus basses du terrain houiller. En 1846, à la suite de plusieurs explorations faites pendant les années précédentes, nous avons, dans notre mémoire déjà cité, été le premier à supposer que les couches du sommet de la montagne de Champclauson étaient la suite de la montagne Sainte-Barbe, et en conséquence de cette opinion, à identifier la couche *sans nom* qui se trouve à la base de cette montagne, avec la grande couche de Champclauson, la coupe annexée à notre travail en fait foi. M. Callon, dans un mémoire publié en 1848, deux ans après le nôtre, a aussi adopté cette manière de voir, sans toutefois mentionner notre opinion à ce sujet, ce qui fait que nous nous permettons de la rappeler aujourd'hui. Quoi qu'il en soit, cette manière de voir, corroborée par un aussi habile ingénieur, est aujourd'hui considérée par les exploitants comme la plus probable, et se trouve généralement admise.

Puissance
totale
du faisceau
charbonneux
du bassin
méridional.

Le *système moyen* est le plus riche en empreintes végétales : on y rencontre surtout très-abondamment ces grandes tiges appartenant à des familles qui annoncent une végétation arborescente très-puissante, mais dont les espèces varient beaucoup d'une couche à l'autre.

Dans ce système nous avons rencontré les végétaux suivants :

DÉSIGNATION des espèces végétales dans l'étage charbonneux du Système moyen.	NOM DES COUCHES.	
	Bassin méridional.	Bassin septentrional
FAMILLE DES FOUGÈRES.		
<i>Cyclopteris trichomanoïdes</i> , Ad. Brong.	Champclauson.	
<i>Alethopteris aquilina</i> , Ad. Brong.....	Champclauson.	
— <i>Grandini</i> , Ad. Brong.....	Champclauson.	
<i>Pecopteris Biotii</i> , Ad. Brong.....	La Minette, Grand'Combe.	
— <i>ocreopteridius</i> , Sternb.....	La Minette ; les Bosquets à la Grand'Combe.	
— <i>Candolliana</i> , Ad. Brong....	Velours à la Grand'Combe.	
<i>Cladophlebis polymorpha</i> , Ad. Brong ..	Bosquets et Velours ; Saint- Martin.	Saint-André à Bességes.
<i>Coniopteris chærophyloïdes</i> , Ad. Brong.	Cantelade, Grand'Combe.	
<i>Caulopteris peltigera</i> , Ad. Brong.....		Sainte-Illide à Bességes.
— S. N. à disques d'insertion ovales très-allongés....		Bességes.
FAMILLE DES ÉQUISÉTACÉES.		
<i>Calamites Suchowii</i> , Ad. Brong.....	Velours.	Sainte-Illide et Saint-André.
— <i>cannæformis</i> , Schloth.....		Bességes.

DÉSIGNATION des espèces végétales dans l'étage carbonneux du Système moyen.	NOM DES COUCHES.	
	Bassin méridional.	Bassin septentrional
FAMILLES DES ASTÉROPHYLLITÉES.		
<i>Asterophyllites tenuifolia</i> , Ad. Brong..	Saint-Martin.	
— <i>rigida</i> , Ad. Brong.....	Saint-Martin.	
<i>Sphenophyllum quadrifidum</i> , Sauv....	Bosquet, Cendras, Velours et Cantelade à la Grand'Combe.	
<i>Annularia longifolia</i>	Bosquet, Velours, Minette, Champclauson.	
— <i>intermedia</i>		Saint-Jean-de- Valeriscle.
— <i>brevifolia</i>	Velours, Saint-Martin.	Sainte-Illide.
<i>Annularia minuta</i>	Velours, Saint-Martin.	Saint-Jean-de- Valeriscle.
FAMILLE DES SIGILLARIÉES.		
<i>Sigillaria tessellata</i> , var. D., Ad. Brong	Grand'Combe.	
— <i>orbicularis</i> , Ad. Brong.....	Minette Sainte-Barbe à la Grand'Combe.	
— <i>Defrancii</i> , Ad. Brong.....		Bességes.
— <i>Menardii</i> , Ad. Brong.....		Saint-André à
— <i>obliquata</i> , Ad. Brong.....	Velours.	Bességes. Bességes.
FAMILLE DES NÆGGÉRATHIÉES.		
<i>Næggerathia foliosa</i> ?], Sternb.....	Champclauson, Cendras, Rochebelle.	

Systeme supérieur.

Etage inférieur stérile. — Au-dessus du faisceau charbonneux précédent, on observe des schistes d'un gris verdâtre pâle, micacés, se délitant facilement en feuillets excessivement minces. Ils ne contiennent aucune couche de combustible et sont aussi très-pauvres en empreintes végétales. Les grès sont rares dans cet étage ; ceux qui composent les quelques bancs subordonnés qu'on y rencontre sont fins, micacés, peu consistants et se décomposent à l'air en masses sphéroïdales, ainsi qu'on l'observe en montant des Salles-de-Gagnières à Pierremorte.

Cet étage schisteux stérile, où l'on ne rencontre aucune trace de combustible, est peu développé dans la région méridionale, c'est-à-dire dans les exploitations de la Grand'Combe et de Portes : on ne l'observe qu'à la partie supérieure de la montagne de la Serre, dans la concession de Comberedonde, où, malgré les dénudations, il conserve encore une puissance de 144 mètres, ainsi que nous l'avons indiqué déjà ; mais il est très-développé dans la région septentrionale où sa puissance est d'environ 200 mètres.

On commence à voir des lambeaux de cet étage au Nord de Bességes, vers le quartier de Malagra ; on le retrouve ensuite vers la lisière Est de la même région, entre les Salles-de-Gagnières et le Mazel où il disparaît sous le terrain triasique.

Etage charbonneux supérieur. — Comme dans les systèmes précédents, cet étage stérile est aussi surmonté par sa couronne charbonneuse. Mais ces couches houillères manquent dans le bassin méridional et ne se montrent qu'à l'extrémité septentrionale du bassin, dans la concession de Banne (Ardèche), où elles sont exploitées au Mazel et dans le vallat de Lacombe.

Nous pensons aussi qu'on doit rapporter à cet étage les couches anciennement exploitées au contact du trias, au-dessus du hameau

de Boniol, sur la rive droite de Gagnière, en face du village des Salles.

Enfin c'est peut-être aussi à cet étage qu'on doit rapporter les 5 ou 6 couches rencontrées dans le sondage de Montalet, sous le trias, à 200 mètres de profondeur; de même peut-être aussi que les 2 couches exploitées dans le vallat des Brousses, dans la partie supérieure de l'îlot de Molières, (concession de Bességes).

Voici la coupe de cet étage charbonneux prise à l'exploitation du Mazel :

5 Couche de houille inexploitable.....	0 ^m ,25
Schiste	5
4 Couche de houille dite <i>mine de la Paro</i>	1 ,25
Grès fins	22
3 Couche de houille dite la <i>Minette</i>	1 ,20
Grès fins.....	14
2 Couche de houille inexploitable.....	0 ,25
Schiste	21 ,40
1 Couche de houille dite la <i>Grand'Couche</i>	1 ,30
Épaisseur totale au Mazel de l'étage charbon- neux du système supérieur.....	66 ,65

Ces cinq couches de houille dont la supérieure et l'inférieure sont inexploitablees ne donnent dans cet étage qu'une épaisseur de 4^m25 de combustible.

Nous ferons remarquer que cet étage charbonneux n'est point continu, comme les couches des systèmes précédents. Au Mazel les couches se relèvent de tous côtés et forment un petit fond de bateau isolé, de très-peu d'étendue. Il y a eu, en ce point, une brisure qui s'est opérée dans les couches houillères qui doivent être recouvertes à l'Est par le trias et le jurassique du côté de Bannes et des Avelas (Voir la feuille des Coupes générales, fig. 4).

Le système supérieur renferme des espèces variées, mais se rapportant en grande partie à des plantes herbacées ou à des arbres voisins de nos conifères. Nous y avons principalement rencontré :-

Végétaux
fossiles.

DÉSIGNATION des espèces végétales dans l'étage charbonneux du Système supérieur.	NOM DES COUCHES.	
	Bassin méridional.	Bassin septentrional.
FAMILLE DES FOUGÈRES.		
<i>Cyclopteris trichomanoïdes</i> , Ad. Brong.		Puits Lavernède aux Salles- de-Gagnières. Mazel.
<i>Nevropteris flexuosa</i> , Sternb.....		Puits Lavernède.
— <i>gigantea</i> , Sternb.....		Les Brousses.
<i>Sphenopteris Schlotheimi</i> , Sternb.....		Les Brousses.
<i>Pecopteris ocreopteridius</i> , Ad. Brong..		Mazel.
— <i>dentata</i> , Ad. Brong.....		
FAMILLE DES LYCOPODIACÉES.		
<i>Lepidodendron elegans</i>		Puits Lavernède aux Salles- de-Gagnières. Id.
— <i>lineare</i>		Id.
<i>Lepidostrobus</i> , écailles de cône de Lepi- dodendron.....		Id.
FAMILLE DES ASTÉROPHYLLITÉES.		
<i>Annularia brevifolia</i>		Puits Lavernède.
FAMILLE DES SIGILLARIÉES.		
<i>Sigillaria elegans</i> , var. <i>exagona</i> , Ad. Brong.....		Brousses ; Mazel.
— <i>Sillimanii</i> , var. <i>intermedia</i> , Ad. Brong.....		Mazel.

Allure générale des couches, failles, plissements et dénuda-tions. — Pendant longtemps le terrain houiller d'Alais a joui d'une réputation de régularité qui semble disparaître de jour en jour à mesure que les travaux d'exploitation prennent plus d'extension et devant une étude plus approfondie. On y observe en effet des failles et des plissements nombreux qui viennent souvent interrompre cette apparente régularité et rendre l'étude de ce bassin plus difficile qu'on ne le croit communément. Notre intention n'est pas de mentionner ici une foule de petits accidents qui se rencontrent dans les exploitations, désignés par les mineurs sous le nom de rejets ou brouillages. Ces petites failles, presque toujours locales et de peu d'étendue, sont pour l'ordinaire soit l'effet de tassements locaux, soit le résultat d'étoilements produits lors des dislocations des failles principales ou lors du soulèvement du terrain houiller.

Voute
et faille du
col
Malpertus.

Nous avons déjà vu que dans le vallon de la Grand'Combe il existait une immense dénivellation qui avait maintenu vers l'Est à un niveau très-inférieur, la couche Sans-Nom que nous avons dit n'être autre chose que la continuation de la couche Champelauson relevée, laquelle appartient au système moyen. Le profil suivant, fig. 6, peut donner une idée de cette dénivellation.

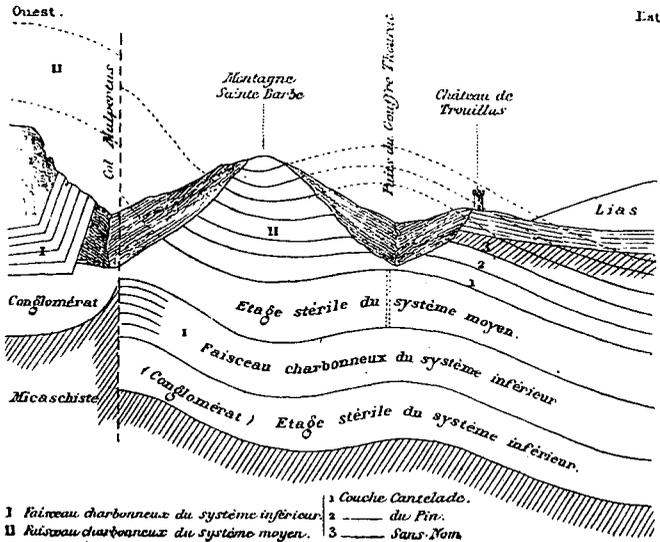


Fig. 6.

On voit qu'il y aurait ici plissement en forme de selle, aujourd'hui démantelée, mais qu'il y a eu encore rupture et dénivellation. C'est précisément dans le pli inférieur de la selle en forme de V couché, qu'a été ouverte, par l'effet du hasard, la galerie Ricard, dont les travaux pénètrent à volonté dans la branche verticale de la Grand'Baume, c'est-à-dire dans celle qui affleure au jour sur la rive droite du vallat et qui se poursuit jusques au haut du col, ou dans la branche inférieure ou normale de la même couche qui se poursuit souterrainement vers l'Ouest jusqu'à son affleurement dans le vallat des Lumières.

La direction de cette faille est sensiblement N.-121°-E. Sur le revers Nord du col Malpertus on en retrouve les couches affectées de la même manière.

On ne peut douter que le terrain houiller d'Alais, antérieurement au dépôt du trias, n'ait éprouvé des dislocations par le fait de soulèvements qui sont venus émerger une grande partie de sa surface, refouler et replier les couches houillères de manière à les relever en selles ou à les abaisser en fonds de bateaux.

Accidents
et
dénudations
du terrain
houiller.

Ces dislocations ont aussi produit les nombreuses failles qu'on y remarque.

Enfin on ne peut douter aussi que ce terrain, dans la période qui s'est écoulée entre son soulèvement et le dépôt du trias, n'ait éprouvé, à sa surface, des dénudations profondes dont on voit des traces irrécusables en un grand nombre de points.

Les petits îlots d'Olympie, de Vern et de Tarabias, qu'on observe sur la lisière Ouest du bassin, ne sont que des lambeaux délaissés du conglomérat inférieur stérile qui les reliait, dans l'origine, à l'ensemble du terrain.

Preuves.

Il est vrai que pour ces bassins la dénudation a pu s'opérer pendant ou postérieurement à la période triasique. Mais il n'en est pas de même sur d'autres points où l'on voit le trias recouvrir indistinctement les systèmes inférieur, moyen ou supérieur du terrain houiller presque toujours en stratification discordante.

C'est ainsi qu'on voit dans la concession de la Grand'Combe les grès formant la base du trias reposer à stratification discordante et

sur les assises de l'étage stérile du système inférieur (coupe du Fraissinet, dans le Gardon et au-dessus de la Levade, fig. 7), et sur celles de l'étage charbonneux du système supérieur (coupe passant par le château de Trouillas et les travaux de la mine Sans-Nom, fig. 5).

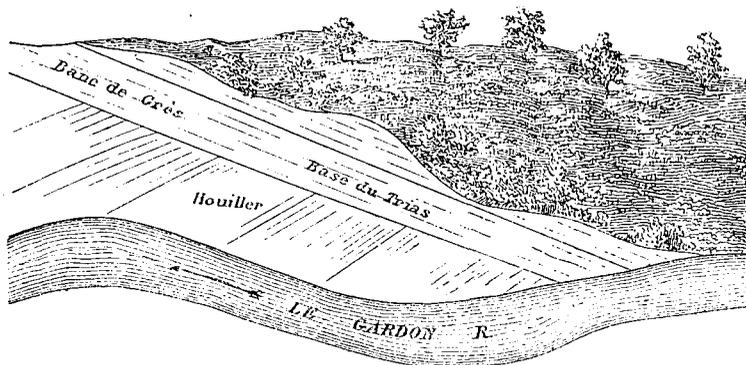


Fig. 7. Coupe prise au Fraissinet. (Commune de Blannaves)
au-dessus de la Levade.

Nous pensons aussi que la grande faille du col Malpertus se poursuit dans la région septentrionale du bassin, et qu'après avoir traversé le terrain schisteux ancien de la chaîne du Rouvergue, précisément dans l'étroite coupure à flancs verticaux où coule le ruisseau d'Auzonet, elle se poursuivrait dans la région septentrionale où elle aurait produit dans l'Ardèche la grande dénivellation qu'on observe entre le système inférieur exploité à Pigère et le système supérieur du Mazel qui se trouvent en contact immédiat, sans laisser place au système moyen. La fig. 8 indique cette dénivellation.

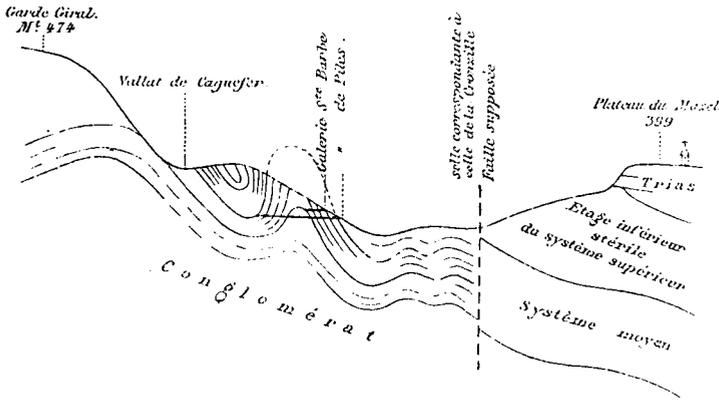


Fig. 8.

Une autre grande faille que nous voulons signaler encore, est celle qu'on observe au Nord de la région méridionale dans les concessions de Portes et de Cessous, dont la direction est N.-11°-E., c'est-à-dire parallèle, à 10 ou 11 degrés près, à la faille de Malpertus. Ce grand accident qui est accusé à la surface du sol par les vallats de Champmari et de Trépaloup, divise chacune de ces concessions en deux parties distinctes. (C'est surtout à M. de Reydellet, ancien directeur de la concession de Portes, que l'on doit l'étude de cette faille). Ces deux parties offrent une dénivellation de plus de 200 mètres, mettant en contact l'étage stérile du système moyen qui règne au Nord, avec l'étage charbonneux du même système qui se trouve au Sud des deux concessions (1).

Faille
de
Champmari.

Description particulière des Ilots ou Boutons houillers.

Ilot houiller dit de Rochebelle-Cendras et Saint-Martin.

Sur la rive droite du Gardon, à côté de la ville d'Alais et à l'extrémité du faubourg de Rochebelle, le terrain houiller affleure

(1) Voir notre *Rapport sur la concession de Cessous*, in-4° avec 2 planches, Nîmes, 1859.

au jour et forme un îlot dont le relief allongé du N. au S., ou, d'une manière peut-être plus exacte, du N.-25°-E, a 3 kilomètres de longueur sur 650 mètres de largeur moyenne. Ce terrain y est recouvert vers l'Ouest par le trias, tandis que vers l'Est on le voit s'enfoncer directement soit sous le lacustre, soit sous le néocomien, comme à l'usine de Tamaris, et même sous l'oxfordien, notamment du côté de la verrerie de Rochebelle et vers le hameau de Saint-Félix.

Vers le Nord et à peu près aux deux tiers de sa longueur à côté des fonderies d'Alais, cette bande houillère présente une profonde et large coupure dans laquelle coule le Gardon. Cet accident permet d'observer avec facilité sur les deux rives de la rivière l'allure des couches houillères coupées à travers banc.

Le sommet situé sur la rive gauche du Gardon porte le nom de Saint-Martin ; il est compris dans la commune de ce nom ; celui de la rive droite fait partie de la commune de Cendras et porte le nom de cette commune ; les mines de Rochebelle font partie du territoire de la commune d'Alais et sont situées vers l'extrémité méridionale de l'affleurement houiller dont il est ici question.

Il existe dans les trois points que nous venons d'indiquer, Rochebelle, Cendras et Saint-Martin, un ensemble particulier de couches de houille dont il est assez difficile, au premier abord, d'expliquer la véritable relation ; nous allons essayer néanmoins de donner l'explication qui nous paraît la plus vraisemblable.

Mines de Rochebelle. — On connaît trois couches de combustible aux mines de Rochebelle ; voici, à partir du haut, les numéros sous lesquels on les désigne, et la puissance des grès et des schistes qui les séparent :

Schiste.....		2 ^m 00	} 29 ^m 50
Couche de houille n° 1.....	1 ^m 00	.....
Schiste.....		1 50	
Grès.....		26 00	
Schiste.....		2 00	
Couche de houille n° 2.....	3 00	} 42 ^m 00
Schiste.....		1 50	
Grès à grains fins.....		36 50	
Schiste.....		4 00	
Couche de houille n° 3.....	5 00	.....
Epaisseur de la houille.....	9 00	
Epaisseur du rocher.....		73 50	

La direction des couches exploitées à Rochebelle est à peu près du N. au S. tirant seulement 5° vers l'Ouest. Elles plongent vers l'Est dans le même sens que la pente de la montagne, et leur inclinaison varie de 0 à 90 degrés.

Le profil suivant (fig. 9), passant par le puits et l'axe d'écoulement de la galerie Saint-Pierre, montre la disposition de ces couches et leur allure générale.

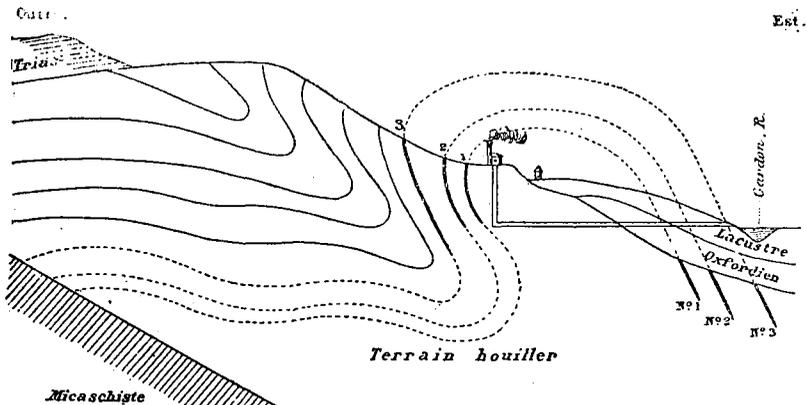


Fig. 9. Coupe de Rochebelle passant par le puits et l'axe de la galerie d'écoulement St Pierre.

La couche n° 3 dont l'affleurement est le plus élevé sur la pente de la montagne, montre d'abord dans sa partie supérieure une inclinaison assez fortement renversée en arrière du côté de l'Ouest, tandis qu'elle s'incline de plus en plus vers l'Est en descendant et devient presque verticale au fond du puits. Les couches nos 2 et 1 présentent également dans le haut une inclinaison moindre que dans le bas, mais on observe de plus que ces deux couches, vers leur affleurement, tendent à se recourber légèrement vers l'Est.

Cette disposition particulière des trois couches de Rochebelle fait supposer qu'elles sont dans une position renversée et que la partie désignée dans l'exploitation sous le nom de toit se trouve précisément être le mur. Il est donc à supposer que ces couches, après s'être repliées originairement dans l'espace sous forme de grande voûte ou selle, venaient de nouveau plonger vers l'Est. Dans cette hypothèse, les couches exploitées à Rochebelle ne seraient plus que les restes du pendage occidental d'une selle aujourd'hui tronquée, dont le pendage oriental se prolongerait dans la plaine, au-dessous des formations plus récentes qui recouvrent de ce côté le terrain houiller. Cette selle aurait eu son sommet légèrement incliné vers l'Ouest, ainsi que le fait supposer la disposition horizontale de la couche n° 3 vers son affleurement.

Enfin il est probable que le pendage occidental après s'être obliquement enfoncé se repliait de nouveau dans le bas vers l'Ouest pour aller s'arc-bouter sur le terrain schisteux ancien (silurien métamorphique) qui apparaît du même côté au-dessous du trias et du jurassique vers le château de Sauvages où il forme la montagne de la Cabane (signal d'Etat-Major, alt. 556,40).

Mines de Cendras. — Cette disposition du plissement des couches de Rochelle devait être analogue à celui qu'éprouvèrent les couches houillères dans la montagne de Cendras où elles forment un double repli, aujourd'hui parfaitement démontré par les travaux et dont le profil peut être comparé à celui d'un immense bonnet phrygien.

Nous donnons ci-dessous (fig. 10) la coupe de cette dernière montagne, afin qu'on puisse saisir d'un même coup d'œil les

rapports que nous tâchons d'établir entre l'allure des couches de Rochebelle et celle des couches de Cendras.

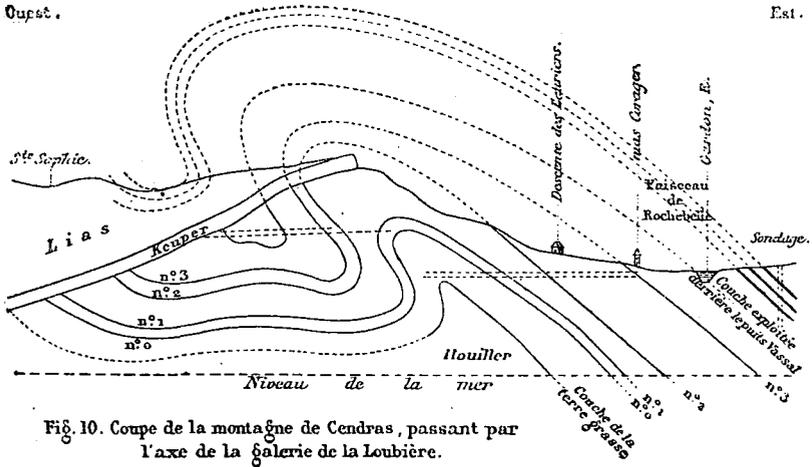


Fig. 10. Coupe de la montagne de Cendras, passant par l'axe de la Galerie de la Loubière.

A Cendras six couches sont en exploitation. Voici leur puissance et celles des bancs qui les séparent :

Couche de houille exploitée à Cendras derrière le puits Vassal.....	1,30	
Schistes et grès.....		45
Couche de houille n° 3.....	4,75	
Schistes.....		17
Couche de houille n° 2.....	1,75	
Grès.....		40
Couche de houille n° 1.....	0,80	
Grès.....		12
Couche de houille n° 0 ou l'Espérance.....	0,80	
Grès et un filet de houille.....		30
Couche de houille dite la Terre grasse.....	0,70	
Epaisseurs	10,10	144
Epaisseur totale	154,10	

Mines de Saint-Martin. — Enfin, vis-à-vis Cendras, sur la rive gauche du Gardon, à la montagne de Saint-Martin, on observe la

disposition de couches suivantes ; c'est encore ici une selle mais qui se trouve tronquée du côté du vallon de Fontane, c'est-à-dire vers l'Ouest. Cette tronquature ou dénudation serait, comme on voit, en sens inverse de celle de Rochebelle.

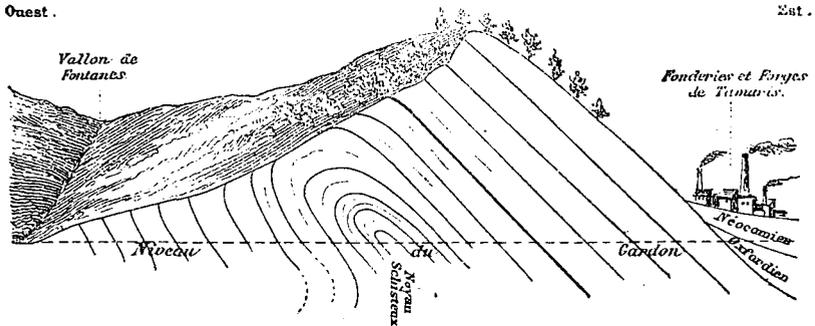


Fig. 11. Coupe de la montagne Saint Martin.

Le noyau schisteux, situé à 100 mètres en amont du pont suspendu, est très-remarquable et forme le point central du repliement des couches.

A Saint-Martin il n'existe aucune exploitation régulière. Les premières recherches qui y ont été faites remontent à 1827 ou 1828 et ont été exécutées par M. Brard, directeur de la concession de Rochebelle. Plus tard M. Rousseau y fit exécuter aussi quelques travaux, mais ils sont tous sans importance, ne consistant qu'en une ou deux galeries de niveau poussées dans les affleurements à une petite profondeur. Le nombre exact des affleurements serait à peu près inconnu dans l'état actuel ; cependant on présume qu'il en existe deux ou trois. Celui situé en face du pont suspendu, derrière la boulangerie de l'usine de Tamaris, à 100 mètres du noyau schisteux, pourrait peut-être correspondre à l'affleurement de la couche de la *Terre grasse*, le plus bas de la montagne de Cendras.

Maintenant si l'on compare le nombre des couches de houille qui existent dans ces trois centres d'exploitation, les distances intercalaires qui les séparent, on verra que ces couches ne font pas suite évidemment les unes aux autres et qu'elles constituent trois faisceaux charbonneux indépendants.

Superposition
des
3 étages
charbonneux.

La disposition particulière des couches de Saint-Martin, leur plongement vers le Sud, prouvent qu'elles sont inférieures à tout le système et qu'elles viennent s'enfoncer sous les couches de la montagne de Cendras ; le faisceau charbonneux de Cendras plongerait lui-même sous celui de Rochebelle, qui se trouverait par conséquent occuper la partie supérieure de tout ce système houiller. Cette superposition est d'ailleurs aujourd'hui parfaitement démontrée par les travaux d'exploitation passant par le puits Montaut et par le hameau de la Loubière. On a cru pendant longtemps qu'il existait au vallon de la Roncière, situé entre Cendras et Rochebelle une grande faille ayant produit une dénivellation du sol dans la direction E.-O. Il n'en est rien ; seulement, c'est en ce point que s'opère le recouvrement des couches de Rochebelle par celles de Cendras.

Ce système une fois admis on aurait pour tout l'ensemble de ce terrain houiller la succession de couches suivantes (les couches de houille portent ici le véritable numéro qu'elles occupent dans la série, à partir du haut) :

N° D'ORDRE	NOM DES COUCHES, SYNCHRONISME.	PUISSANCE moyenne des couches	DISTANCES intercalaires
1	Couche Lacombe, peu connue.....	» 80	
	Grès.....		50
2	Ancien n° 3 de Rochebelle.....	7,50	
	Grès.....		42
3	Ancien n° 2 de Rochebelle.....	1,50	
	Schistes 4 }		13
	Grès 9 }		
4	Ancien n° 1 de Rochebelle.....	1 »	
	Schistes 7 }		33
	Grès 26 }		
5	Cette couche n'existe à Rochebelle qu'à l'état de filet; elle a été exploitée à Cendras, près du puits Vassal.....	1,30	
	Schistes 4 }		45
	Grès 26 }		
	Schistes 15 }		
6	Ancien n° 4, puis n° 3 de Cendras.....	4,75	
	Schistes.....		17
7	Ancien n° 2 de Cendras.....	1,75	
	Grès (petite traverse de Cendras).....		40
8	Ancien n° 1 de Cendras en 2 bancs	» 80	
	Grès.....		12
9	Couche de l'Espérance.....	» 80	
	Grès 15 }		30
	Filet de houille(mémoire). }		
	Grès 15 }		
10	Couche dite Terre grasse.....	0,70	
	Schistes..... 10 }		34
	Grès..... 8 }		
	Schistes..... 3 }		
	Schistes et grès..... 10 }		
	Schistes formant le centre de la selle 3 }		
	Épaisseur totale du combustible reconnu dans les trois faisceaux.....	20,90	316
	Total général	336 ^m ,90	

Il reste à rechercher auquel des trois grands systèmes houillers du bassin d'Alais, se rattache le terrain de Rochebelle, Cendras et Saint-Martin. Dans l'état actuel de nos connaissances, il est assez difficile de résoudre le problème d'une manière certaine parce que la stratigraphie fait complètement défaut. Mais l'étude de l'ensemble des végétaux fossiles qu'on rencontre dans ces trois exploitations, et surtout la présence, dans la plus basse couche de Cendras, du *sphenophyllum quadrifidum*, espèce exclusivement propre jusqu'ici au système moyen, nous fait présumer que l'ensemble de cet îlot doit être rapporté à ce système, c'est-à-dire aux couches exploitées dans le vallon de la Grand'Combe, à la montagne Sainte-Barbe, à Champclauson, et qui se retrouvent également dans les concessions de Cessous et de Portes. Enfin l'épaisseur de tout l'ensemble, qui est de 300 mètres environ, et le nombre de couches charbonneuses qu'on y observe, semblent confirmer aussi cette supposition.

A quel système doit-on rattacher cet îlot.

Il nous reste à dire quelques mots sur le petit îlot situé dans la commune de Saint-Jean-du-Pin, au Sud de celui que nous venons de décrire, et dont il n'est séparé que par une bande de trias de 600 à 700 mètres de largeur qui s'étend de la montagne de l'Ermitage au mas de Trépaloup. Ce point houiller affleure au jour sur la rive droite du vallon de Chaudebois ; il y constitue une montagne assez élevée au-dessus du sol et dont l'altitude est de 287 mètres ; elle est désignée sous le nom de *Bois commun*.

Îlot de Saint-Jean-du-Pin.

Cette montagne est peu connue : aucun travail important n'y a été entrepris, mais on sait qu'il y existe au moins trois couches de combustible. La compagnie en abandonne l'exploitation à un fermier moyennant mille francs par an.

La couche la plus basse, exploitée en 1862 (février), a 0^m80 d'épaisseur.

Voici (fig. 12) le profil de cette montagne pris du Nord au Sud et passant par le mas de Traquette ; elle donne l'inflexion générale des couches de la montagne.

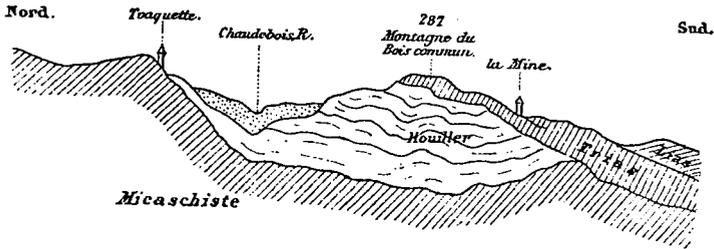


Fig. 12.

On conçoit que dans l'état actuel de nos connaissances sur cet flot il serait difficile d'établir le synchronisme des couches qu'on y observe, avec celles des autres couches houillères de la contrée. Dans tous les cas on peut assurer que ces couches ne correspondent pas à la partie inférieure du terrain houiller, car nulle part au contact du terrain ancien, on ne trouve des traces du conglomérat inférieur ; il est donc probable que les couches du Bois commun appartiennent au système moyen et qu'elles correspondent au faisceau de Rochebelle, si toutefois elles ne lui sont pas supérieures.

Sondage de Malbos.

La compagnie propriétaire de la concession houillère d'Alais et de Rochebelle a fait exécuter un sondage dans la vallée du Gardon à côté du chemin de fer de la Grand'Combe, près du village de Malbos.

Ce sondage, commencé dans le trias, le 1^{er} mai 1857, a atteint le terrain houiller le 28 juillet 1859, à une profondeur de 225^m98.

Il a été poussé dans ce terrain jusqu'à une profondeur de 372^m18 et a traversé 146^m80 de terrain houiller où il a rencontré six couches de houille donnant une épaisseur totale de 16^m95 de combustible.

Le terrain houiller plonge dans le sens du cours du Gardon, c'est-à-dire vers le S.-E., et son inclinaison est de 25°, autant qu'on a pu en juger par les carottes retirées du sondage.

L'épaisseur du trias traversée serait donc de 225^m98, mais il s'en faut de beaucoup que les affleurements de ce terrain donnent nulle part une aussi épaisseur. Ce résultat tient à la forte inclinaison des couches traversées.

Ilot de Saint-Jean-de-Valerisclé.

Au-dessous de Saint-Jean-de-Valerisclé, dans la vallée de l'Auzonet, entre Alais et Saint-Ambroix, à gauche et à 1 kil. 1/2 de la route impériale n° 104, le terrain houiller affleure au jour sur une longueur de 2,400 mètres et sur 1,200 mètres de largeur moyenne.

Il est entouré de toute part par le trias qui le recouvre en stratification discordante et qui s'enfonce à son tour sous les calcaires du lias qui forment des sommités assez élevées sur les deux côtés de la vallée, entre autres le mont Douquier au Nord et le Farau du côté du Sud.

Les couches houillères offrent une parfaite régularité et leur inclinaison vers l'Est est de 7 à 12 degrés selon le point où elle est observée, (fig. 13).

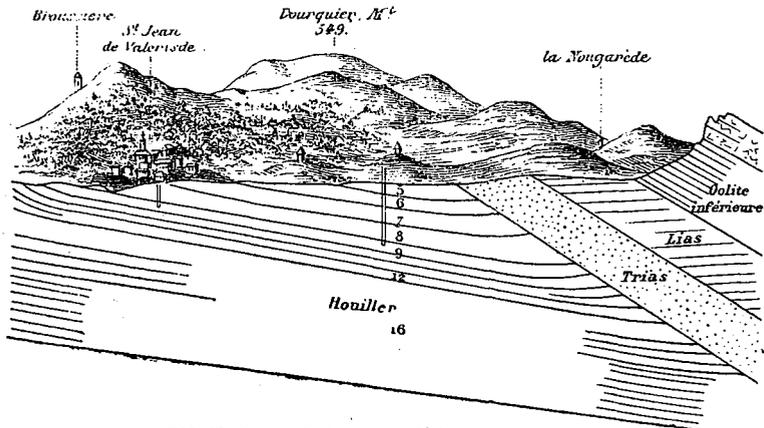


Fig. 13. Coupe du bassin de St-Jean-de-Valerisclé.
5. Couche Montfrin; — 6. c. Michel; — 7. c. Remise; — 8. c. Gilly.

Dans la partie supérieure de ce bassin houiller quatorze couches de combustible ont été reconnues soit par les affleurements, soit

Etage
charbonneux
moyen.

par le creusement d'un puits dans la vallée, dont la profondeur approchait de 100 mètres. Mais la couche supérieure vient promptement buter contre les assises du trias, ce qu'on a reconnu par des travaux souterrains. Ces couches donnent une puissance totale de 13 à 14 mètres de houille.

Rien n'indique que l'érosion n'a pas enlevé d'autres couches ; dans tous les cas nous rapportons le faisceau connu à l'étage charbonneux du système moyen : il repose ici sur un étage stérile de 350 mètres d'épaisseur dans lequel on ne connaît, par les affleurements, que trois petites couches de combustible. Une seule, la plus basse, paraît avoir quelque importance (0^m50) ; les deux autres ne sont que des filets charbonneux de 0^m20 d'épaisseur. Ces petites couches pourraient représenter les quatre ou cinq couches d'une faible épaisseur qu'on observe dans l'étage stérile du système moyen, soit à la montagne de Champclauson, soit à Bességes, dont deux seulement sont exploitables : la minette de Champclauson et la couche Saint-André, à Bességes.

Etage stérile
moyen.

Ilot d'Olympie

Isolé et placé sur les schistes à une altitude de 242 mètres, le petit ilot houiller d'Olympie n'est autre chose qu'un lambeau délaissé de conglomérat stérile qui constitue la base du terrain et qui affleure sur toute la lisière occidentale du bassin houiller d'Alais.

On y connaît une couche de combustible de 0^m50 à 1 mètre au plus qui est une véritable anthracite ; elle a même donné lieu pendant assez longtemps à quelques travaux précaires et principalement pour l'usage des magnaneries.

Boutons houillers du Vern et de Tarabias.

Au Vern, commune de Chambon, le long de la petite route qui conduit du col de Bellepoêle au hameau de Tarabias, on trouve, à une altitude très-élevée, deux boutons houillers isolés sur le

schiste talqueux. Le plus éloigné du hameau est fort petit : sa longueur, du Nord au Sud, est de 250 mètres sur 100 mètres de large.

Le second, qui touche au hameau lui-même est un peu plus considérable : il s'étend du Nord-Ouest au Sud-Est, sur une longueur d'environ 900 mètres ; sa largeur moyenne est de près de 150 mètres.

L'altitude de ces deux ilots est de 500 mètres.

Ils sont complètement formés de galets plus ou moins anguleux, de schiste talqueux et de quelques fragments de quartz blanchâtre. Ils appartiennent à l'étage inférieur du terrain houiller ; leur épaisseur peu considérable ne renferme aucune trace de combustible.

Le bouton de Tarabias est encore plus petit : il est recouvert par une calotte de trias dont l'altitude est de 510 mètres.

Nous avons déjà dit précédemment que ces lambeaux étaient insignifiants au point de vue industriel, mais que leur position était intéressante parce qu'elle marque l'ancienne limite houillère vers l'Ouest, avant les dénudations profondes qui ont affecté si profondément le terrain houiller, antérieurement au dépôt du trias.

§ II.

Terrain houiller de l'arrondissement du Vigan.

Le terrain houiller de l'arrondissement du Vigan ne se présente que sur des points très-circonscriés, mais formant deux groupes séparés dont le premier est situé près du chef-lieu de cet arrondissement et le second dans la commune de Sumène.

Ces deux portions de terrain houiller font l'objet de deux concessions appartenant à la même compagnie qui n'exploite que la concession de Cavailiac.

1^{er} groupe ou bassin du Vigan.

Auprès du Vigan, le point le plus important où existe le terrain houiller se trouve situé à une demi-lieue à l'Ouest de cette ville,

Bassin
de
Cavailiac.

dans la commune de Molières, où il constitue le sol de la petite plaine de Cavailiac placée au confluent des torrents d'Aulas et d'Esparon avec la rivière d'Arre.

Le terrain houiller de Cavailiac ne se montre que dans le lit des cours d'eau qui l'entourent ; partout ailleurs il est recouvert par la terre végétale ou par un terrain de transport composé de gros blocs granitiques descendus des montagnes de l'Esperou par le vallon d'Aulas. Ce terrain détritique offre en certains points une épaisseur de trois mètres. La superficie connue de ce bassin houiller peut être évaluée à peu près à mille mètres carrés.

A l'Est, du côté de Cauvalat, on voit le terrain houiller reposer sur le schiste talqueux, tandis qu'au Nord du bassin il repose sur des calcaires gris noirâtre, subcristallins, sans fossiles, et d'un aspect très-particulier, que nous avons désignés dans notre chapitre précédent sous le nom de calcaires métamorphiques ou primitifs parce qu'ils sont subordonnés et qu'ils se lient d'une manière intime au terrain talqueux.

Cette superposition s'observe très-bien au pont d'Andon, dans le lit du ruisseau d'Aulas où l'on voit très-distinctement les calcaires plonger sous une inclinaison assez forte, au-dessous du terrain houiller.

Au Sud le terrain houiller s'arrête à la rivière d'Arre ; là, il disparaît sous le terrain keuprique qui constitue la base de la montagne de la Tessonne et qui le recouvre encore dans d'autres parties du bassin, notamment dans le lit du ruisseau d'Esparon.

Mais ici la discordance de stratification entre ces deux terrains n'est pas aussi sensible que dans le bassin d'Alais : les couches du keuper paraissent y recouvrir le terrain houiller d'une manière concordante, tandis qu'en réalité elle est transgressive ainsi que l'ont démontré les travaux.

Nous venons de dire que le terrain houiller disparaît sous la Tessonne et l'on pourrait croire que ce terrain s'enfonce à une grande distance sous cette montagne, mais nous ferons observer que la chose ne paraît nullement probable ; on pourra facilement s'en convaincre, en effet, si l'on étudie la disposition des schistes talqueux de la route de Montdardier, près d'Avèze, un peu après

avoir dépassé le moulin de Montdardier, et surtout dans le vallon de Panperdu. Les couches du schiste talqueux qui, au Nord du bassin houiller, plongent au Sud, se relèvent ici en sens inverse, de manière à former une dépression dans laquelle le terrain houiller de Cavallac s'est déposé. (Voir la feuille des *Coupes générales*, fig. 1.)

Cette dépression dans laquelle la formation houillère s'est déposée, paraît avoir son grand axe dirigé de l'Est à l'Ouest, c'est-à-dire parallèlement à la direction des couches du schiste talqueux, qui se redressent elles-mêmes dans le sens de l'alignement de l'axe granitique sur lesquelles elles viennent s'adosser. C'est donc à l'Ouest, sous la montagne de Molières, que la continuation probable du bassin houiller doit avoir lieu, ou dans le sens d'une ligne tirée de Molières à Arre. Cette forme du bassin est déterminée par la direction générale du soulèvement de la chaîne du terrain ancien des Cévennes qui court sensiblement de l'Est à l'Ouest.

Il existe dans le bassin de Cavallac trois couches de combustible qui ont fait pendant quelques années l'objet d'une exploitation régulière et importante (1).

Ces couches plongent, comme tout l'ensemble du terrain houiller, du N.-N.-E., au S.-S.-O., sous une inclinaison moyenne et générale d'un décimètre par mètre. Elles ne sont pas très-régulières et sont sujettes à des accidents et à de nombreux ressauts. Le plus important est une grande faille, rencontrée par le puits Hamond, parallèle à l'inclinaison et qui a brusquement interrompu les couches sous une inclinaison de 45° avec un remplissage considérable si l'on en croit le journal des travaux exécutés pour l'explorer.

La première couche, ou la supérieure a une épaisseur moyenne de deux mètres, mais en allant du côté du Sud, c'est-à-dire vers la

1^{re} Couche

(1) Après être resté abandonnées de longues années, les mines du Vigan viennent de rentrer dans une période d'activité, et des travaux de recherche s'y poursuivent en dehors des parties anciennement exploitées.

Tessonne, elle se renfle graduellement et atteint jusqu'à 5 et même 6 mètres de puissance.

Cette couche exploitée sur plusieurs points, a été reconnue par trois puits, savoir : les puits *Grand*, *Almes* et *Hamond*. Elle fournit un charbon d'une qualité supérieure à celui des deux autres, et qui est assez bon pour la forge.

Cette houille contient quelquefois des rognons de gypse blanc, fibreux, mais en moins grande quantité que la couche suivante.

2^e Couche.

La seconde couche, qui a été percée par les puits désignés ci-dessus, a été en outre reconnue par les puits d'*Airage*, *Reboul* et *Coupure*. Sa puissance moyenne est de 1 mètre ; elle est parallèle à la précédente et en partage tous les accidents.

3^e Couche.

La troisième couche, d'une puissance de 1^m80 n'était pas exploitée quand nous avons dressé notre carte de l'arrondissement du Vigan ; elle n'était connue que par d'anciens travaux, les puits *Savoyard*, *Malibran* et deux autres. Des doutes subsistent sur son existence et ce pourrait être une des deux couches amenée par un rejet.

Enfin au N.-E. de ce bassin, du côté de Cauvalat, il existe encore une petite couche de houille, brouillée, étranglée, dont le maximum de puissance a été de 1^m50. Comme elle se trouve dans les grès qui reposent sur le schiste talqueux, on a pensé qu'elle était inférieure aux trois autres et qu'elle devait avoir sa continuation dans le bassin de Cavallac. Mais d'après les recherches et les sondages qui ont été faits dans le centre de ce bassin, il nous paraît beaucoup plus probable qu'elle est indépendante et qu'elle ne se lie nullement, quant à l'ordre des dépôts, aux 3 couches que nous venons de décrire. Un puits de 70 pieds de profondeur, percé à Cauvalat en 1833, a démontré que le terrain houiller repose, dans cette localité, sur le schiste talqueux.

Les trois couches de combustible de Cavallac sont séparées par des grès et des schistes d'une nature et d'une épaisseur variables. Voici la coupe du terrain houiller de Cavallac prise au puits *Almes* situé à peu près au centre de l'exploitation, au fond duquel un sondage fut exécuté à l'effet de découvrir en ce point la troisième couche exploitée plus au Nord, aux puits du *Savoyard*, *Malibran*, et deux autres.

COUPE DU TERRAIN HOULLER DE CAVAILLAC
prise au puits Almes, au centre de l'exploitation.

ÉPAISSEUR des COUCHES.	NATURE DES COUCHES.	OBSERVATIONS.
4 ^m ,30 ^c	Terre végétale.....	Alluvions avec gros blocs de granite porphyroïde.
4,60	Schiste de diverses nuances.	
6,60	Rocher schisteux feuilleté.	
0,15	Traces de houille.	
0,65	Schiste houiller.	
1,30	1 ^{re} Couche de houille..	C'est la meilleure; assez bonne pour la forge; elle contient très-peu de gypse.
1,00	Schiste houiller.	
7,50	Grès houiller à gros grains de quartz...	Avec Calamites toujours dans une position se rapprochant de la verticale.
1,00	Grès houiller fin....	Avec Calamites de 2 ^m à 2 ^m 50. Ce grès devient ferrugineux vers le N. de l'exploitation.
» ,10	Grès blanc.....	Les empreintes de Fougères se trouvent également au-dessus et au-dessous de ce rocher.
» ,70	Schiste houiller feuilleté très-dur.....	On trouve quelquefois sous ce schiste des empreintes de Fougères, mais plus rares que dans le rocher précédent: <i>Equisetum</i> , comme à Alais; Sigillaires, etc...
» ,70	2 ^e Couche de houille..	Cette couche contient beaucoup de gypse en lamelles intercalées.
7,25	Grès	A partir de cette couche, les autres n'ont été reconnues que par un sondage fait dans le puits Almes. Elle contient beaucoup de gypse; on y rencontre des rognons de cette substance de la grosseur du poing.
1,65	Schiste bleuâtre....	Affleurant dans le ruisseau de Coudoulous.
1,65	Grès	
1,00	Schiste houiller très-noir.	
0,10	Houille	Filets de houille non classés.
» ,65	Schiste.....	
0,15	Houille	
2,65	Schiste houiller.	
6,95	Schiste mêlé de grains de quartz.	
» ,65	Schiste de diverses nuances.	

Difficultés
de
l'exploitation
causées
par les eaux.

Le bassin de Cavailiac étant placé sur les bords de la rivière d'Arre et au confluent des deux rivières d'Aulas et d'Esparou, avec des couches très-rapprochées de la surface, dans une plaine d'alluvion, ayant au-dessus d'elles des assises d'un grès caverneux et perméable, il n'est pas étonnant que les eaux soient venues en incommoder les travaux.

Afin de les épuiser, trois machines à vapeur furent successivement installées, réunissant la force de 125 à 130 chevaux, mais ces puissants moyens d'épuisement ont été insuffisants pour contenir des eaux venant presque de la surface, à travers des puits simplement murillés, et qu'on remontait de 70 mètres de profondeur (1). Au moment de l'abandon des travaux, en 1846 ou 1847, ces trois machines d'épuisement étaient l'auxiliaire obligé d'un simple manège qui n'élevait que 20 à 25 tonnes de houille, production qui n'a jamais été dépassée.

Empreintes
végétales.

Les schistes houillers du Vigan offrent beaucoup moins d'empreintes végétales que ceux du bassin d'Alais. Nous y avons observé cependant dans le toit de la seconde couche, au puits d'Assas et dans les lits ou nerfs de schiste blanc qui se trouvent un peu au-dessus, de nombreuses feuilles de *Næggerathia*, une Calamite, plusieurs Sigillaires, *Asterophyllites rigida*, *Annularia brevifolia* et *Sphenopteris furcata*?

Sidérose.

Dans le bassin de Cavailiac le fer carbonaté ne s'est jamais présenté que accidentellement et n'a donné lieu à aucune exploitation industrielle, bien qu'une concession en ait été accordée.

Ilot
de Coularou.

Il existe encore au Sud de la ville du Vigan, sur la rive droite de la rivière d'Arre, deux autres petits points appartenant au terrain houiller.

Le premier est situé sur une colline à l'Ouest du hameau de

(1) M. de Reydellet, ancien directeur des houillères du Vigan, nous a communiqué le jaugeage qui fut fait le 30 juillet 1837 d'une seule source rencontrée dans l'exploitation de la première couche, dite *Grand filon*, avant l'abandon de ce quartier repris plus tard par ses soins. Ce jaugeage avait donné 730 litres par minute.

Coularou. Le terrain houiller y forme une calotte qui recouvre cette colline et repose sur le calcaire métamorphique. Il paraît n'exister, dans cette localité, qu'une couche de houille peu régulière, anciennement exploitée et à peu près épuisée.

Le second flot près du mas de la Bouïsse n'est aussi qu'un lambeau superficiel, plus petit que le précédent ; il repose sur le terrain talqueux et sur le calcaire métamorphique.

Lambeau
du mas de la
Bouïsse.

On a aussi extrait un peu de houille de cette localité, mais cette substance y formait de petits amas disséminés sans régularité plutôt qu'une véritable couche.

Ces deux flots devaient primitivement se réunir avec le petit bassin de Cavailiac dont ils sont séparés par une plaine de schiste talqueux traversée par la rivière d'Arre.

2^e Groupe ou terrain houiller de Sumène.

Il n'existe aucune liaison entre le terrain houiller de Sumène et celui de Cavailiac : ces deux bassins sont séparés par les schistes talqueux.

Le dépôt houiller de Sumène est bien moins considérable que celui de Cavailiac : il consiste en deux petits lambeaux de grès houillers, situés à l'extrémité orientale du territoire de cette commune et à une demi-lieue environ de la ville.

Le premier point et le plus rapproché de Sumène se trouve sur la rive droite du torrent de Récodier, à côté du moulin Servel.

Point houiller
du moulin
Servel.

C'est un lambeau tout à fait superficiel, d'une fort petite étendue et sans la moindre importance. Il revêt la crête d'une petite colline de schiste talqueux et s'adosse au Sud sur le calcaire métamorphique (1). On voit, au sommet de la colline, les traces d'un ancien puits, au fond duquel on a trouvé un peu de houille, assure-t-on. Mais nulle recherche ne peut être fructueuse en ce lieu.

(1) Les concessionnaires des mines de Cavailiac qui sont aussi propriétaires de cette concession firent ouvrir une galerie dans ce calcaire. Mais leur recherche devait rester stérile.

Terrain
houiller de
Sounalou.

Le second point houiller de ce bassin est plus important : il est situé sur la montagne où est bâti le hameau de Sounalou, annexe de la commune de Sumène. Cette montagne, élevée de 260 mètres au-dessus du vallon de Sumène, sert de contrefort à celle de La Fage dont la hauteur est de 947 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La montagne de Sounalou, prise dans son ensemble se trouve entre deux vallons : celui de Récodier au Nord, et celui du Picard, au Sud, qui descend du col de Cézas, dit col del Lac.

Le revers septentrional est formé par les schistes micacés au milieu desquels existe une masse assez puissante de calcaire métamorphique subordonnée dont les couches, comme celles des micaschistes, plongent de 60 à 70° vers le Sud. Le hameau de Sounalou-Bas est bâti sur le calcaire. Le terrain houiller repose sur cette formation en couches presque concordantes (45°); il constitue le revers méridional et s'étend depuis l'endroit dit Sounalou-Haut (propriété de M. Villaret) jusques un peu au-dessous de la maison dite du Picard, pas tout à fait au fond du vallon de ce nom.

Là, on voit les couches houillères s'enfoncer sous le calcaire à gryphées qui les recouvre en couches discordantes ; celles-ci n'inclinent que de 25 degrés au Sud. Cette discordance de stratification s'observe d'une manière bien plus évidente au pied de La Fage, sur le chemin qui conduit de Sounalou-Haut au col del Lac (route de Cézas) : on voit, sur cette route, les couches de grès houiller dans une position presque verticale, recouvertes par les couches du lias qui n'inclinent que de 22° vers le Sud.

La coupe de la montagne de Sounalou, fig. 14, fera, mieux qu'une description, comprendre la position respective des divers terrains qu'on observe dans cette localité, position fort simple mais qui présente au premier abord un aspect assez compliqué.

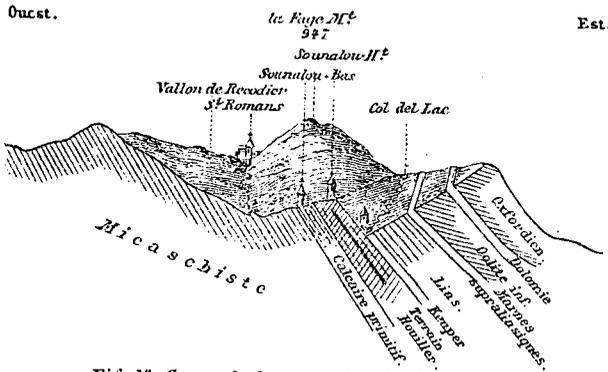


Fig. 14. Coupe de la montagne de Sounalou.

Le terrain houiller de Sounalou ne paraît présenter qu'une seule couche de combustible. Cette couche est très-irrégulière et offre beaucoup de variations dans son épaisseur. Elle est divisée en deux par une assise de 0 m. 30 c. d'épaisseur de marne bitumineuse renfermant des rognons aplatis de fer carbonaté lithoïde; ces rognons contiennent quelquefois du fer sulfuré. Le banc de houille supérieur a une épaisseur ordinaire de 1 mètre, et l'inférieur, très-variable, présente une épaisseur moyenne de 0 m. 60 au plus.

Le grès houiller qu'on observe au-dessus de cette couche est en général compacte et à petits grains, tandis que celui qui se trouve au-dessous présente des éléments beaucoup plus grossiers : il est formé de cailloux de quartz blanc, dont les plus gros ne dépassent pas cependant la grosseur d'un œuf. Quelques-unes de ces couches renferment aussi, avec plus ou moins d'abondance, des fragments de schiste talqueux.

Ce bassin n'est pas exploité : il y existe d'anciens travaux inondés qui seraient un obstacle à la reprise de nouvelles recherches. Un puits fut commencé en 1842 dans le Lias et arrêté en 1844 par mesure d'économie. Il devait, disait-on, atteindre la couche à 160 m. environ et donner à l'exploitation un amont-pendage suivant la pente (45° environ) de 180 m. de longueur (1).

(1) Des travaux, couronnés de succès, ont été récemment entrepris, sous la direction de M. Sarran, dans le terrain houiller de Sounalou.

(Note de l'éditeur).

Régime des eaux.

En général les niveaux d'eau sont peu importants dans le terrain houiller, les couches de schiste argileux formant une série de manteaux imperméables qui arrêtent les infiltrations. Ces infiltrations ne peuvent guère se produire que sur la tête des affleurements des couches. Aussi les petits filets qui s'observent dans le voisinage des couches donnent-ils des eaux presque toujours de mauvaise qualité.

Les niveaux d'eaux qui se montrent dans les divers travaux ne proviennent que du voisinage du terrain triasique. Ils sont quelquefois très-considérables comme on peut le voir par l'exemple de la source dite du *grand filon* citée en parlant de l'exploitation de Cavillac (bassin du Vigan). Dans les travaux de Rochebelle, bassin d'Alais, un jaugeage fait en 1852, par M. de Reydellet, a accusé, pour la venue d'eau de Cendras, 140 mètres cubes par jour, et pour celle de la galerie d'écoulement Saint-Pierre, 230. Dans le nouveau sondage de Malbos, le puits qu'on a foncé en 1861 à 25 mètres de profondeur donnait aussi une quantité très-notable.

Mais dans tous les cas cités il est probable que le voisinage du trias a déterminé la plus grande affluence.

Distribution des débris organiques fossiles.

Le terrain houiller du département n'a offert jusqu'à présent aucuns vestiges marins ou fluviatiles du règne animal (1). Tous les

(1) Nous devons seulement excepter de petites empreintes trouvées au-dessus des Salles-de-Gagnières, dans les schistes verts micacés du système houiller supérieur, et dans lesquelles M. Ad. Brongniart a cru reconnaître des restes d'Antomostracées, voisins du genre *Limnadia*. Mais il se pourrait aussi que ces empreintes, qui ressemblent à de petites valves de *Cyclades*, ne fussent que des empreintes de *Carpolithes* ou fruits de végétaux fossiles.

végétaux qu'on y a rencontrés appartiennent à la végétation terrestre ou d'eau douce.

Nous avons déjà indiqué, en décrivant les trois systèmes qui composent la série houillère, les principales espèces végétales caractéristiques de chaque étage. Nous donnons ci-après une liste générale de ces végétaux classés par famille et par genres. Nous avons marqué dans des colonnes spéciales le système dans lequel chaque espèce a été observée et, à la suite, le nom des couches où elle a été recueillie.

Les empreintes végétales se montrent surtout dans les schistes argilo-bitumineux qui encaissent les couches de houille, mais on les rencontre aussi quelquefois dans les bancs de grès. Ces plantes appartiennent, comme on sait, à des espèces actuellement éteintes et sont rangées dans les familles des Fougères, des Lycopodiacées, des Equisétacées, des Astérophyllitées, des Sigillariées et des Nœggérathiées.

La flore houillère diffère essentiellement de la flore actuelle. M. Ad. Brongniart s'exprime ainsi relativement à sa pauvreté en espèces et aux caractères qui lui sont propres :

« L'absence complète des Dicotylédones ordinaires ou Angiospermes, celle presque aussi complète des Monocotylédones, expliquent, du reste, cette réduction de la flore ancienne ; car actuellement ces deux embranchements du règne végétal forment au moins les quatre cinquièmes de la totalité des espèces vivantes connues. Mais aussi les familles, si peu nombreuses, existant à cette époque, renferment d'une manière absolue beaucoup plus d'espèces qu'elles n'en offrent maintenant sur le sol de l'Europe. Ainsi les fougères du terrain houiller en Europe comptent environ 250 espèces différentes, et l'Europe entière n'en produit actuellement que 50 espèces.

» De même les Gymnospermes, qui maintenant ne comprennent en Europe qu'environ 25 espèces de Conifères et d'Ephédrées, renfermaient alors plus de 120 espèces de formes très-différentes.

» Ces familles, seules existantes et bien plus nombreuses alors qu'elles ne le sont maintenant dans les mêmes climats, si l'on

- » embrasse la période carbonifère entière, étaient encore plus
- » remarquables par les formes si différentes sous lesquelles elles
- » se présentaient. Ainsi, parmi les Cryptogames, nous remarquons
- » des genres de Fougères actuellement complètement détruits et
- » plusieurs espèces arborescentes ; des Prêles, ou des végétaux
- » voisins, presque arborescents ; des Lycopodiacées formant des
- » arbres gigantesques, toutes formes actuellement inconnues, soit
- » dans le monde entier, soit du moins dans les zones tempérées.
- » Parmi les végétaux que nous rangeons dans les Dicotylédones
- » gymnospermes, les différences sont encore plus tranchées, car
- » ils constituaient des familles complètement anéanties depuis cette
- » époque : telles sont les Sigillariées, les Nœggérathiées et les
- » Astérophyllitiées.
- » Les caractères de la végétation pendant la période carbonifère
- » peuvent se résumer ainsi :
- » Absence complète des Dicotylédones angiospermes ;
- » Absence complète ou presque complète des Monocotylédones ;
- » Prédominance des Cryptogames acrogènes et formes insolites
- » et actuellement détruites, dans les familles des Fougères, des
- » Lycopodiacées et des Equisétacées ;
- » Grand développement des Dicotylédones gymnospermes, mais
- » résultant de l'existence de familles complètement détruites, non
- » seulement actuellement, mais dès la fin de cette période (1). »

(1) Ad. Brongniart. *Tableau des genres de végétaux fossiles considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique.* (Extrait du *Dict. univ. d'Hist. nat.*) p. 98.

Tableau des végétaux fossiles terrestres ou d'eau douce

PREMIÈRE

A. — Végétaux

Aucun.

DEUXIÈME

B. — Végétaux

1^o Fossiles

a. — Frondes.

- Cyclopteris**, Ad. Brong., 1828, *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 215 et 18
Tableau des genres des végét. foss., p. 16.
- *trichomanoides*, Ad. Brong. *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 21
pl. 61 bis, fig. 4.....
- Nevropteris**, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 226.
- *cordata*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 229, pl. 64, fig. 5.....
 - *gigantea*, Sternb., *Tent. flor. primord.*, p. 16, pl. 22; Ad. Brong.
loc. cit., t. 1, p. 240, pl. 69.....
 - *flexuosa*, Sternb., *loc. cit.*, p. 16; Ad. Brong. *loc. cit.*, t. 1, p. 23
pl. 68, fig. 2 et pl. 65, fig. 2, 3.....
 - *Villiersii*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 233, pl. 64, fig. 1.....
- Odontopteris**, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.* t. 1, p. 250.
- *obtusa*? Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 255, pl. 78, fig. 3, 4.....
 - *Brardii*, Ad. Brong. *loc. cit.*, t. 1, p. 252, pl. 75 et pl. 76.....
- Sphenopteris**, Ad. Brong.
- *Hœninghausi*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 199, pl. 52.....
 - *Schloteimii*, Sternb., *loc. cit.*, p. 15.....
- Alethopteris**, Sternb. (PECOPTERIS, spec. Ad. Brong., sect. des PTEROIDES, *Hist.*
des végét. foss., t. 1, p. 275).
- *aquilina* (*Pecopteris aquilina*, Ad. Brong), *loc. cit.*, t. 1, 284, pl.
 - *Grandini* (*Pecopteris grandini*, Ad. Brong.), *loc. cit.*, t. 1, 2
pl. 91, fig. 1-4.....

qui se rencontrent dans le terrain houiller d'Alais.

III. BRANCHEMENT.

1. Cryptogames amphigènes.

IV. BRANCHEMENT.

1. Cryptogames acrogènes.

1. Les Fougères.

SYSTÈME			
849	moyen	supér.	
17	+	+	Grande couche de Champclauson; — puits Lavernède, aux Salles-de-Gagnières.
..	+	..	C. Saint-Auguste, à Bességes.
ng	..	+	Puits Lavernède, aux Salles-de-Gagnières.
39	..	+	Affleurement entre les c. Dumazer et la Rouvière, à Portes. — Le Mazel. — Saint-Jean-du-Pin.
..	+	..	Espèce citée par M. Brongniart dans le bassin d'Alais. — C. Saint-Auguste, à Bességes.
..	+	..	Affleurement entre la c. Dumazer et la c. la Rouvière, à Portes.
..	+	..	Une des c. de Portes.
..	C. du Canal, à Portes.
..	..	+	Les Brousses, près Robiac.
Zia	
9	+	..	Grande couche de Champclauson.
28	+	..	C. d'Abylon, à la Grand'Combe; Saint-Auguste, à Bességes; Champclauson.

- Alethopteris** *marginata* (*Pecopteris marginata*, Ad. Brong.), *loc. cit.*, t. 1, 2^e pl. 87, fig. 2.....
- Callipteris**, Ad. Brong., 1849, *Tableau des genres des végét.*, p. 24.
— *gigantea* (*Pecopteris gigantea*, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.* t. 1, p. 293, pl. 92.....
- Pecopteris**, Ad. Brong.

1^{re} SECTION OU SOUS-GENRE :

- **APLOPHLEBIS**, Ad. Brong., 1849, *Tableau des genres des vég.*, p. 2
— *Biotii*, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 341 pl. 11, fig.
— *arborescens*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, 310, pl. 102 et 103, fig. 1
- *unita*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, 342, pl. 116, fig. 1-5.....
— *arguta*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, 303, pl. 108, fig. 3.....
— *delicatula*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, 349, pl. 116, fig. 6.....

2^e SECTION OU SOUS-GENRE :

- DICROPHLEBIS**, Ad. Brong., 1849, *Tabl. des genres des végét.*, p. 2
— *cyathea*, Ad. Brong., *Hist. des vég. foss.*, t. 1, p. 307, pl. 101, fig. 1
- *ocreopteridius*, Sterb. — Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, 317, pl. 10
fig. 12 et pl. 105, fig. 1-3.....
- *Candolliana*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, 305, pl. 100, fig. 1.....
— *dentata*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, pl. 123 et 124.....
— *Plumkenetii*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 135, fig. 1, 2, 3.....
- Cladophlebis**, Ad. Brong., 1849, *Tableau des genres des végét. foss.*, p. 25.
— *polymorpha* (*Pecopteris polymorpha*, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 331, pl. 113.....
- Coniopteris**, Ad. Brong., 1849, *Tableau des genres des végét. foss.*, p. 26.
— *chærophylloides* (*Pecopteris chærophylloides*, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 357, pl. 125, fig. 1, 2.....
— *cristata* (*Pecopteris cristata*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 35^e pl. 125, fig. 4-5.....

SYSTEME		
moyen	supér.	
.....	Collection de M. Villiers du Terrage, mines d'Alais.
.....	+	Puits Lavernède, aux Salles-de-Gagnières.
+	C. de la Minette, à la Grand'Combe.
.....	C. de la Grand'Beaume, à la Grand'Combe; Saint-Auguste, à Bességes; Saint-Henry, vallat des Brousses, près Palmesalade.
.....	+	Indiquée par M. Brongniart dans le bassin d'Alais.
.....	C. Verrue, dans la concession de Portes et Sénéchas.
.....	Affleurement entre les c. Dumazer et la Rouvière, à Portes.
.....	C. de la Grand'Beaume, à la Grand'Combe; Verrue, à Portes; Saint-Auguste, à Bességes.
+	+	C. de la Minette et les Bosquets, à la Grand'Combe; — Les Brousses, près Robiac.
+	C. Velours, à la Grand'Combe.
.....	+	Une des couches du Mazel.
.....	Espèce citée dans le bassin d'Alais par M. Brongniart.
.....	C. Saint-Auguste, Sainte-Barbe et Saint-Christophe, à Bességes.
+	C. Saint-André, à Bességes; — des Bosquets et Velours, à la Grand'Combe; — Saint-Martin, près d'Alais.
.....	C. Cantelade, à la Grand'Combe.
.....	Couche Saint-Auguste, à Bességes.

b. — Tiges.

- Caolopteris**, Lindley et Hutton (*Sigillaria*, Ad. Brong., *Hist. des végét.*)
- *peltigera*, Ad. Brong., *Hist. des végét.*, t. 1, pl. 138.....
 - *macrodiscus* ? Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, pl. 139.....
 - N. S. à disques d'insertion ovales, très-allongés.....

2^o Famille des *Lycopodiacées*.

- Lepidodendron**, Sternb. (*Sagenia*, Brong., Corda.)
- *elegans*.....
 - *pulchellum*.....
 - *Requieni*.....
 - *lineare*.....
- Lepidostrobus**, ou écailles de cônes de *Lepidodendron*.....

3^o Famille des *Equisétacées*.

- Equisetites**, Sternb.
- *infundibulum*, Bronn. in Bischoff., *Kryptog. gewächse De chland* ; Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.*, t. 1, pl. 12, fig. 1
- Calamites**, Suck.
- *Suckowii*, Ad. Brong., *Hist. des végét.*, t. 1, p. 124, pl. 14, fig. pl. 15, fig. 1-6.....
 - — var. B. à articulations rapprochées.....
 - *cannæformis*, Schloth. ; Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 131, pl.
 - *approximatus*, Sternb., fasc. iv, p. xxvi ; Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 133, pl. 24 et pl. 15, fig. 7, 8.....
 - *cruciatus*, Sternb., fasc. iv, p. xxvii, Tab. XLIX, fig. 5 ; Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 128, pl. 19.....
 - *Cistii*, Ad. Brong., *Hist. des végét. foss.*, t. 1, p. 129, pl. 20..

SYSTÈME		
moyen	supér.	
+	C. Sainte-Illide, à Bességes.
....	Bességes.
+	Bességes.
....	+	Puits Lavernède, aux Salles-de-Gagnières.
....	Bességes.
....	Bességes.
....	+	Puits Lavernède.
....	+	Puits Lavernède.
....	Couche Saint-Auguste, à Bességes.
+	C. Sainte-Illide et Saint-André, à Bességes; Velours, à la Grand'Combe; Abylon.
....	C. inférieure de Bességes.
+	C. d'Abylon, à la Grand'Combe; — Bességes.
....	Citée par Brongniart dans le bassin d'Alais.
....	C. du Canal, à Portes.
....	C. du Canal, à Portes; C. Sainte-Barbe, à Bességes.

C. — Végéta

DICOTYLÉD

4^o Famille**Asterophyllites**, Ad. Brong.

- *rigida*, Ad. Brong. ; *Bruckmannia rigida*, Sternb., *Tent. prim.*, p. 29, tab. 19, fig. 1.....
- *tenuifolia*, Ad. Brong. ; *B. tenuifolia*, Sternb., *loc. cit.*, p. tab. 19, fig. 2.....

Sphenophyllum, (*Rotularia*, Sternb.)

- *quadrifidum*, Sauv.....

Annularia, Ad. Brong.

- *longifolia*, Ad. Brong. ; *Bornia stellata*, Sternb., *Tent. flor.* 1 p. 30, tab. 51, fig. 3.....
- *intermedia*, Ad. Brong.....
- *brevifolia*, Ad. Brong.....
- *minuta*, Ad. Brong. ; *Bechera dubia*, Sternb., *loc. cit.* 1, p. 30, fig. tab. 51.....

5^o Famille des Sigillariées.

(RÉUNISSANT LES SIGILLARIÉES, LES DIPLOXYLÉES ET LES STIGMARIÉES DE COR

Sigillaria , Ad. Brong.

- *tessellata*, var. Y, Ad. Brong., *Hist. des végét.* t. 1, pl. 156, fig. 1
- — var. D, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, pl. 162, fig. 3.....
- *Candollini*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 463, pl. 150, fig. 4.....
- *elliptica*, var. B, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 447, pl. 152, fig. 1-3
- *reniformis*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 470, pl. 142.....

SIÈ **BRANCHEMENT.**

la **monogames dicotylédones.**

DE **ANGOSPERMES.**

6 **térophyllitées.**

SYSTÈME		
moyen	supér.	
+	Portes; — Abylon, à la Grand'Combe; — Saint-Auguste, à Bességes; — Saint-Martin, près d'Alais.
....	C. Verrue, à Portes; Saint-Auguste, à Bességes.
+	C. des Bosquets, Velours et Cantelade, à la Grand'Combe; c. inférieure de Cendras.
+	C. les Bosquets, Velours, la Minette, à la Grand'Combe; grande couche de Champclauson; — c. de Saint-Martin.
+	Saint-Jean-de-Valeriscle; — Saint-Auguste, à Bességes.
+	+	Velours, à la Grand'Combe; Saint-Illide, Saint-Auguste, à Bességes; — puits Lavernède, aux Salles-des-Gagnières; couches de Saint-Martin.
+	Velours, à la Grand'Combe; — Saint-Jean-de-Valeriscle; — Saint-Martin; — Saint-Auguste, à Bességes.
....	C. Sainte-Barbe, à Bességes.
+	Grand'Combe.
....	C. de la Grand'Beaume, à la Grand'Combe.
....	C. Sainte-Barbe, à Bességes.
....	C. Sainte-Barbe, à Bességes.

- Sigillaria** *orbicularis*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, pl. 152, fig. 5
- *Defrancii*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 432, pl. 159, fig. 1
- *Menardii*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 430, pl. 158, fig. 5-6
- *obliqua*, Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, p. 429, pl. 157, fig. 1-2
- *elegans*, (var. *exagona*), Ad. Brong., *loc. cit.*, t. 1, pl. 146, fig. 1. 155 et 158, fig. 1
- *Sillimanii* (var. *intermedia*), Ad. Brong., t. 1, p. 459, pl. 147, fig. 1

Stigmaria, Ad. Brong.

- *reticulata*, Goepf. *Genr. de pl. foss.*, tab. ix

Syringodendron, Sternb.

- S. N

6^o Famille des *Nœggerathiées*.

Nœggerathia, Sternb.

- *foliosa*? Sternb. peut être *N. spathulata*, ou *N. truncata*, Ad. Brong.

Carpolithes de *Nœggerathia*

SYSTÈME			
infér.	moyen	supér.	
...	+	Une des c. de la montagne Sainte-Barbe, à la Grand'Combe.
...	+	Une des c. de Bességes.
...	+	C. Saint-André, à Bességes.
...	+	C. du Velours, à la Grand'Combe; — Bességes.
...	+	Une des c. du Mazel; c. des Brousses, près Robiac.
...	+	Une des c. du Mazel.
+	Toit de la c. de la Blachère, à Portes.
+	C. Sainte-Barbe, à Bességes.
+	+	C. Saint-Auguste, à Bességes, avec les fruits; — Champclauson, mine Chauvel; petite couche au-dessous de la grande couche de Champclauson; — c. Saint-Augustin et c. Canal, à Portes; — affleurement du canal de Levadou, à Portes; — c. Saint-Henry, dans le vallon des Brousses, près Palmesalade; — Cendras, c. la plus basse; — Rochebelle, c. n° 3.
....	C. Saint-Auguste à Bességes.

Paléophyto-
graphie.

Le tableau qui suit est un résumé indiquant, par famille, le nombre des espèces de végétaux fossiles du terrain houiller d'Alais, dans les trois systèmes que nous y avons établis.

EMBRANCHEMENTS ET FAMILLES.	TOTALS des espèces.	DISTRIBUTION des espèces dans les systèmes		
		Infér.	moyen.	supér.
A. Végétaux cryptogames amphigènes.	»	»	»	»
B. Végétaux cryptogames acrogènes.				
1° Famille des Fougères.....	29	14	10	8
2° — Lycopodiacées.....	4	2	»	3
3° — Equisétacées.....	7	5	2	»
C. Végétaux phanérogames dycotylédones.				
4° Famille des Astérophyllitées....	7	5	6	1
5° — Sigillariées.....	13	6	5	2
6° — Nœggerathiées.....	1	1	1	»
Total général des espèces.....	61			
Totaux des espèces dans chaque système.....		33	24	14

Il résulte des tableaux précédents que les divers genres se trouveraient distribués dans les trois systèmes de la manière suivante :

Le genre *Cyclopteris* serait propre aux systèmes moyen et supérieur ;

Les *Neuropteris* se trouveraient dans les systèmes inférieur, moyen et supérieur ;

Les *Odontopteris* ne seraient propres qu'au système inférieur ;

Les *Sphenopteris* manqueraient dans le système moyen ; tandis que les *Alethopteris* se trouveraient surtout dans le système moyen et manqueraient au supérieur : dans le système inférieur on trouverait l'*Alethopteris aquilina* qui passerait aussi dans le second où l'on trouverait de plus l'*Alethopteris Grandini* ;

Le genre *Callipteris* représenté par la seule espèce *gigantea* ne se rencontrerait que dans le système supérieur, aux Salles-de-Gagnières ;

Le genre *Pecopteris* se trouverait répandu dans la série des trois systèmes mais prédominerait dans le système inférieur ;

Le genre *Cladophlebis* représenté par une seule espèce, le *C. polymorpha*, se trouverait dans les systèmes inférieur et moyen ;

Les *Coniopteris* se trouveraient aussi dans les systèmes inférieur et moyen : le *C. cristata* serait caractéristique du premier et le *C. chaerophylloides* du second ;

Le genre *Caulopteris* se trouverait surtout dans le système moyen et manquerait dans le supérieur ;

Le genre *Lepidodendron* ne se rencontrerait que dans les systèmes inférieur et supérieur : dans le système inférieur il atteignait des dimensions colossales mais les espèces y étaient moins nombreuses que dans le système supérieur ;

Les *Calamites* seraient caractéristiques des systèmes inférieur et moyen, mais prédomineraient surtout dans le premier de ces systèmes ;

Les *Asterophyllites* se rencontrent dans les systèmes inférieur et moyen mais plus rares dans ce dernier ;

Le genre *Sphenophyllum*, représenté par une seule espèce, ne se rencontrerait que dans le système moyen ;

Les *Annularia*, répandues dans les trois systèmes, seraient néanmoins plus caractéristiques du système moyen ;

Le genre *Sigillaria* serait également répandu dans toute la série houillère ; chaque système serait caractérisé par des espèces particulières : ainsi, dans le système inférieur on trouve les *S. tessellata*, *Candollini*, *elliptica* et *reniformis* ; quelques-unes y atteignent des dimensions colossales : nous avons mesuré dans la couche de Sainte-Barbe, à Bességes, un tronc de 8^m60 de hauteur,

sur 0^m75 de largeur à la base et 0^m52 au sommet ; un autre avait 0^m99 de diamètre ; dans le système moyen, on trouverait une variété du *S. tessallata*, les *S. orbicularis*, *Defranci*, *Menardi* et *obliquata* ; et dans le système supérieur les *S. elegans* et *Sillimani* ;

Le genre *Stigmaria* n'aurait été rencontré jusqu'ici que dans le système inférieur ;

Le genre *Syringodendron*, représenté par une seule espèce inédite ne se serait rencontré aussi que dans le système inférieur ;

Enfin le genre *Næggerathia* ne serait caractéristique que des systèmes inférieur et moyen. Mais ces plantes, assez rares dans le premier système, auraient été surtout très-abondantes pendant le dépôt charbonneux du système moyen ; nous n'en avons pas rencontré le plus petit débris dans le système supérieur.

Au reste on comprend que ces résultats n'offrent rien de définitif et que de nouvelles recherches viendront peut-être modifier la distribution que nous venons d'indiquer.

Enfin, d'après la prédominance ou la présence unique des diverses familles dans les trois systèmes houillers du bassin d'Alais on pourrait désigner ces systèmes sous les noms suivants, au point de vue paléophytographique :

L'inférieur, sous celui de *système des Calamites* ,

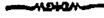
Le moyen, sous celui de *système des Asterophyllites* ,

Le supérieur, sous celui de *système des Lepidodendron*.

Au moyen de ces données on pourra se former une idée des relations qui peuvent exister entre la nature des végétaux et celle des houilles qui en proviennent.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE



CHAPITRE IV.

TRIAS.

Généralités. — L'ensemble du trias dans le Gard peut être assimilé au keuper. —

Le grès bigarré, dans les Cévennes proprement dites, n'est représenté que par le conglomérat siliceux de la base du trias. — L'étage calcaire qui surmonte ce conglomérat y représente le muschelkalk. — Puissance du trias ; localités ; exemples de discordance de stratification entre le lias et le keuper. — Conglomérat ; poudingues ; calcaire ; grès ; sables ; marnes composant le trias. — Coupes du trias. — Dépôts de gypse, exploitations. — Dépôts ferrugineux et filons métalliques. — Lignite. — Géodes. — Extrême rareté des fossiles dans le trias. — Régime des eaux.

Au-dessus du terrain houiller reposent, en stratification discordante et souvent même transgressive, des grès qui jusqu'ici ont été assez généralement considérés comme faisant partie de la formation liasique. C'est sous le nom de *grès inférieurs du lias* qu'ils ont été décrits par M. Dufrenoy (1) et qu'ils ont été désignés sur la Carte géologique de la France.

Généralités.

Déjà en 1846, dans un mémoire inséré dans le *Bulletin de la Société géologique*, nous avons rapporté quoiqu'avec doute la totalité de l'ensemble du trias du Gard au *keuper*, c'est-à-dire à la

(1) *Mém. pour servir à une description géol. de la France*, t. 1, p. 342, et *explication de la Carte géologique de la France*, t. 2, p. 714, 1848.

partie supérieure du terrain triasique. Dans ce travail nous divisons ce terrain en trois étages : le *supérieur*, composé de grès plus ou moins fins, le *moyen*, composé de couches calcaires, et l'*inférieur*, composé de grès grossiers ou conglomérat composé de gros cailloux siliceux.

Une étude plus étendue que nous avons faite du trias, dans ces derniers temps, dans le département de l'Hérault, avec notre collaborateur, M. Paul de Rouville, est venu confirmer notre première manière de voir : nous avons également retrouvé, dans l'Hérault, la couche de conglomérat à gros éléments siliceux qui forme, dans le Gard, la partie inférieure du trias, et c'est seulement au-dessous de cette assise que l'on observe, dans le bassin de Lodève, le grès bigarré parfaitement caractérisé par les assises de grès fins schistoïdes, bariolés de rouge et de vert, à empreintes de pas de *Labyrinthodon* et alternant avec des argiles marneuses de même couleur. Un voyage fait à Bâle, en 1858, dans le but d'étudier le grès bigarré des bords du Rhin, ne nous a laissé, du reste, aucun doute sur la vérité de cette assimilation.

Ainsi, d'après cette manière de voir, le grès bigarré manquerait à peu près dans les Cévennes proprement dites, et ne serait représenté que par le conglomérat siliceux qui forme la base du trias. Il en serait de même dans une partie de l'Hérault, notamment dans les communes de Neffiès, Roujan et Gabian, où ce même conglomérat forme la base du terrain triasique et représente à lui seul le grès bigarré, le grès bigarré proprement dit n'étant développé, dans l'Hérault, que dans le bassin de Lodève, c'est-à-dire dans une région assez limitée.

Quant à l'étage calcaire qui se montre presque immédiatement au-dessus de ce conglomérat, nous le considérons aujourd'hui comme le représentant du muschelkalk, bien que jusqu'ici nous n'ayons pas été assez heureux pour y découvrir des fossiles caractéristiques ; mais la position stratigraphique de ces calcaires, parfaitement établie dans le Gard au-dessus de l'assise de conglomérat siliceux qui se retrouve aussi aux environs de Lodève, au-dessus du grès bigarré très-nettement caractérisé, semble donner une certaine certitude à cette assimilation.

Absence
du
grès bigarré
dans
les Cévennes
proprement
dites.

La puissance ordinaire du keuper est d'environ 80 mètres, mais elle se réduit quelquefois à 7 ou 8 mètres.

Puissance.

Ce terrain repose indistinctement sur le schiste talqueux, sur le granite, ou sur les couches du terrain houiller, antérieurement disloquées. On l'observe tout autour du terrain ancien des Cévennes, où il forme une bande presque continue et souvent fort étroite affleurant au-dessous du terrain jurassique; et on le retrouve encore dans le centre de cette chaîne de montagnes où il recouvre des surfaces assez étendues.

Lieux où on l'observe.

C'est ainsi que sur le massif granitique méridional aux environs de Lasalle, du côté de Soudorgues, de Clarou et de Saint-Bonnet, on observe des calottes isolées de trias reposant sur le terrain granitique, situées à une altitude de 5 à 600 mètres; et vers l'extrémité occidentale du même massif granitique, sur le sommet de la montagne du Souquet, on peut voir des lambeaux de trias qui ont été soulevés jusqu'à 1300 m. au-dessus du niveau de la mer. Ces lambeaux indiquent qu'il y a eu de très-grandes dénudations de ce terrain depuis son soulèvement. Enfin, dans le département de l'Ardèche, près de Saint-Paul-le-Jeune, et au Nord des Vans, on observe des surfaces très-considérables de keuper, qui ne sont recouvertes par aucune autre formation.

Tous ces faits semblent évidemment déjà dénoter, entre le système que nous décrivons et le terrain jurassique, une certaine indépendance, encore mieux indiquée, dans quelques localités, par la discordance de stratification qui existe entre ces deux dépôts.

C'est ainsi que près d'Alais, entre le Mas-Dieu et le hameau du Pradel, près la Teulière, on voit les assises inférieures du lias venir s'appuyer, en stratification légèrement discordante, sur les grès triasiques qui recouvrent dans ce point le terrain houiller. Aux environs de Saint-Hippolyte-le-Fort, entre Cros et Monoblet, aux mines de gypse de la Balme, sur la route de Lasalle, on observe les marnes supraliasiques qui viennent buter directement sur les grès triasiques disloqués, soulevés et plissés en forme de selle. (Figure 15.)

Exemples de discordance de stratification entre le lias et le keuper.

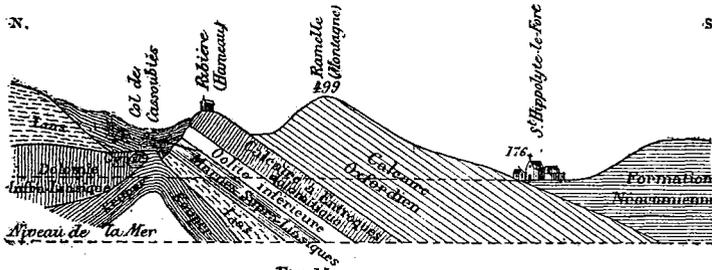


Fig 15

A l'Est de ce point, vers le Cayla, aux mines de gypse du Puech, on retrouve encore la même disposition.

Enfin à Pierre-Morte, près Saint-Ambroix, on observe le trias directement recouvert par les marnes oxfordiennes et le lias venant buter en stratification discordante contre ce terrain. La coupe suivante (fig. 16) fait voir la disposition de ces divers étages jurassiques et démontre d'une manière évidente leur indépendance et leur séparation tranchée d'avec le trias.

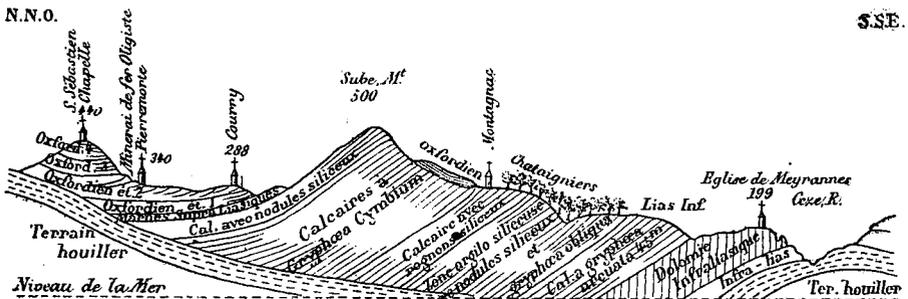


Fig 16

Composition. Ce terrain est assez variable dans sa composition : il est formé de couches alternantes de conglomérats, de poudingues, de calcaires compacts quelquefois magnésiens, de grès, de sables et de marnes argileuses ; il renferme aussi du gypse et du fer hydraté en amas ou en couches subordonnées.

Nous allons décrire successivement ses diverses parties constituantes :

Le conglomérat est formé par les éléments désagrégés du terrain granitique. Son épaisseur est assez variable, mais ne dépasse jamais 7 à 8 mètres ; on le retrouve presque toujours à la base du système. On peut l'observer, notamment aux environs de Lasalle, dans les communes de Sainte-Croix-de-Caderle et de Saint-Bonnet, au contact du terrain granitique.

Les Poudingues sont formés de cailloux de quartz blanc, quelquefois d'un volume considérable, mais le plus ordinairement de la grosseur d'un œuf ou du poing ; ces cailloux sont réunis par un ciment très-cohérent qui paraît être argileux ou feldspathique. Leur surface est le plus souvent colorée, ainsi que le ciment, en rouge ou en brun par l'oxyde de fer. L'épaisseur de cette assise est en général de 3 à 4 mètres ; elle forme un très-bon horizon géognostique et se retrouve presque partout à la base du trias, (montagnes de la Grande et de la Petite Pallières, près Anduze ; Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, etc....).

Le calcaire se trouve placé à différents niveaux dans le terrain de trias, mais principalement dans la partie moyenne où il se présente ordinairement avec une puissance de 20 à 30 mètres. Il est très-souvent magnésien, grisâtre ou jaunâtre, très-compacte et très-dur et présente sur quelques points la particularité remarquable d'être criblé de petites cavités arrondies, quelquefois vides et géodiques, mais le plus souvent remplies de spath calcaire ; il est alors d'un gris foncé, moucheté de blanc, d'un très-bel effet et pourrait être employé comme marbre, comme dans le vallon de Bons-Abris, près Saint-Jean-du-Gard. Ce calcaire moucheté s'observe aussi dans le vallon de la Grand'Combe, le long du plan incliné.

Enfin nous ferons remarquer que les calcaires du trias contiennent quelquefois, plus ou moins abondamment, des grains de quartz, lorsqu'ils sont en contact avec les couches de grès.

Les grès sont essentiellement quartzeux, avec feldspath décomposé plus ou moins abondant, à ciment calcaire ou argileux ; ils sont blancs, jaunâtres ou rougeâtres et à grains plus ou moins

fins. On y distingue souvent des fragments de marne rougeâtre ou verdâtre. Ces petits points marneux venant à être détruits sur les surfaces exposées aux agents atmosphériques, il en résulte pour ces grès l'aspect carié qu'on y observe assez souvent, (montagne de la Tessonne, près le Vigan ; la Grand'Combe, etc...).

Les sables sont quartzeux, jaunâtres, à grains fins, en général argileux, et contiennent souvent de très-petites paillettes de mica blanc, (Saint-Jean-du-Gard, Castellas près Bessèges, etc...).

Les marnes, associées au trias, sont en général argileuses, peu effervescentes, peu schisteuses et se brisent en petits fragments anguleux. Elles offrent des nuances en général vives et variées, qui se rapportent au jaune, au violet, au vert et au rouge lie de vin ; ces couleurs sont souvent disposées par zones parallèles et se fondent l'une dans l'autre.

Coupes.

Nous ferons remarquer qu'il est assez difficile d'établir dans ce terrain de bonnes coupes naturelles, attendu que les diverses assises qui le constituent acquièrent, suivant les diverses localités, des développements très-différents, et que de plus, dans certains points, quelques-unes de ces assises viennent même à être complètement supprimées. Cependant on peut établir, en règle générale, que la base de ce système est presque toujours formée par le conglomérat granitique, surtout lorsque celui-ci repose sur le granite ; que le poudingue quartzeux lui succède ; que celui-ci est en général surmonté par quelques assises de grès ou de sables, à grains moyens très-quartzeux et feldspathiques ; que les dolomies et les calcaires viennent ensuite, occupant la partie moyenne du dépôt, et qu'au-dessus on trouve généralement une alternance de marnes, de sables et de grès ; et qu'enfin cette série de couches est terminée, dans quelques points seulement, par des schistes gris, très-fins, micacés et très-onctueux (Anduze).

Nous allons donner quelques exemples de la constitution de ce terrain pris dans les localités où il présente le plus de développement, en indiquant la puissance approximative des différentes assises qui le composent et leur ordre de succession à partir du haut.

Coupe du Keuper

en remontant le vallat de Bons-Abris, à gauche, au 3/4 de la hauteur avant d'arriver à la naissance du vallat qui forme un col appelé *Col-de-l'Arbouset* (commune de Saint-Jean-du-Gard).

13 Grès à grains moyens	30 ^m » ?
12 Marnes jaunâtres semblables au n° 9 (recouvertes par la végétation).....	6 » ?
11 Calcaire gris, en couches de 0 ^m 10 à 0 ^m 20....	4 »
10 Sable fin micacé jaunâtre, non stratifié, contenant des masses solides de grès de même nature.....	4 »
9 Alternance des schistes argilo-siliceux, grisâtres et jaunâtres micacés.....	15 à 20 »
8 Calcaire bleuâtre, très-compacte et très-dur..	2 à 3 »
7 Grès à ciment calcaire.....	1 50
6 Calcaire grisâtre en couches variant de 0 ^m 10 à 0 ^m 20, contenant du zinc (blende) injecté, sur une épaisseur d'un mètre.....	1 80
5 Marne argilo-sablonneuse, schistoïde, jaunâtre et d'un gris bleuâtre micacé.....	6 à 7 »
4 Sable jaunâtre marneux, stratifié	4 »
3 Sable fin micacé jaunâtre et bleuâtre stratifié.	5 »
2 Sable à grains moyens, confusément stratifié, et provenant des éléments granitiques remaniés	1 50
1 Grès quartzeux dur, à gros éléments angulaires de quartz blanc (semblable à celui de Pallières).....	3 »

Granite porphyroïde décomposé, dont la partie qui se trouve au point de contact des grès présente une altération particulière : il est coloré en rouge lie de vin.

90^m80

Puissance totale du trias, environ 100 m.

Couche de Saint-Paul-la-Coste.

Calcaires du lias.	
Grès	15 ^m »
Calcaire très-dur.....	30 »
Calcaire cellulaire (pierre de taille).....	de 4 à 5 »
Calcaire schistoïde.....	2 »
Sable fin jaunâtre.....	de 5 à 8 »
Grès grossier.....	4 »
	<hr/>
Total.....	64 ^m »

Micaschiste dont la partie supérieure est rougeâtre au point de contact.

Coupe dans la commune de Sainte-Croix, entre les hameaux de Vidourle et de Fontfrède.

Calcaires du lias.	
Couches de grès à grains moyens et à gros grains.....	25 ^m »
Couches calcaires de 4 à 5 pouces d'épaisseur.....	10 »
Calcaire alternant avec des marnes argileuses bleuâtres et violâtres, avec gypse en couche non continue intercalé au milieu des marnes.....	25 »
Calcaire marneux noir schistoïde	4 »
Schiste luisant.....	3 »
Couche de sable granitique désagrégé avec cailloux pugillaires.....	8 »
	<hr/>
Total.....	75 ^m »

Granite décomposé.

Dépôts
gypseux.

Ce terrain renferme très-souvent, dans la partie moyenne, des amas de gypse plus ou moins puissants. Il est intercalé quelquefois

entre deux bancs de calcaire, d'autrefois il est contenu entre des couches de marnes ou de grès. Ce gypse est grisâtre, presque toujours argileux et d'une apparence terreuse, avec des veines de gypse blanc fibreux ; quelquefois, comme à Paliès (commune de Monoblet), il se présente à l'état saccharoïde, étant alors d'une couleur blanchâtre ou rosée. Il contient fréquemment de petits cristaux de quartz prismatiques ; ils sont blancs opaques, et les plus gros ont jusqu'à un centimètre de longueur ; au pont de la Balme on en trouve de rougeâtres, analogues à ceux qu'on désigne vulgairement sous le nom de *Jacinthe de Compostelle*. Dans les carrières de Saint-Bonnet, on rencontre, dans la masse de gypse blanc, de petites couches non continues de karsténite, ou chaux anhydrosulfatée, d'un beau blanc, à très-petites lamelles miroitantes ; les ouvriers la désignent sous le nom de *Lamelou* et la rejettent parce qu'elle est impropre à la cuisson.

Quant à ces amas de gypse, il est assez difficile d'expliquer leur origine d'une manière bien satisfaisante ; cependant, rien n'indique qu'ils proviennent d'une modification ignée, sur place, des calcaires au moyen de l'action directe de l'acide sulfurique et des vapeurs hydro-sulfureuses ; l'inspection de ces divers dépôts prouve qu'ils sont le plus souvent intercalés entre des calcaires normaux dolomitiques, ce qui tend à faire présumer que ces sulfates ont été amenés par des sources minérales fortement chargées de chaux sulfatée, qui surgissaient au fond des mers et déposaient leur sédiment tout autour de leur orifice.

Origine des
GYPSES.

Ces dépôts de gypse sont exploités avec beaucoup d'avantage dans plusieurs localités des arrondissements du Vigan et d'Alais. Nous allons indiquer successivement les différents points où on les observe, en suivant du S.-O. au N.-E. la bande triasique qui affleure au-dessous du terrain jurassique et qui se montre d'une manière à peu près continue sur le revers oriental de la chaîne des Cévennes.

Exploita-
tions.

Le premier dépôt gypseux indiqué sur la carte de l'arrondissement du Vigan est situé dans l'Aveyron, entre Saint-Jean-de-Bruel et Sauclières, dans un lambeau de trias qui affleure au-dessus du lias : il est exploité sous les ruines du château d'Algues.

Dans le Gard, à l'Est d'Alzon, sur la commune d'Arigas, on voit affleurer le gypse dans le vallon d'Estelle, au Crouzet, à Lambrusquière ; sur la commune de Molières, au pied de l'escarpement de la Tessonne, on trouve également une petite exploitation de gypse en galerie, près d'une métairie dite la Paro.

Le gypse est surtout très-abondant aux environs de Monoblet : dans cette commune on l'exploite au pont de la Balme, au Cabanis, au Puech, près le Cayla, aux Sagnèdes, au Bruguier et surtout aux alentours du hameau de Paliès. A Novis, commune de Vabres, il existe une belle exploitation. Dans celle de Saint-Bonnet, le gypse se montre à la Farelle, à la Capelle et à Claveyrolle, On le retrouve près du hameau de Vidourle et du château de Montvaillant, dans la commune de Sainte-Croix-de-Caderle.

Dans l'arrondissement d'Alais le gypse se trouve près de Saint-Jean-du-Gard, à Marcassargues, à Crosbaren, à Lastran, à la Borie-longue et à la Bastide. A Anduze on rencontre plusieurs dépôts gypseux, notamment à la Porte-du-Bas, au Mas-Neuf et dans le vallon des Gypières. Ce dernier dépôt a été cité par M. Dufrenoy (1) comme se trouvant dans le lias, mais il appartient incontestablement à la formation triasique où on le voit intercalé au milieu des calcaires et des marnes grises et rouge lie de vin dont les couches affleurent au jour en se relevant quelquefois jusqu'à la verticale.

Au premier abord, comme les couches de grès et de marnes y sont peu abondantes tandis que les calcaires dominant, on ne reconnaît pas ce terrain et on peut le confondre avec le lias ; mais après une étude plus approfondie on ne tarde pas à voir que ces calcaires sont distincts de ceux du lias par leur nature pétrographique. A la partie supérieure du vallon, après avoir dépassé les mines de gypse les plus hautes, on voit les calcaires du trias se relever d'une manière très-remarquable en forme de dôme brisé venant recouvrir le dépôt gypseux.

Près d'Alais, sur la colline de la Gardette, non loin de Trépalou,

(1) *Explic. de la Carte géol. de la France*, t. 2, p. 719.

on rencontre des affleurements de gypse ; cette substance est exploitée dans la commune des Salles-du-Gardon, à la Térissime et à Corbessac. Enfin, près de Saint-Ambroix, dans la commune de Meyrannes, il existe un dernier point gypseux également exploité.

L'épaisseur de la couche de gypse dans les diverses localités que nous venons de citer est très-variable : elle atteint 20 et même 25 mètres dans les exploitations situées entre Saint-Hippolyte et Lasalle, notamment à Paliès, et 10 mètres dans le petit lambeau triasique de Saint-Bonnet.

Nature
du gypse.

Partout le gypse blanc est toujours recouvert de plâtre gris et occupe la partie inférieure de la masse gypseuse, mais la couche de gypse blanche est très-variable dans son épaisseur : à Saint-Bonnet elle est de 2^m,50, tandis que dans les vallats des Gypières, et de Paliès, elle est réduite à 0^m,50 et même à 0^m,25.

Si le trias est remarquable par ses couches de gypse subordonnées, il ne l'est pas moins aussi par les couches de minerai de fer qu'il renferme. Ces dépôts sont dus à une cause à peu près semblable : ils sont le résultat d'éjaculations de sources ferrugineuses au fond des mers au moment de la sédimentation générale du trias. Et comme le phénomène qui produisait ces sources locales et sous-marines a eu lieu à une même époque, il en résulte que ces couches ferrugineuses se rencontrent sensiblement à un même niveau géologique.

Dépôts
ferrugineux.

Les couches subordonnées de fer hydraté s'observent principalement dans l'arrondissement d'Alais. C'est ce minerai qui sert à alimenter en grande partie les belles fonderies de Bessèges. Il s'exploite principalement à la montagne du Travers, où il forme deux couches séparées par une épaisseur de grès de 10 mètres. La couche supérieure a de 1^m,50 à 2 mètres d'épaisseur ; l'inférieure, composée de fer hydraté très-quartzeux dit *minerai rude*, ne présente qu'une puissance de 0^m,50 à 0^m,60. Ces couches inclinent vers l'Ouest sous une pente de 35 à 40°, et se retrouvent, près de là, dans le vallon de Malagra, environ à 150 mètres au-dessous de l'exploitation précédente.

Fer hydraté
de
Bessèges.

Près de Bordezac, sur le petit plateau de trias qui s'avance sous

De Bordezac.

forme de promontoire vers l'Est de ce village, au milieu du terrain houiller et près du mas de la Coste-de-Long, on exploite trois couches de ce minerai. La première, ou la supérieure, varie dans son épaisseur de 2 jusqu'à 10 mètres ; elle est superficielle et n'est connue que dans la localité. La seconde a 1 m. 50 ; c'est probablement la même que celle qui est exploitée à la montagne du Travers et dans le vallon de Malagra. Cette couche est également reconnue, au Nord de Bordezac, sous le mas de la Minière et au-dessus de la maison de Castagnier. La troisième couche, ou l'inférieure, composée de minerai rude ou très-siliceux, correspond à la couche inférieure du Travers et de Malagra. Dans la plaine des Champs, à côté de Bordezac, on retrouve cette même couche qui repose dans cette localité presque sur le terrain houiller. Près de là, dans le vallon des Mourèdes, on la rencontre encore ; mais dans ce point, comme le terrain houiller vient à manquer, l'on observe qu'elle repose presque directement sur le schiste talqueux. Le minerai du Travers et celui de la Coste-de-Long, réunis dans une proportion de 1/4 Coste-de-Long, produisent, aux fonderies de Bességes, 41,50 p. 100.

Le minerai triasique se rapporte à l'espèce minéralogique désignée sous le nom de fer hydraté ou hématite brune. Voici l'analyse de ce minerai provenant des mines du Travers, faite à l'usine de Bességes :

Analyse
de
ce minerai.

Fer.....	74,71
Oxide de manganèse.....	02,93
Silice.....	09,28
Alumine.....	01,28
Soufre ou acide sulfurique.....	00,96
Eau.....	10,33
Traces de magnésie et de chaux.....	00,51
	100,00

On voit que ce minerai contient du manganèse hydraté en quantité assez notable. D'après M. Leclerc, habile métallurgiste, directeur de l'usine de Bességes, la présence de cette substance

est très-avantageuse dans les fonderies : elle produit un effet décarburant.

Le minerai du Frigoulet, d'après M. Leclerc, serait encore plus manganésifère.

Dans l'Ardèche, à l'Est du bassin houiller de la Cèze, entre Pierre-Morte et le hameau du Mazel, sur le vaste plateau triasique sous lequel s'enfonce le système supérieur houiller, on retrouve la continuation d'une des mêmes assises ferrugineuses que nous venons de signaler. Elle occupe la partie supérieure du keuper et paraît correspondre à celle du Travers. Elle est assez importante pour être exploitée avec avantage sur un grand nombre de points.

Enfin, nous citerons encore comme gîte de fer hydraté dans le trias, la couche, peu importante à la vérité, qu'on observe près de la Grand'Combe, sur la rive droite du Gardon, vis à vis la Levade, ainsi que les gisements de Saint-Jean-du-Pin, de Cendras et du vallon de Fontane ; ces deux derniers ont été exploités pendant quelque temps par les fonderies d'Alais.

Le trias contient très-fréquemment de petits filons de substances métalliques. C'est ainsi que dans le vallon de Bons-Abris, près Saint-Jean-du-Gard, nous avons rencontré, dans les calcaires de ce terrain, de petits filets de zinc sulfuré qui se croisent en tout sens. Au Vigan, aux mines de houille de Cavailiac, en creusant le puits Hamond, on a trouvé, dans un grès marneux jaunâtre, de petites cavités tapissées par des aiguilles très-fines et très-blanches de zinc carbonaté.

Filons
métalliques
dans
le trias.

Les anciennes mines de plomb sulfuré argentifère de Laval, près le Mas-Dieu, sont également situées dans les calcaires du trias. Il paraîtrait, par les immenses déblais qui les entourent, que ces anciens travaux sont considérables. La tradition populaire rapporte que ces mines ont été exploitées par les Anglais. Et, en effet, les savants auteurs de l'*Histoire du Languedoc*, dom Vaysette et Claude de Vic, nous apprennent qu'elles furent découvertes en 1343, époque à laquelle la Guyenne, qui s'étendait jusqu'aux Cévennes, était assujétie à la domination anglaise.

L'assise des poudingues contient, à Carnoulès, près Alais, du plomb sulfuré argentifère, qui est venu se sublimer dans les interstices de ses éléments quartzeux. C'est la même couche, qui, plus au Sud à Pallières, près Anduze, se trouve injectée de fer sulfuré, dont s'alimente la fabrique de couperose de MM. Mirial père et fils. Dans ces deux localités, quand on examine avec soin les cailloux de quartz, quelques-uns paraissent évidemment avoir été fondus et soudés par l'effet de la température élevée où ils ont dû être portés à l'époque de l'émission de ces diverses substances métalliques.

Manganèse.

Nous venons de voir que le manganèse se rencontre en proportion variable dans ces minerais ; le manganèse oxydé se trouve aussi quelquefois sublimé dans les fissures des grès triasiques, notamment à Camprieu, commune de Saint-Sauveur-des-Pourcils, et aux environs de Meyrueis. Dans cette commune, au quartier *de Cabanals*, nous avons rencontré des fragments assez volumineux de cette substance. Ce manganèse est très-pur ; il présente des surfaces mamelonnées.

Enfin, près de la Baraque de Michel, sur l'Espérou, nous avons trouvé dans les grès inférieurs, de petits filets de manganèse assez abondants, mais trop peu importants pour offrir une exploitation avantageuse.

Dendrites.

Le manganèse se montre aussi à l'état de dendrites dans les calcaires que nous avons vus occuper la partie moyenne du keuper. Ces dendrites se trouvent derrière la verrerie de Rochebelle, près d'Alais. Cette localité a été désignée en 1745 par l'abbé de Sauvages qui, dans un mémoire publié à cette époque (1), a recherché la cause de ces arborisations. « Les dendrites, ou » pierres arborisées, dit cet ancien naturaliste, sont des tableaux » naturels d'arbres, de plantes, de buissons, quelquefois même de » paysages. Comment la nature les a-t-elle dessinés ? C'est en » employant le même mécanisme qui fait monter les liqueurs dans » les tuyaux capillaires, dans le tissu d'une pierre tendre, dans du

(1) *Mémoires de l'Acad. des Sciences de Paris*, année 1745.

» sucre, dans une éponge, entre deux glaces appliquées l'une » contre l'autre. » Cette idée fournit à l'abbé de Sauvages l'explication de tout ce que les dentrites lui ont offert de plus singulier.

Le grès du trias contient quelquefois accidentellement des fragments de lignite.

Lignite
et jayet.

Sur la montagne du Bois-Commun, située dans la commune de Saint-Jean-du-Pin, on trouve une couche de lignite de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, comprise dans une couche de schiste gris triasique.

Au-dessous et à l'Est de la couronne de Lacan de l'Hospitalet, il existe des traces d'une ancienne recherche de combustible. Nous avons trouvé, au milieu des déblais, des fragments de lignite à l'état de véritable jayet.

Près du Pont-de-Salindres, sur la route d'Anduze à Saint-Jean-du-Gard, M. Dupont a rencontré, dans ces grès, des fragments de lignite daloïde, tout à fait semblables à du charbon de fusain.

Les marnes triasiques renferment, près d'Alzon (arrondissement du Vigan), des géodes de quartz agate calcédoine, ordinairement blanchâtre, mais dont la couleur participe en général de celles des couches qui les contiennent. Ces géodes, dont le volume varie depuis la grosseur du poing jusqu'à celle de la tête, sont mamelonnées à la surface; leur cavité généralement petite est tapissée de cristaux hyalin prismés et de chaux carbonatée. A Seyres, près les Vans, on trouve aussi des concrétions semblables, mais dont l'intérieur est rempli; elles contiennent parfois dans le centre un noyau de zinc sulfuré.

Géodes.

Les fossiles sont très-rares dans ce terrain, car, malgré des recherches minutieuses nous n'y avons trouvé que quelques débris de tiges végétales, indéterminables à cause de leur peu de conservation, et quelques impressions de petites bivalves très-mal caractérisées (les Vans). Cependant nous avons trouvé dans les grès et les marnes de Pallières, vis-à-vis la fabrique de couperose de M. Mirial, plusieurs empreintes en creux d'une coquille bivalve

Fossiles.

que nous rapportons avec doute au genre *Myophoria* ; M. Lioûre, agent-voyer au Vigan, nous a montré aussi des moules de *Mytilus* ou de *Lima* provenant du calcaire jaunâtre à grains de quartz stratifié qui se trouve au quartier d'Aire-Ventoux, sur le flanc de la montagne de Tessonne, près le Vigan ; et nous pouvons ajouter à cette courte liste quelques empreintes de *Fougères* dans le schiste gris triasique de la montagne du Bois-Commun, à Saint-Jean-du-Pin.

Régime des eaux.

Le trias, composé de couches imperméables, argileuses, alternant avec des grès plus ou moins perméables, donne lieu à des niveaux d'eau remarquables.

C'est en effet de cet horizon que sortent, dans les Cévennes, les sources les plus importantes. Les eaux pluviales qui tombent sur les causses oxfordiens, dans la partie occidentale du département (arrondissement du Vigan), filtrent avec d'autant plus de facilité à travers toute la masse jurassique que le lias et l'oxfordien ne sont exclusivement formés que de bancs calcaires : l'étage marneux ou oxfordien inférieur, l'étage marneux à fucoïdes de l'oolite inférieure et l'étage des marnes supraliasiques manquent dans cette partie du département à partir de Sumène et de Saint-Hippolyte-du-Fort.

Aussi trouve-t-on dans la vallée du Vigan, le long de la rivière d'Arre, plusieurs belles sources. Nous citerons entre autres la source des Fons qui sort au pied de la Tessonne ; la source située entre Molières et Esparou, sur la route n° 99 d'Aix à Montauban ; celles d'Arre, de la Fousette et la source qui surgit sous le hameau de Lambrusquière, dans la commune d'Arigas.

On peut encore citer, dans le même arrondissement, les sources de la Rode et celle de Lalle, dans la commune de Saint-Félix-des-Pallières.

C'est du même niveau que surgit, dans l'arrondissement d'Alais, la belle source du hameau de Latour, sur la rive droite du Gardon,

Arrondissement
du Vigan.

Arrondissement
d'Alais.

à 5 kilomètres $1/2$ au N.-N.-O. de la ville d'Alais qui se propose de l'utiliser pour son alimentation.

Nous citerons aussi, dans la commune de Bordezac, la belle source du hameau des Mourèdes, qui met un ou deux moulins en mouvement à sa sortie de terre ; et dans la vallée de Saint-Jean-de-Valeriscle, la source qui sort du mas Peyrouse et qui alimente en grande partie le ruisseau de l'Auzonet. Cette source met en mouvement plusieurs moulins à farine et l'usine à soie de Pommier.

C'est encore du trias que surgissent la source de la rivière du Vidourle, sur le revers Nord de la Fage et celles du Gardon de Mialet et du Gardon de Saint-Jean-du-Gard, au pied du causse de Lacan-de-l'Hospitalet.

Il serait trop long d'énumérer toutes les sources si nombreuses auxquelles donnent naissance les niveaux d'eaux du trias, et qui fertilisent les contrées environnantes.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE



CHAPITRE V.

TERRAIN JURASSIQUE. SYSTÈME DU LIAS.

Généralités. — Composition, puissance et division du terrain jurassique en deux grands systèmes. — Système du lias. — Sa division en quatre étages. — Infra-lias. — Lias inférieur. — Lias moyen. — Lias supérieur. — Régime des eaux. — Grottes et cavernes. — Tableau des corps organisés fossiles.

Le terrain jurassique, ainsi nommé parce qu'il compose à lui seul la plus grande partie de la chaîne du Jura, forme une vaste ceinture tout au tour des terrains anciens des Cévennes. Il recouvre une assez grande étendue des arrondissements d'Alais et du Vigan et constitue ainsi la plus grande partie des contrées désignées sous le nom de Basses-Cévennes ; il ne se montre que sur un seul point de l'arrondissement de Nîmes où il forme, dans la vallée du Vidourle, au Nord-Ouest des communes d'Aspères et de Salinelles, la petite montagne désignée sous le nom de *Bois-de-Paris* ; il n'apparaît au jour sur aucun des points de l'arrondissement d'Uzès.

Généralités.

Le terrain jurassique du département du Gard se compose d'une longue série de bancs calcaires ou siliceux, de dolomies, de marnes et de schistes argilo-calcaires, alternant ensemble et formant un tout tellement lié qu'il paraît difficile, au premier abord, d'y établir

Composition.

de bonnes coupes naturelles, les débris organiques d'ailleurs faisant assez souvent défaut.

La dolomie, ou calcaire dolomitique, joue dans ce terrain un rôle très-important : elle y forme trois zones ou étages distincts, remarquables par leur régularité et par leur constance. Comme horizons géologiques, ces zones nous ont été d'un précieux secours, au commencement de nos études, pour diviser les diverses assises de cette puissante formation.

L'épaisseur totale du terrain jurassique peut être évaluée à 980 mètres environ. Nous le diviserons en deux grands systèmes : le *système du lias* et le *système oolitique*.

Puissance
et division.

SYSTÈME DU LIAS.

Division
du lias.

Dans un mémoire publié en 1846 dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, nous avons divisé le lias des Cévennes en quatre étages, de la manière qui suit :

4 Marnes supra-liasiques. Puissance.....	100 mètres.
3 Calcaire à gryphées —	300
2 Dolomie infra-liasique —	100
1 Infra-lias —	20

Puissance totale du lias..... 520 mètres.

Mais depuis cette époque, de nouvelles études paléontologiques sur les diverses espèces de Gryphées, assez mal connues alors, et de nouvelles courses dans la partie jurassique du département nous ont fait connaître qu'à la base de l'étage désigné sous le nom de *calcaire à Gryphées*, il existait, sur quelques points des Cévennes, des couches calcaires contenant la véritable *Gryphœa arcuata*, de sorte qu'il résulterait de ces nouvelles observations que le lias de cette contrée se trouverait en réalité composé de cinq étages distincts. Mais, pour nous conformer aux divisions généralement adoptées, nous réunirons les dolomies infra-liasiques à l'infra-lias, et nous diviserons, comme nous l'avons fait précédemment, l'ensemble du lias en quatre étages, que nous désignerons sous les noms suivants :

4 Lias supér..	}	2 Marnes supra-liasiques. Toarcien, d'Orb.....	} 100 mètres.
		1 Marnes à <i>Ammonites margaritatus</i>	
3 Lias moyen.	}	2 Calcaire à <i>Gryphœa cymbium</i> . Liasien, d'Orb.....	} 200
		1 Calcaire à <i>Gryphœa obliqua</i>	
2 Lias inférieur		Calcaire à <i>Gryphœa</i> <i>arcuata</i>	} 50
1 Infra-lias ...	}	b. Dolomie infra-liasique	} sinémurien, d'Orb. } 80
		a. Infra-lias .....		} 20
Total.....			450 mètres.

La puissance de ces différents étages est déduite d'un grand nombre d'observations barométriques, et nous ne croyons pas nous écarter beaucoup de la vérité en disant que si toutes les diverses assises du lias étaient régulièrement développées dans un même lieu, la puissance totale de ce système serait environ de 450 à 500 mètres.

1. — *Infra-lias*.

En 1839, M. Leymerie, dans un mémoire sur le Mont d'Or Lyonnais, a été le premier à fixer l'attention des géologues sur une série d'assises particulières désignées par les ouvriers carriers sous le nom de *Choin bâtard*, dont il désigna l'ensemble sous le nom d'Infra-Lias (1). Quelques années après, en 1846, nous avons également indiqué ce même étage dans le département du Gard, et nous l'avons décrit sous cette même dénomination (2).

Histoire
et
synonymie.

(1) *Description du système secondaire du Lyonnais. Mém. de la Soc., géolog. de France*, 1^{re} série, t. III.

(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. III, p. 566. La zone à *Avicula contorta*, signalée dans le département du Gard depuis la rédaction des notes d'Emilien Dumas, n'avait pas encore fixé l'attention de l'auteur. Cependant sa description de la partie inférieure de l'Infra-lias et les localités de cette assise

Plus tard, en 1856, ces mêmes assises furent signalées en Souabe par MM. A. Oppel et Suess, sous le nom de *couches de Kossen* ou de *couches de jonction* (1). C'est ce même horizon que M. Marcou a désigné sous le nom de *couches de Schambelen* (2) et M. Quenstedt, sous celui de *grès précurseur* ou *avant-coureur du lias* (3).

En Suisse, cet étage a été reconnu par MM. Escher et Mérian dans le Voralberg (4), et par M. Brunner dans la chaîne du Stockhorns, près de Thun (5). En Savoie il a été aussi indiqué, dans ces derniers temps, par M. Mortillet (6), et plus récemment par M. Favre, à Meillerie et sur les bords du lac Léman (7).

M. Alcide d'Orbigny, dans son *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, publiée en 1850, n'en fait aucune mention, et réunit les débris organiques qu'on y observe à son étage sinémurien.

Cet étage est l'équivalent de celui que M. d'Archiac a proposé de nommer le *quatrième étage du Lias* (8). Mais comme cette dénomination nous paraît avoir l'inconvénient de supprimer ou de jeter un certain vague sur celles de Lias supérieur, moyen et inférieur dont on se sert assez habituellement, nous avons cru devoir, de préférence, conserver à cet étage la dénomination d'*Infra-lias*

qu'il cite comme remarquables sous le rapport pétrographique, correspondent assez à celles signalées depuis par M. Dieulafait (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. XXVI, p. 398, 11 janvier 1859), comme appartenant à la zone de l'*Avicula contorta*. Il paraît donc certain que si Emilien Dumas avait eu le temps de revoir son manuscrit avant cette publication il n'eût pas manqué d'établir dans l'*Infra-lias* du Gard la subdivision nouvelle généralement adoptée aujourd'hui.

(L'éditeur).

(1) Comptes rendus de l'Acad. de Vienne. *Sur l'équivalent des couches de Kossen*, en Souabe; in-8° 1856, t. XXI.

(2) *Lettres sur les roches du Jura*, 1857, 1^{re} livraison, p. 23.

(3) Quenstedt, *Der Jura*, 1 vol. in-8°, Tübingen, 1858.

(4) *Mém. sur le Voralberg. Mém. de la Soc. helvétique*, t. XIII.

(5) *Mém. sur le Stockhorns. Mém. de la Soc. helvétique*, t. XIV.

(6) Mortillet. *Association florimontane*, t. I, 1855.

(7) *Mém. sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie*, 1859 (Extrait du t. XV des *Mém. de la Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève*).

(8) *Hist. des progrès de la géologie*, t. VI, p. 681.

proposée depuis longtemps par M. Leymerie, et adoptée aujourd'hui par un assez grand nombre de géologues.

D'après ce que nous avons fait précédemment observer, l'infra-lias, tel que nous le comprenons ici, se compose de deux sous-étages distincts : l'*infra-lias* proprement dit et la *dolomie infra-liasique* qui le surmonte.

Division
de
l'infra-lias.

Nous allons d'abord faire connaître le sous-étage inférieur.

a. — *Sous-étage inférieur* ou *Infra-lias proprement dit*.

Ce sous-étage est très-caractérisé dans les Cévennes, soit par sa composition minérale, soit par les débris organiques qu'il contient. Sa puissance est d'environ 20 mètres. Il est formé principalement par des bancs d'un calcaire compacte, en général d'un gris mat cendré, quelquefois aussi d'un gris de fumée foncé, à cassure conchoïdale et qu'on distingue facilement à son facies particulier, des calcaires du lias à Gryphée arquée et des calcaires du lias moyen. Ces bancs sont nettement stratifiés et ont de 10 à 15 centimètres d'épaisseur ; ils deviennent marneux surtout vers la partie inférieure de l'étage et contiennent alors beaucoup de débris organiques.

Puissance
et
composition.

Dans la partie supérieure de l'infra-lias, les calcaires se divisent fréquemment en petites plaques minces, sur lesquelles on trouve une grande abondance de coquilles turriculées (*Chemnitzia*) et des Mélanies. Ces couches supérieures offrent sur quelques points, ainsi que les débris organiques qui les recouvrent, des surfaces comme usées, ce qui semble indiquer qu'il y a eu un temps d'arrêt entre ce dépôt et celui qui le surmonte. M. Leymerie a fait aussi la même remarque dans l'étage du *Choin-Bâtard*, au Mont d'Or lyonnais, où il signale une petite assise arénacée sous le nom de *macigno* (1). Ce sous-étage est, dans le haut, parfaitement limité par les assises dolomitiques qui lui succèdent brusquement.

(1) Leymerie. *Loc. cit.*

De cette observation et de celle qui va suivre, on peut conclure que l'infra-lias offre une certaine indépendance : c'est ainsi que dans le creux de Vans (Ardèche) il est directement recouvert par l'étage des *marnes supra-liasiques* (Toarcien d'Orb.), ce qui prouve qu'un premier exhaussement du sol jurassique s'était déjà produit dans quelques parties de la chaîne jurassique des Cévennes. Sur la route, entre Bordezac et Aujac, les petits contreforts de trias qui s'adossent à la montagne schisteuse de la Tune sont couronnés, au château du Cheylard et au Collet, par une calotte d'infra-lias. Il en est de même au N.-O. de Malons, sur le petit causse d'Elze et sur le revers méridional de la chaîne de la Lozère à l'E. de Villefort, sur la route de Mende, près de Vergognou, où l'on observe également de petits lambeaux de trias recouverts par de minces calottes de calcaire infra-liasique. Dans tous les points que nous venons de citer l'infra-lias paraît être indépendant, en ce sens qu'il n'est recouvert par aucun autre étage du lias.

Localités.

L'infra-lias se montre dans la chaîne jurassique des Cévennes du Gard presque partout où affleure le trias. Les points principaux où nous l'avons observé se trouvent dans la vallée de la Cèze, à Molières, à Gammal, près Robiac, et à Clet, au-dessous de l'église de Meyrannes sur le bord de la rivière. (Voir la feuille des *Coupes générales*, fig. 5.)

Dans la vallée du Gardon d'Alais et près de la Grand'Combe, nous le signalerons au Fesc, près des Salles et près du Pradel où il existe, au S. du hameau de Rouvière, une localité très-riche en fossiles. Entre Anduze et Saint-Jean-du-Gard, on peut voir l'infra-lias sur la route, peu après avoir passé le pont de Salindres. Dans la vallée du Gardon de Mialet on le trouve au Pradinas, entre Anduze et la commune de Mialet, et encore au-dessus de ce village, près du moulin de Majencoule, etc.

Dans l'Ardèche, au N. de l'arrondissement d'Alais, cet étage existe près de Saint-Paul-le-Jeune, à Montarresse, et un peu plus loin, à la Bildoire, dans la commune de Banne. Enfin près d'Aubenas, nous le signalerons encore au four à chaux de Fontbonne ainsi que dans la commune de Vinesac, aux environs de Privas, du côté de Labarge.

Mais si dans l'arrondissement d'Alais et dans l'Ardèche, où sont situées toutes les localités que nous venons d'indiquer, l'infra-lias offre des caractères parfaitement distincts, il éprouve, dans l'arrondissement du Vigan une modification importante dans la nature des sédiments qui le composent : il n'est plus alors représenté que par des calcaires d'un blanc jaunâtre, à pâte, pour ainsi dire, lacustre, et on observe sur la tranche des couches une multitude de petites strates qui contribuent à lui donner l'aspect d'un dépôt d'eau douce. Ce même faciès s'étend ensuite dans tout le département de l'Aveyron et de l'Hérault où nous l'avons reconnu, avec M. de Rouville, dans nos études pour la confection de la carte géologique de ce dernier département. Là, il se fait remarquer par toute absence de débris organiques, dont, malgré des recherches minutieuses, nous n'avons pu découvrir la moindre trace. Il nous serait difficile de dire à quoi tient ce brusque changement de composition.

Lias blanc.

Tous les points de l'arrondissement d'Alais et de l'Ardèche que nous venons de citer, sont en général très-riches en débris organiques fossiles, et leur ensemble donne lieu à une faune tout à fait spéciale et particulière à cet horizon. Néanmoins, et malgré les nombreuses observations qui ont déjà été faites sur cet étage, cette faune est encore peu connue, parce que les coquilles qui s'y rencontrent sont pour la plupart à l'état de moule intérieur et, par conséquent, difficiles à déterminer.

Débris organiques.

Tout d'abord, comme caractère paléontologique négatif, nous signalerons, dans l'infra-lias, l'absence du genre Bélemnite. Nos recherches nombreuses n'ont pu nous y faire découvrir jusqu'ici le moindre débris de ce genre si caractéristique et si abondant dans les lias moyen et supérieur. Les Céphalopodes n'y sont représentés que par le genre Ammonite, et encore ne l'y rencontre-t-on que très-rarement.

Voici la liste des différentes espèces que nous avons recueillies dans cet étage et que nous avons pu déterminer avec quelque certitude.

CÉPHALOPODES.

- Ammonites Jhonstoni*, Sow. = *A. torus*, d'Orb.
 — *planorbis*, Sow.

GASTÉROPODES.

- Chemnitzia Zenkeni*, d'Orb.
 — *Deshayesa*, nobis, = *Turritella Deshayesa*,
 Terquem.
Pleurotomaria rotellæformis, Dunker.
Trochus S. N. : peut-être *Pleurotomaria Marcousana*,
 d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

- Myacites Alduinius*. Quenstedt.
Pleuromya striatula, Agan.
Mactromya ?
Leda S. N. ?
Thalassites elliptica, Quenst.
 — *depressus*, Quenst.
 — *latipectus*, Quenst.
Corbula cardioïdes, Quenst.
Pinna Hartmannii, Zieten.
Mytilus ?
Modiola psilonoti, Quenst.
Avicula ?
Plagiostoma duplum, Quenst.
Lima punctata, Sow.
Perna infraliasica, Quenst.
Gervilia præcursor, Quenst.
Pecten Pollux, d'Orb.
 — *Valoniensis*, DeFrance.
 — *disparilis*, Quenst.
 — *Thiollierei*, Martin.
Plicatula ventricosa, Munster.
 — *Oceani*, d'Orb.
Ostræa irregularis, Munster.
 — *rugata*, Quenst.

BRACHIOPODES.

Terebratula psilonoti, Quenst.

ECHINODERMES.

Diademopsis serialis, Desor.

— *microporus*, Desor.

— *globulus*, Desor.

— *minimum*, Desor.

Pentacrinus psilonoti, Quenst.

CORALLIAIRES.

Thecosmilia Martini, E. de Fromental.

Montlivaltia Sinemuriensis, d'Orb.

Débris indéterminables de *Fucoïdes*.

b. — Dolomie infra-liasique.

ou 1^{re} zone jurassique dolomitique.

Immédiatement au-dessus de l'infra-lias, et en stratification concordante, on trouve une série d'assises de calcaire, plus ou moins magnésien, formant des couches de 0^m50 à 1 mètre d'épaisseur, nettement stratifiées, régulières et bien continues.

Cette dolomie est toujours compacte, solide, à grains fins et serrés, assez pesante et se désagrège assez difficilement par l'effet des agents atmosphériques. Une analyse de cette roche a donné les résultats suivants (1) :

(1) Cette analyse est due à MM. Frémy et Terreil. Voir note de l'éditeur
Seconde partie, p. 18 et 19.

Analyse de la dolomie infra-liasique de Mialet.

Acide carbonique	31,70
Chaux	48,21
Magnésie.....	15,70
Alumine.....	13,40
Peroxyde de fer.....	1,29
Alcalis.....	traces
Silice.....	18,10
Eau et matières organiques.....	1,60
	<hr/>
Total.....	100,00

L'épaisseur de cet étage dolomitique est considérable, nous l'estimons moyennement de 80 à 100 mètres.

Comme ce puissant dépôt est d'une part intimement lié à l'infra-lias avec lequel il alterne même quelquefois au point de contact (Bildoire, près Banne, Ardèche), et que, d'autre part, l'absence de tout débris organiques ne permet pas de le rapporter à l'étage du calcaire à *Gryphæa arcuata*, ou lias inférieur des géologues, nous avons cru devoir le considérer comme un étage particulier de la formation du lias des Cévennes où il présente un horizon parfaitement régulier, et nous l'avons désigné sous le nom de *Dolomie infra-liasique* ou de *première zone jurassique dolomitique*.

La dolomie infra-liasique étant intercalée entre deux étages de calcaires non magnésiens, il est probable qu'elle a une origine sédimentaire, et qu'elle est due à des émanations ou à des sources magnésiennes qui ont surgi au fond des mers pendant la période de ce dépôt (1).

(1) Nous devons à l'obligeance de M. Léopold de Buch un moyen très-simple de s'assurer de la présence de la dolomie dans le calcaire. Il consiste à faire dissoudre un petit fragment de la roche dans de l'acide hydrochlorique, chasser l'acide surabondant, ajouter de l'eau distillée et y verser de l'eau de chaux. Si le calcaire est magnésien on observe aussitôt un nuage dans le liquide.

Ainsi que nous venons de le dire, le calcaire dolomitique ne nous a pas présenté la moindre trace de débris organiques fossiles.

Absence
de débris
organiques.

Cet étage dolomitique peut s'observer dans les Cévennes partout où de profondes vallées composent le lias dans toute son épaisseur. Il est très-développé dans la vallée de Cros, sur le revers N. de la montagne de la Fage (arrondissement du Vigan) ; dans la vallée du Gardon de Mialet (fig. 17) ;

Localités
où
on l'observe.

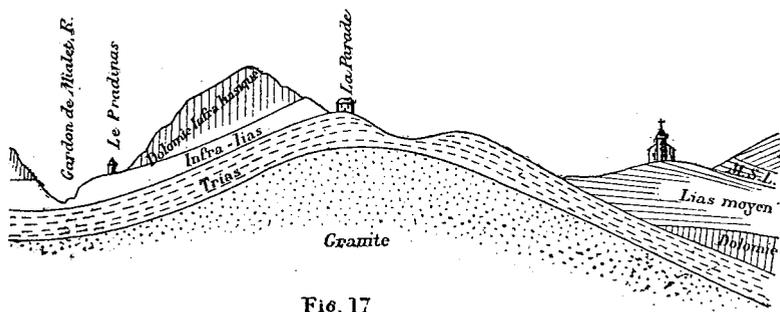


Fig. 17

dans celle du Gardon d'Alais ; dans la vallée du Galeizon, près du village de Soustelle ; sur l'une et l'autre pente de la vallée de la Cèze, en amont de Saint-Ambroix.

Le profil géologique (fig. 16) qui coupe transversalement cette dernière vallée, en passant par la montagne de la Sube et par les églises de Meyrannes et de Courry, fait voir clairement la position de notre *première zone dolomitique*.

La couleur de la dolomie infra-liasique, dans les diverses localités que nous venons de citer, est en général d'un gris assez foncé ; mais vers l'Ouest du département, dans la vallée du Vigan, elle éprouve un changement de nuance très-prononcé : elle passe au jaune clair et semble suivre la même dégradation de teinte qu'on observe dans les calcaires de l'infra-lias qu'elle surmonte.

Sa variation
de couleur.

La partie moyenne de la montagne de Tessonne et du roc d'Esprou, près du Vigan, est composée de ces dolomies infra-liasiques de couleur claire ; elles reposent, dans ces deux localités, sur le

grès du trias ou sur des calcaires jaunâtres qui représentent dans cette partie des Cévennes l'étage de l'infra-lias.

Cette même dolomie infra-liasique jaunâtre se retrouve dans le département de l'Aveyron, entre Nant et Saint-Jean-du-Bruel. Dans le département de la Lozère, au Nord du grand massif granitique de l'Aigual, on peut également l'observer formant une épaisseur d'environ 100 mètres ; on la voit encore à la partie moyenne du causse de La-Can-de-l'Hospitalet et du causse Méjean, au-dessus de Fraissinet-de-Fourques.

Gîtes
métalliques.

La dolomie infra-liasique contient de nombreux gîtes métallifères. Nous citerons, dans l'arrondissement d'Alais, le filon de zinc sulfuré de Clairac, près de Saint-Ambroix, dont on trouve des traces sur la rive droite de la Cèze, au hameau de Péret, près de Robiac. C'est aussi dans cet étage que gisent en partie les filons de plomb sulfuré lamellaire de Durfort et de Saint-Félix-de-Pallières : le minerai y est associé à de la blende, à de la chaux carbonatée nacréée et à du spath fluor. On observe, dans ces deux dernières localités, que ces filons remontent jusque dans l'étage du calcaire à *Gryphœa cymbium*, ou lias moyen.

Enfin la mine de Calamine, associée à du plomb sulfuré compacte, qui a été découverte en 1845 par MM. Mirial, près du hameau de Pallières, et qui fait aujourd'hui l'objet d'une concession, est encore située dans l'étage dont il est ici question.

C'est également dans cette dolomie et dans l'infra-lias, méconnaissable en ce point, que se trouvent injectés les minerais de fer hydraté de Trépalou, près d'Alais, qui sont arrivés là primitivement à l'état de sulfure en traversant d'abord le trias et qui se présentent aujourd'hui à l'état d'hydrate.

Étage du calcaire à *Gryphœa arcuata*, ou lias inférieur. (SINÉMURIEN, d'Orb., pars).

Si les deux étages précédents sont parfaitement tranchés dans la chaîne jurassique des Cévennes, au point de vue stratigraphique et

pétrographique, il n'en est pas de même des deux assises qui se trouvent au-dessus de la dolomie infra-liasique (le sinémurien et le liasien de M. d'Orbigny); nous les avons même longtemps confondues, ainsi que nous l'avons dit précédemment, dans un seul et même étage, faute d'y avoir rencontré des débris organiques suffisamment caractérisés : les caractères pétrographiques nous avaient paru insuffisants, lors de nos premières études, pour conduire à cette subdivision.

Ce n'est que depuis quelques années, c'est-à-dire postérieurement à la publication de la Notice insérée dans le *Bulletin de la Société géologique de France* et de nos Cartes des arrondissements du Vigan et d'Alais, que nous sommes arrivés à subdiviser en deux étages distincts l'énorme série de bancs calcaires qui s'élèvent au-dessus de la dolomie infra-liasique et qui atteignent, sur quelques points, une puissance d'environ 300 mètres.

Jusqu'à cette époque nous n'avions recueilli dans cette série de bancs calcaires que des Gryphées à becs très-variables et plus ou moins recourbés, que nous reconnaissons aujourd'hui appartenir à trois espèces distinctes : la *Gryphæa arcuata*, la *Gryphæa obliqua*, Sow., la *Gryphæa cymbium*, celle-ci éminemment caractéristique du *lias moyen* (étage liasien, d'Orb).

Du reste nous partageons alors l'opinion émise et accréditée par quelques géologues, que la *Gryphæa cymbium* remplaçait, dans le midi de la France, la véritable *Gryphée arquée*, et que le lias moyen et inférieur y étaient pour ainsi dire confondus et condensés dans un seul et même étage.

Mais cette confusion a cessé pour nos Cévennes depuis la découverte que nous y avons faite de la véritable *Gryphée arquée*, dans les premières assises calcaires placées au-dessus de la zone infra-dolomitique.

On comprendra d'après cela que, dans le Gard, l'étage à *Gryphée arquée*, au point de vue pétrographique, doit être bien peu distinct des calcaires qui constituent l'étage du lias moyen.

L'étage du calcaire à *Gryphæa arcuata* se compose d'un calcaire compacte, très-dur, à pâte très-fine et grisâtre, qui

Composition

rappelle un peu le faciès du calcaire bleu oxfordien. Ce calcaire est assez pur, et donne toujours des chaux grasses lorsqu'on l'exploite pour cette fabrication. Ses assises inférieures reposent d'une manière tranchée et sans passage apparent sur la dolomie.

C'est surtout dans la vallée de la Cèze, entre Bessèges et Saint-Ambroix, qu'on peut le mieux étudier l'étage dont il est ici question. Au N. et au-dessus du village de Meyrannes, bâti sur la dolomie infra-liasique, on voit l'étage à *Gryphée arquée* affleurer au pied de la montagne de Sube dont la partie supérieure appartient en entier à l'étage du lias moyen (étage liasien de d'Orbigny). Dans ce point, la puissance du calcaire à *Gryphée arquée* peut être évaluée tout au plus de 40 à 45 mètres. On le distingue surtout des calcaires du lias moyen qui le surmontent, par l'absence de ces nodules siliceux si abondants dans le lias moyen et qui, répandus à la surface du sol, donnent à ce terrain une teinte rubiginieuse bien caractéristique.

Débris
organiques.

Les débris organiques que nous avons trouvés dans cette localité sont peu nombreux, mais caractéristiques de cet étage. Ce sont :

Ammonites Conybeari, Sow.

Ostrea (Gryphæa) arcuata, Lamk.

Pinna. Grande espèce à test lisse et à coupe quadrangulaire.

Fragments.

Lima antiquata ?, Sow.

Lima gigantea, Sow.

Pecten.

Pholadomya ventricosa ?, d'Orb.

Pentacrinus tuberculatus, Miller.

Malgré toutes nos recherches nous n'avons pu jusqu'à ce jour y découvrir la plus petite trace de Bélemnite. L'espèce signalée par M. Alcide d'Orbigny sous le nom de *B. acutus* ne se rencontre que dans le lias moyen, ainsi que nous le verrons plus tard. Dans ses différentes publications paléontologiques, M. d'Orbigny cite cette espèce comme caractéristique de son étage sinémurien (lias à *Gryphæa arcuata* ou lias inférieur). Il l'indique à Villefranche

(Rhône), à Chevigny, à Sémur et à Thibaud (Côte-d'Or), à Avallon (Yonne), à Mende (Lozère), près de Lyon, près de Besançon ; M. Giebel ajoute dans sa faune *der Vorwelt* (T. 3, p. 67), aux localités du lias inférieur citées par d'Orbigny, Meyrueis (Lozère), Fressac et Sivelou. Mais ces localités, qui nous sont bien connues, doivent être exclues attendu qu'elles sont situées dans les marnes supra-liasiques, et que la Bélemnite qu'on y trouve n'est autre que le *B. brevis*.

En admettant que le *B. acutus*, caractérise effectivement le lias inférieur dans les localités indiquées par d'Orbigny, nous ferons observer cependant qu'il est assez singulier que cet auteur ne cite pas une espèce de Bélemnite courte, conique et à pointe lisse, dans son étage liasien (lias moyen). M. Kœchlin Schlumberger (*Bull. Soc. géol.*, du 16 juin 1856, p. 737), a fait aussi la même remarque au sujet d'une petite Bélemnite qu'il rapporte à cette espèce et qu'il a recueillie dans le lias moyen des environs de Belfort.

Quant à nous, nous avons reconnu que les calcaires du lias moyen sont caractérisés, sur un grand nombre de points du midi de la France, par une petite Bélemnite qui s'identifie parfaitement par sa forme générale, son absence de sillon à la pointe et par sa cavité alvéolaire médiane, avec le *B. acutus*. Nous en avons recueilli, dans le Gard, de nombreux exemplaires mêlés à la *Gryphaea cymbium*, surtout à Montezorgues, près de Mialet, aux mines de Durfort, au sommet de la montagne de la Fage, près de Saint-Hippolyte-le-Fort, entre le hameau de Montèzes et Grefeuille, dans la commune de Monoblet, au Vignal, à Boujac, près le château d'Arènes, à Meyrannes et à Pierre-Morte, près Saint-Ambroix et à Courry, sur la montagne de la Sube ; au bois de Valz, en montant à Blatiès, près d'Anduze ; au château de Sauvages, près d'Alais, enfin au Puech, près de Banne (Ardèche).

Nous ferons remarquer que parmi les nombreux exemplaires de notre collection, il en est qui proviennent du lias moyen de Venaray, près Sémur.

Il faudrait donc conclure de ces observations que le *B. acutus* ne caractériserait pas exclusivement le lias inférieur, comme on l'a pensé jusqu'ici, mais que cette espèce remonterait, dans quelques

localités, surtout dans le bassin méditerranéen, dans les couches du lias moyen où elle serait même très-abondante.

L'espèce dont il est ici question, nous le répétons, n'a jamais été trouvée, dans le Gard, dans l'étage à *Gryphœa arcuata*.

Localités.

Sur la rive droite de la Cèze, au-dessus des dolomies liasiques, on observe cet étage avec les caractères que nous venons de lui assigner, notamment du côté de Robiac. A l'Est de cette commune, au quartier du Cheyla, on rencontre la succession des couches suivantes (fig. 18).

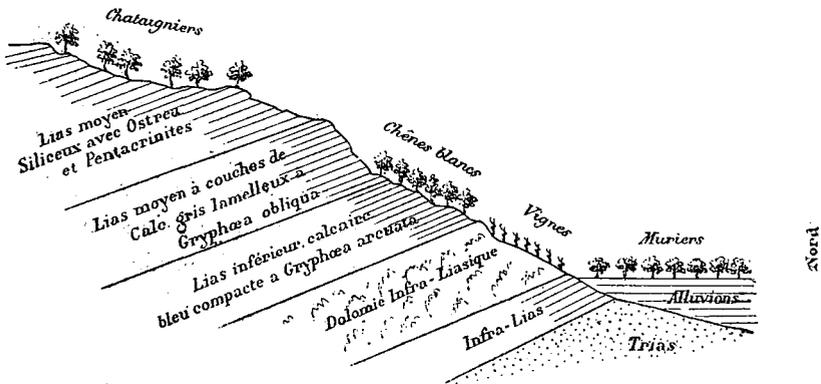


Fig. 18 Coupe de la colline du Cheyla commune de Robiac

Enfin au-dessus de l'usine de Bességes, les calcaires exploités pour castine appartiennent également au calcaire à Gryphée arquée.

On voit, d'après la coupe que nous venons de donner, que la végétation, dans certains cas, peut suffire pour reconnaître à distance et distinguer le calcaire à Gryphées du lias moyen siliceux et rubigineux qui est toujours couvert de châtaigniers.

Cette bande du calcaire à Gryphée arquée est exploitée sur plusieurs points de la vallée de la Cèze, comme pierre à chaux, notamment à Meyrannes, à Robiac et à Bességes. Et comme ce calcaire est peu ou point argileux, il donne toujours des chaux plus ou moins grasses.

**Étage du calcaire à *Gryphœa obliqua* et à
Gryphœa cymbium.**

(LIAS MOYEN des auteurs; ÉTAGE LIASIEN, d'Orb.)

Au-dessus des calcaires qui constituent l'étage précédent, se montrent des bancs de calcaire ordinairement gris de fumée, à cassure largement conchoïdale, rude au toucher; vu à la loupe il paraît écailleux. Il présente assez souvent de petites parties miroitantes; ces points sont assez gros pour être reconnus facilement à l'œil nu comme appartenant à des fragments d'Encrines. Lorsque la surface de ce calcaire a été exposée aux influences météoriques, elle présente généralement une couleur jaunâtre qui contraste de loin avec la surface des calcaires oxfordiens offrant toujours une teinte plus ou moins gris cendré.

Pétrographie.

Nous avons déjà fait observer que la séparation du lias inférieur, ou calcaire à *Gryphœa arcuata*, des calcaires du lias moyen est peu distincte: ces deux étages passent de l'un à l'autre d'une manière insensible, et il serait très-difficile d'en tracer, avec quelque précision, la limite sur une carte géologique, attendu qu'aucun accident orographique ne trahit ce passage dans le relief du sol.

Mais une particularité pétrographique peut aider quelquefois le géologue pratique à faire cette distinction même à distance, dans nos Cévennes: ce sont les nodules siliceux jaunâtres qui s'y rencontrent en abondance. Souvent la silice y forme de véritables couches puissantes, plus ou moins terreuses et jaunâtres, d'un aspect particulier et tout à fait caractéristique, alternant avec des bancs calcaires; on reconnaît de loin les assises du lias moyen à leur couleur rubigineuse et à la végétation qui ne consiste qu'en châtaigniers. On observe aussi que tous les débris organiques y ont leur test généralement changé en silice: les Gryphées, les Bélemnites, les Pentacrinites, etc., présentent surtout cette particularité que nous n'avons observée, dans les terrains jurassiques, que dans l'étage du lias moyen.

Nodules
siliceux.

La silification de ces assises paraît être due à des sources d'eau chaude chargées de silice, qui surgissaient successivement pendant la période de ce dépôt.

Les calcaires silicifiés forment assez généralement deux bandes dans cet étage : l'une placée à la partie inférieure et l'autre à la partie supérieure (montagne de la Sube) (fig. 16). La première de ces deux zones est caractérisée par la *Gryphæa obliqua*, et, bien que les autres débris organiques qui l'accompagnent, passés également à l'état siliceux, aient été presque tous signalés dans les listes des ouvrages de paléontologie comme propres au lias inférieur, il nous a paru plus rationnel de les réunir au lias moyen.

Puissance.

La puissance du lias moyen peut être évaluée, dans les vallées de la Cèze et du Gardon de Mialet, de 150 à 200 mètres. Cet étage forme à lui seul la plus grande partie de la masse du lias.

Débris organiques.

Les débris organiques du lias moyen sont excessivement nombreux. Nous allons donner ici la liste des plus caractéristiques :

CÉPHALOPODES.

Belemnites niger, Lister.

— *acutus*, Miller.

— *longissimus*, Miller.

— *clavatus*, Blainv.

Ammonites Davcei, Sow.

— *Henleyi*, Sow.

— *Valdani*, d'Orb.

— *Reynardi*, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

Pholadomya glabra, Agass.

Lima inæquistriata, Munster.

Myasites liasianus, Quenstedt.

Pinna Hartmannii, Zieten.

Pecten æquivalvis, Sow.

Gryphæa obliqua, Goldf.

— *cymbium*, Lamarek.

BRACHIOPODES.

- Rhynchonella variabilis*, d'Orb.
 — *Thalia*, d'Orb.
Spiriferina Walcotii, d'Orb.
 — *Hartmanni*, d'Orb.
Terebratula lampas, Sow.
 — *resupinata*, Sow.
 — *cornuta*, Sow.

ECHINODERMES.

- Pentacrinus basaltiformis*, Miller.

Lias Supérieur ou Marnes Supra-liasiques.

(Étage TOARCIEU, d'Orb.)

Cet étage du lias a été désigné par les géologues sous plusieurs noms différents : *Lias supérieur*, *Étage supérieur du lias*, *Marnes supra-liasiques*, *Marnes supérieures du lias*, etc... ; M. d'Orbigny, dans son *Prodrome de paléontologie stratigraphique*, le désigne sous le nom de Toarcien, parce que la ville de Thouars, (*Thoarcium*) (Deux-Sèvres), offre dans ses environs un bel et riche développement de cet étage.

Dérivé du
nom
et synonymie.

Dans le département qui fait l'objet de notre description, les marnes supra-liasiques présentent, aux points où elles ont acquis un grand développement, deux assises distinctes.

a. *Sous-étage inférieur. Marnes à Ammonites margaritatus.*

Le sous-étage inférieur est composé de marnes noires bitumineuses, très-solides, schisteuses et consistantes ; quelques variétés sont tellement tenaces, qu'on peut les diviser, comme l'ardoise, en feuillets excessivement minces.

Composition.

Pour nous conformer à la division généralement adoptée depuis quelques années en France, nous aurions pu séparer, dans cette

description, cette première assise marneuse des marnes supra-liasiques et la réunir à l'étage du lias moyen ; mais nous avons pensé que sa réunion à ces dernières était plus rationnelle puisqu'elle a l'avantage de comprendre, dans un même étage, deux assises de même composition minéralogique. D'ailleurs le relief du sol, au passage du lias moyen calcaire aux marnes supra-liasiques, est toujours en harmonie avec cette classification, que nous avons adoptée, du reste, pour nos Cartes géologiques des arrondissements du Vigan et d'Alais.

On voit fréquemment, entre les feuillets de ces marnes bitumineuses, du fer sulfuré et des portions de bois bitumineux ou lignite en plaquettes peu étendues. Ce lignite donne en brûlant une fumée noire et épaisse ; on pourrait en tirer parti comme combustible s'il existait en assez grande quantité pour être exploité avec avantage ; mais des recherches faites près de Monoblet, en 1829, au Bancal et sous le Cayla, à Générargues près d'Anduze, à Saint-André-de-Buèges (Hérault), et en beaucoup d'autres lieux, n'ont donné aucun indice de gîtes utilement exploitables. Cette assise est terminée par des couches calcaires contenant de nombreuses Posidomies.

On y trouve encore des masses arrondies (*Septaria*) de calcaire marno-compacte, qui contiennent souvent, dans l'intérieur, des Ammonites ou des Bélemnites. Ces rognons, exposés à l'air, perdent peu à peu leur couleur noire qu'ils doivent au bitume, et leur surface prend alors une couleur gris jaunâtre. Quelques-uns d'entre eux contiennent en mélange intime une assez forte proportion de carbonate de fer ; ils ressemblent au fer carbonaté lithoïde du terrain houiller, et pourraient être exploités comme minerai de fer s'ils étaient assez abondants (la Vigne, près de Saint-Sébastien, Bariel, Valz, près d'Anduze, etc.).

Localités.

Cette assise schisteuse se rencontre à la base des marnes supra-liasiques dans le voisinage de Cruveliers, sur le chemin de Cézas ; à Valz, près d'Anduze ; à Bariel, près Durfort ; entre Saint-Ambroix et Bességes ; dans le vallon de la Vigne, près du village de Plauzolle, et près de Meyrueis, à Pied-Pouchut. Elle est parfaitement développée au pied des ruines du château de

Fressac, au-dessous de l'assise qui contient l'*Ammonites cornucopia*.

Ces schistes sont surtout caractérisés par les *Belemnites niger*,
B. Fournelianus et *Ammonites margaritatus*.

Débris
organiques.

b. — *Sous-étage supérieur. Marnes supra-liasiques.*

Les marnes de l'assise supérieure sont d'un gris clair, souvent un peu jaunâtre, friables et contiennent quelques couches de calcaire grisâtre plus ou moins schisteux. Ces strates calcaires deviennent surtout abondantes dans le haut et établissent ainsi un passage insensible entre les marnes du lias et les calcaires de l'oolite inférieure ; aussi pourrait-on dire que, dans les Cévennes, la liaison des marnes supra-liasiques avec ce dernier étage est infiniment plus intime qu'avec celui du lias moyen, qui dans un grand nombre de lieux affecte une allure tout à fait indépendante. Cette séparation distincte des marnes et du lias moyen, qui est également très-remarquée dans d'autres parties de la France, notamment en Normandie, motive la proposition faite par divers géologues, entre autres par M. Dufrénoy, de séparer les marnes supra-liasiques du lias proprement dit, et de les ranger dans l'étage inférieur de la série oolitique, ce qui aurait le grand avantage de faire commencer chaque étage oolitique par une assise argileuse. Néanmoins on ne peut pas dire qu'il y ait discordance de stratification entre les marnes supra-liasiques et les calcaires du lias moyen.

Si l'on suit sur la Carte géologique les parties colorées en jaune, on verra que les marnes du lias forment une bordure assez étroite et souvent interrompue tout autour du grand massif de calcaire liasique, qui s'étend sur tout le revers méridional et occidental des Cévennes.

Absence
des marnes
supra-
liasiques.

L'interruption assez fréquente de cette assise pourrait faire naître la supposition que toute la surface du lias moyen, qui s'élève quelquefois à 500 et même à 1000 mètres, après avoir

été recouverte par l'étage marneux, a été mise à découvert par une dénudation postérieure. Mais cette supposition serait facilement combattue par le fait qu'on voit sur une foule de points l'oolite inférieure reposer directement sur le lias moyen. Cette suppression de l'étage thoarcien s'observe sur le revers nord du causse de la Tessonne, sur le causse de La Can de l'Hospitalet, aux environs d'Aubenas et entre Alais et Saint-Ambroix. Elle ne peut s'expliquer que par les mouvements d'exhaussement et d'abaissement successifs du sol pendant le dépôt de la période jurassique, mouvements qui précludaient ainsi au grand soulèvement de la chaîne jurassique des Cévennes. Celui-ci n'eut lieu définitivement qu'après le dépôt corallien qui termine dans nos contrées la dernière série de cette période. C'est également par ces mouvements successifs qu'on doit expliquer la présence du lambeau de marnes oxfordiennes, reposant sur le lias moyen en couches évidemment transgressives, que l'on observe à mi-côte environ de la montagne de la Sube, à la hauteur du hameau de Montagnac. (Voir fig. 16).

Oolite
reposant sur
le
lias moyen.

Marnes
oxfordiennes
reposant
sur le
lias moyen.

Localités.

La bande étroite que forment les marnes supra-liasiques sur le revers méridional des Cévennes commence à affleurer à la hauteur de Sumène et se poursuit vers l'E., en passant un peu au N. de Saint-Hippolyte-le-Fort, à Fressac, à Durfort et près d'Anduze; à Valz, ces marnes offrent leur plus grande épaisseur. Ensuite elles n'existent plus; le lias moyen est recouvert directement par les calcaires de l'oolite inférieure. A l'O. de Saint-Ambroix, dans le vallat de la Vigne, près Plauzolle, on en retrouve quelques traces, et un peu plus au N., elles sont représentées, sur le revers septentrional de la montagne de la Sube, près du village de Courry, par une couche calcaire de 1^m à 1^m50 d'épaisseur, contenant des nodules de fer hydraté et plusieurs fossiles caractéristiques du même étage. (Fig. 16).

Au N.-E. de ce point, sur la route des Vans, près du hameau des Avelas (Ardèche), on rencontre cette même assise, mais beaucoup plus puissante, plus ferrugineuse, et contenant un très-grand nombre de fossiles (*Ammonites Walcotii*, *A. serpentinus*, etc.)

Vers l'O. du département du Gard, les marnes se montrent de

nouveau ; on les observe à Trèves et au hameau de Montjardin , près Lanuéjols ; de là , on les suit jusqu'à Meyrueis où elles forment une partie de l'escarpement du Causse-Méjan. Dans l'Aveyron , au-dessus de Saint-Jean-du-Bruel et à Nant , elles acquièrent un assez grand développement.

Dans la vallée de l'Arre, au pied de la Tessonne , les marnes supra-liasiques manquent et l'oolite inférieure repose au pied de la cause de la Tessonne sur le lias moyen. Cependant à Aurières, au Tour et à Alzon , dans la rivière de la Vis , on trouve mêlés à ces calcaires , les *Belemnites exilis*, *B. Fournelianus* , *B. irregularis*, *B. niger*, et *B. brevis* , et les *Ammonites bifrons*, *A. primordialis*, *A. Aalensis*, *A. Calypso*, *A. margaritatus* , *Spiriferina Hartmanni* (au Tour), *Spiriferina Walcotii* (à Aurières). Il y a donc en ce point mélange et condensation des étages supérieur et moyen dans une assise fossilifère qui n'a pas plus de 1^m50 d'épaisseur (au Tour). Y a-t-il eu condensation ou remaniement des fossiles du lias moyen au moment du dépôt du lias supérieur comme au Petit-Tournon (Ardèche)? Nous penchons pour cette dernière opinion , parce qu'elle est mieux en rapport avec la loi de la création successive des êtres.

Les marnes supra-liasiques contiennent souvent des gisements de minerais de fer importants. Il n'en existe pas , à proprement parler, dans le département du Gard occupant une position semblable aux gîtes de la Verpillière et de Bourgeois, dans le département de l'Isère.

Minerais
de fer.

Dans l'Ardèche , nous citerons le minerai de fer des Avelas qui est assez pauvre : son rendement à la fonte n'est guère que de 10 à 12 pour 100. Ce qu'il y a de remarquable dans cette couche, c'est qu'elle n'est presque pas visible à l'extérieur. Pour y arriver , on a été obligé de foncer un puits dans les marnes oxfordiennes qui recouvrent directement cette assise ferrugineuse.

En descendant dans le creux des Vans , on observe dans les marnes supra-liasiques un banc de 2 mètres d'épaisseur de marnes grises, dans la partie supérieure duquel se trouvent également quelques nodules ferrugineux sur une épaisseur de 0^m20. Cette assise argileuse et ferrugineuse repose sur l'infralias et s'étend

tout autour du bassin des Vans ; on la suit jusqu'au-delà de Naves.

Débris
organiques.

Les marnes supra-liasiques sont très-fossilifères partout où elles se présentent. On observe que les Ammonites y sont presque toutes passées à l'état de fer hydraté. Voici la liste des principaux débris organiques que nous y avons rencontrés :

CÉPHALOPODES.

Belemnites brevis, Blainv.

- *tricanaliculatus*, Hartmann.
- *exilis*, d'Orb.
- *curtus*, d'Orb.
- *Nodotiatius*, d'Orb.
- *irregularis*, Schloth.
- — var. *acuarius*.
- *tripartitus*, Schloth.
- *Fournelianus*, d'Orb.
- *niger*, Lister.

Ammonites serpentinus, Schloth.

- *bifrons*, Brug.
- *primordialis*, Schloth.
- *Aalensis*, Zieten.
- *cornucopiæ*, Young.
- *mucronatus*, d'Orb.
- *heterophyllus*, Sow.
- *Raquinianus*, d'Orb.
- *Desplacei*, d'Orb.
- *sternalis*, de Buch.
- *insignis*, Schübler (1).
- *variabilis*, d'Orb.
- *complanatus*, d'Orb.
- *discoides*, Zieten.

(1) *Ammonites insignis*, Schübler et *A. variabilis*, d'Orb, sont une seule et même espèce : nous avons vu chez M. Thiollière, tous les passages de l'une à l'autre.

- Ammonites concavus*, Sow.
 — *Calypso*, d'Orb.
 — *margaritatus*, d'Orb.
 — *fimbriatus*, Sow.

GASTÉROPODES.

- Natica pelops*, d'Orb.
Turbo capitaneus, Münst.
 — *subduplicatus*, d'Orb.
 — *Palinurus*, d'Orb.
 — *Sedgwickii*, d'Orb.
Pleurotomaria subdecorata, Münst.
Cerithium armatum, Goldf.

LAMELLIBRANCHES.

- Posidonomya Bronni*, Voltz ; Goldf.
Nucula palmæ, Quenstedt.
 — *Eudora*, d'Orb.
Leda Diana, d'Orb.
Pecten velatus, Goldf.
Plicatula Neptuni, d'Orb.

ECHINODERMES.

- Pentacrinus pentagonalis*, Goldf.

Régime des eaux.

La formation du lias étant très-imperméable ne présente dans toute l'étendue de sa masse que des nappes d'eau peu abondantes : 1° au-dessus de l'infra-lias ; 2° au-dessus des dolomies ; 3° au-dessus du lias moyen. Mais entre les marnes supra-liasiques et le calcaire à Entroques, il existe un niveau d'eau assez important qui donne lieu à des sources souvent très-abondantes.

Nous citerons, entre autres, dans l'arrondissement du Vigan, celle du hameau de Montèzes, dans la commune de Monoblet. Cette

belle source, connue dans le pays sous le nom de source des Sarrazins, sort du niveau d'eau situé au-dessous des marnes supra-liasiques. On peut suivre encore de proche en proche un ancien aqueduc gallo-romain qui conduisait les eaux de cette source, après mille détours et mille difficultés, à un *oppidum* gaulois dont on voit encore l'enceinte, bâtie avec de grosses pierres sans ciment, sur la montagne oxfordienne située au nord de Sauve et à l'ouest du domaine de Valsauve. On désigne ces ruines sous le nom de *Mus*.

Dans la vallée de Fressac, on peut également citer la source dite la *Font del Vert* qui sort au-dessous des marnes supra-liasiques. Cette source, assez abondante, ne tarit jamais, même par les plus grandes sécheresses. Elle sert aux besoins de la métairie de ce nom, et les beaux ombrages qui l'entourent sont dus à la fraîcheur qu'entretient ce niveau d'eau.

Grottes dans le lias.

Il existe dans le lias une foule de grottes, presque toutes ouvertes dans la dolomie infra-liasique.

On en compte au moins dix, dont quelques-unes fort spacieuses, aux environs de Mialet. Les principales sont celles *du Fort*, où l'on a trouvé un grand nombre d'ossements fossiles dont nous parlerons plus tard; celle de *Ponge*, où l'on entre en rampant et qui était garnie, lors de sa découverte, de très belles stalactites contenant une assez forte dose de carbonate de strontiane; celle de *Juillan*, située au-dessus du village de Mialet: elle consiste en un couloir de 40 mètres environ de longueur sur 12 mètres de largeur dans ses parties les plus renflées; on a trouvé dans cette grotte des ossements de Cerf, de Cheval et d'Hyène. Celle du *mas de Pagès*, dans le bois de Risson, d'une longueur d'environ 40 mètres et dont la largeur varie de 2 à 10 mètres; on n'y a pas trouvé d'ossements. Une source assez considérable surgit dans l'intérieur de cette grotte et sert à l'usage des propriétaires voisins. Celle de *Gauthier*, située au-dessous de cette dernière, est encombrée

Grottes
de Mialet.

par de nombreux éboulements : sa longueur est d'environ 30 mètres , sa largeur varie de 2 à 10. La grotte de l'*Issard* , située encore au-dessous de celle de Pagès ; celle de *Louis Vigne* , au Roubiau , près Possanel , sur la rive droite du Gardon , vis-à-vis Mialet. Son entrée est ronde et consiste en un couloir très-incliné , d'un mètre de largeur ; il aboutit à une rotonde à voûte très-surbaissée où on a peine à se tenir debout. Il y avait , lors de sa découverte , de belles stalactites et des stalagmites dont quelques-unes étaient colorées en rouge. Elle ne renferme pas d'ossements.

Sur cette même rive du Gardon , il existe , plus bas , près du hameau de Possan , une autre grotte assez spacieuse , où l'on descend par une fissure verticale , au fond de laquelle on trouve une salle de forme arrondie , de dix mètres environ de diamètre , à laquelle aboutit un petit couloir d'un mètre de largeur sur 25 à 30 mètres de longueur. M. le pasteur Buchet et M. Julien , officier de santé , qui ont habité Mialet et exploré toutes ces grottes , ont trouvé dans cette dernière cavité une tête d'Ours , une tête d'Hyène et de nombreux coprolites de ce dernier animal.

Mais aucune de ces grottes n'est comparable , pour la dimension , à celle de *Trabuc* , connue aussi dans le pays sous le nom de grotte de *Mont-Roucou*. Les explorateurs que nous venons de citer ont trouvé là , dans une des grandes salles , des dents de Sanglier et des canines de Chien percées d'un trou à la racine , paraissant avoir servi d'amulette ou d'ornement , des os appointés en forme de poignards et des silex taillés en forme de lame de couteau ; dans les extrémités de petits couloirs , qui avaient été murés , ils ont également recueilli un grand nombre de débris de l'industrie humaine , des ossements humains accompagnés de lacrymatoires en verre et de poteries. Mais nulle part , dans cette grotte , ils n'ont pu découvrir d'ossements fossiles.

La grotte de *Trabuc* , plus remarquable par son étendue que par ses curiosités naturelles , a été rendue célèbre par un évènement malheureux que raconte M. Viguiier dans son intéressante *Notice sur la ville d'Anduze* , p. 176.

Enfin , on cite encore , aux environs de Mialet , la grotte de

Valauri, remarquable par ses stalactites d'un beau blanc et par une source qui émerge du milieu de l'une de ses galeries.

Grotte
de Soustelle.

Au N.-O. de la ville d'Alais, dans la commune de Soustelle, au nord du hameau de Malataverne, il existe, entre les campagnes de Roucan et du Cap-de-Rieusset, derrière la *maison Sylvain*, une grotte assez remarquable, ouverte aussi dans la dolomie infra-liasique. Elle consiste en un couloir se dirigeant à droite de l'entrée, d'une largeur de 4 à 6 mètres sur 35 mètres de longueur. Cette partie était utilisée depuis longtemps comme cave à fromage; mais il y a quelques années seulement qu'on découvrit, à gauche de l'entrée, une nouvelle issue qui conduit dans une autre grotte se divisant en plusieurs salles de différentes grandeurs et dont la hauteur varie de quelques pieds jusqu'à 6 et 7 mètres d'élévation. Le sol de cette grotte est accidenté et présente des passages assez difficiles. Ells se termine par un couloir étroit et surbaissé que de nombreuses flaques d'eau rendent bientôt impraticable. On peut évaluer à près de cent mètres la longueur de la partie explorée de cette grotte. La stalagmite et les éboulements qui en encombrant le sol ne nous ont pas permis de faire des fouilles pour voir si elle contient des ossements.

Grotte
des Morts
à Durfort.

Au nord de Durfort, un peu au-dessus de la mine de plomb de la Corte, se trouve la grotte dite *des Morts*, qui fut découverte il y a plus d'un demi-siècle, par quelques personnes qui enlevèrent un mur bâti dans une fente de rocher. Une cavité se présenta devant elles, au fond de laquelle gisaient des ossements humains. L'entrée de cette grotte consiste en une fente verticale, large d'environ un pied et semblable à un tuyau de cheminée. Au bas de cette ouverture, profonde de 4 à 5 mètres, se trouve une petite salle dont la voûte très-surbaissée permet à peine de se tenir debout. C'est là qu'on découvrit les ossements humains incrustés par une épaisse couche de stalagmite et paraissant remonter à la plus haute antiquité, comme le témoignent plusieurs silex façonnés en fer de lance que M. Auguste Miergue, d'Anduze, nous a communiqués. La grotte *des Morts* est ouverte dans le calcaire à *Gryphæa cymbium*.

PALÉONTOLOGIE

DU

SYSTÈME DU LIAS

DANS LE

DÉPARTEMENT DU GARD

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	-------------------------------

Poissons et Reptiles.

<i>Icthyosaurus</i> , quelques vertèbres.	Marnes supra-lias.	Bois de Valz; Fressac, 2 vertèbres trouvées par M. Renaux.
Une empreinte de Poisson mal conservée.	Marnes s.-l.	Fressac.

Mollusques céphalopodes.

<i>Belemnites niger</i> , Lister; d'Orb., <i>Paléont. univ.</i> , pl. 39, 40, fig. 1-5; <i>idem</i> , <i>Terr. jurass.</i> , p. 84, pl. 6, 7, fig. 15 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 1.	Lias moyen et partie inf. des marnes s.-l.	Valz, près d'Anduze; — Vallat de la Vigne; Cruvelier; — Pied-Pouchut (Lozère); — Saint-Sauveur-des-Pourcils; — Causse de Montaigu; — Nant (Aveyron); — Montredon près Monjardin, commune de Lanuéjols; — Saint-Hippolyte-le-Fort; — Fressac T. C.
<i>B. acutus</i> , Miller; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 38, fig. 8-14, et <i>Prodr. sinémur.</i> , n° 1.	Lias moyen.	Durfort; — sommet de la Fage; Monoblet; — Montezorgue près Mialet; — Meyrannes, au sommet de la Sube; — Bleynard (Lozère); — Boujac; — Pierre-morte; — Sauvages, près d'Alais; — Banne; — Le Tour, près d'Alzon. R.
<i>B. longissimus</i> , Miller; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 43, fig. 1-7 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 5.	Lias moyen.	Valz (Anduze); — quartier de Brésis, près d'Alais; — au sud de Pierremorte et vis-à-vis la Sube. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
B. brevis , Blainv. ; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , p. 38, fig. 1-7 et <i>Prodr. toarcien</i> , n° 14. — <i>B. abbreviatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 9, fig. 1-7 et <i>B. breviformis</i> , Voltz.	Marnes supra-lias. et partie inf. des marnes supra-lias.	Pied-Pouchut, près Meyrueis ; — Nant et col d'Aumière (Aveyron) ; — Vareille, près Saint-André-de-Buèges (Hérault) ; Trèves, sous le roc des Pruniers ; — Col del lac, près Sounalou (Sumène) ; — Perjuret (Lozère) ; — Cazic, près Nant (Aveyron) ; — Fressac ; — pont de Vammale et descente de Cous, près de Privas (Ardèche).
B. tricanaliculatus , Hartmann ; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 41, fig. 1-5 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 15.	Marnes supra-lias.	Perjuret (Lozère) C. ; — Nant et col d'Aumière (Aveyron) ; — au-dessus de Dourbies, près de Saint-Jean-du-Bruel ; — Pissacabre, près Durfort. A. R.
B. exilis , d'Orb., <i>Pal., univ.</i> , pl. 41, fig. 6-12.	Marnes supra-lias.	La Canau, près d'Anduze ; — Fressac ; — Pissacabre, près Durfort ; — Alzon ; — Nant et Saint-Jean-du-Bruel (Aveyron) ; — Vareille, près Saint-André-de-Buèges (Hérault). C.
B. curtus , d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 42, fig. 1-6 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 18.	Marnes supra-lias.	Fressac ; — Sivelou, près Durfort ; — Perjuret (Lozère) ; — Descente de Trèves ; — Nant et l'Avencas (Aveyron). A. C.
B. Notodianus , d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 42, fig. 15-20 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 19.	Marnes supra-lias.	Fressac ?
B. parvus , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , tabl. 41, fig. 21.	Marnes supra-lias.	Avencas et col d'Aumières, près Saint-Jean-du-Bruel (Aveyron).
B. irregularis , Schloth. ; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 43, fig. 9-11 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 20. Var. <i>acuarius</i> , nobis. = <i>B. acuarius</i> , Schloth.	Marnes supra-lias.	Fressac ; — Monjardin, près Lanuéjols ; — Cazic, près Nant (Aveyron). A. R. Descente de Trèves ; — Fressac. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
B. tripartitus , Scholth. ; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 45, pl. 46 et <i>Prodr. toarcien</i> , n° 21.	Marnes supra-lias.	Les Avelas ; — Fressac ; — Valz ; — Pissacabre (Durfort) ; — Avenas et Nant (Aveyron). F. C.
B. Fournelianus , d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 42, fig. 7-14 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 4. Syn. : <i>B. compressus</i> , Stahl, voir Giebel <i>Fonna der Vorwelt</i> , t. 3, p. 79. Var. <i>acuarius</i> , nobis.	Marnes à <i>Am. margaritatus</i> . <i>Id.</i>	Fressac T. R. ; — Trèves, sous le roc des Pruniers R. ; — le Tour, près d'Alzon ; — Vareilles, près Saint - André - de - Buèges (Hérault) ; — Nant, à Cazic (Aveyron) ; Pied-Pouchut T. C. ; — Bleygard (Lozère) ; — Madières. Pied-Pouchut (Lozère).
B. umbilicatus , Blainv. ; d'Orb., <i>Pal. franç., terr. jurass.</i> , p. 26, pl. 7, fig. 6-41, et <i>Prodr. liasien</i> , n° 2.	Lias moyen.	Au-dessus de Meyranes ; — sommet de la Fage ; — Valz, en montant à Blatiès ; — Bleygard (Lozère).
B. clavatus , Blainv. ; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 41, fig. 19-23, et <i>Prodr. liasien</i> , n° 3.	Lias moyen.	Boujac, près d'Alais ; — Milhaud (Aveyron).
Nautilus — ?	Lias moyen.	Banassa.
Ammonites planorbis , Sow. = <i>A. psilonotus lævis</i> , Quenst.	Infra-lias.	Le Pradel, commune de Laval (arrondissement d'Alais) ; — Fontbonne, près d'Aubenas (Ardèche) A. R.
A. Johnstoni , Sow. = <i>A. torus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jurass.</i> , 1, p. 212, pl. 53 et <i>Prodr. sinémur</i> , n° 11.	Infra-lias.	Clet, près Meyranes ; — Fontbonne, près Aubenas T. R.
A. conybeari , Sow. ; d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jurass.</i> , 1, p. 202, pl. 50 et <i>Prodr. sinémur</i> , n° 8.	Lias infér.	Meyranes.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
A. spinatus , Brug. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 209, pl. 52 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 7.	Marnes supra-lias.	Fressac R. ; — Pied-Pouchut, près Meyrueis ; Trèves, sous le roc des Pruniers (à la base des marnes).
A. Henleyi , Sow. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jurass.</i> , 1, p. 280, pl. 83 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 26.	Lias moyen.	Bois de Valz, près d'Anduze.
A. Davœi , Sow. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jurass.</i> , 1, p. 276, pl. 81 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 24.	Lias moyen.	Bois de Valz.
A. Valdani , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jur.</i> , 1, p. 255 et <i>Prodr. lias.</i> , n° 16.	Lias moyen.	Bois de Valz, en montant à Blatiès T. R.
A. Regnardi , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jur.</i> , 1, p. 257, pl. 72 et <i>Prodr. lias.</i> , n° 17.	Lias moyen.	Valz ; — Fressac ; — Fleuri, près Saint-Hippolyte-le-Fort C.
A. Maceanus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jur.</i> , 1, p. 225, pl. 58 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 8.	Partie infér. des marnes supra-lias.	Fressac.
A. margaritatus , Montfort ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jur.</i> , 1, p. 246, pl. 67, 68 et <i>Prodr. liasien</i> ; n° 13.	Partie infér. des marnes supra-lias.	Fressac ; — Bariel et Sivelou, près Durfort ; — Valz, près d'Anduze ; — Nant (Aveyron) ; — Aurières, commune d'Arigas.
A. fimbriatus , Sow. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. jur.</i> , 1, p. 313, pl. 98 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 32.	Partie infér. des marnes supra-lias.	Fressac ; Valz à Blatiès C.
A. serpentinus , Schloth. ; d'Orb., <i>Pal. franç.</i> , <i>terr. jurass.</i> , 1, p. 215, pl. 55 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 28.	Marnes supra-lias.	Cruveilliers, près Saint-Hippolyte-le-Fort.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
A. bifrons , Brug.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. jur.</i> , 1, p. 219, pl. 56 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 29. Syn.: <i>A. Walcotii</i> , Sow.	Marnes supra-lias.	Fressac; — La Canau; — Saint-Jean-du-Bruel (Aveyron); — Saint-André-de-Buèges (Hérault). C.
A. radians , Schloth.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. jur.</i> , 1, p. 226, pl. 59.	Marnes supra-lias.	Fressac. — Trèves, sous le cause Bégon; — Nant; — Perjuret. A. R.
A. Levesquei , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. jur.</i> , 1, p. 230, pl. 60 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 32.	Marnes supra-lias.	Durfort; — Fressac; — Perjuret (Lozère). C.
A. primordialis , Schloth.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. jur.</i> , 1, p. 235, pl. 62 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 33.	Marnes supra-lias.	Durfort; — Fressac; — La Canau; — Perjuret; — Aurières, comm. d'Arigas.
A. Comensis , de Buck, <i>Petrif. rem.</i> , pl. 2., fig. 13; = <i>A. fonticola</i> , <i>id.</i> , fig. 46, et <i>A. Thouarsensis</i> d'Orb., <i>Pal. fr. Ter. jurass.</i> , 1, p. 222, pl. 57, et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 30.	Marnes supra-lias.	Fressac, T. R.
A. Aalensis , Zieten; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. jur.</i> , 1, p. 238, pl. 63 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 34.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Anduze; — Sive-lou; près Durfort; — la Canau; — Nant (Aveyron). C.
A. cornucopiæ , Young; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. jurass.</i> , 1, p. 316, pl. 99 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 36.	Marnes supra-lias.	Fressac. T. C; — Bariel, près Durfort, C. — Nant (Aveyron), T. R.
A. mucronatus , d'Orb., <i>Pal. fr. Terr. jur.</i> , 1, p. 328, pl. 104, fig. 4-6, <i>Prodr. Toarc.</i> , n° 42.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Saint-Jean-du-Bruel et Nant (Aveyron). T. C.
A. Raquinianus , d'Orb., <i>Pal. fr. Terr. jur.</i> , 1, p. 332, pl. 106 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 44.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Saint-Jean-du-Bruel et Nant (Aveyron). T. C.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
A. Desplacei , d'Orb., <i>Pal. fr., Terr. jur.</i> , 1, p. 334, pl. 107 et <i>Prodr. Toarc.</i> , n° 45.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Pissacabre, près Durfort. R.
A. heterophyllus , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr., Terr. jur.</i> , p. 339., pl. 109.	Marnes supra-lias.	Fressac; — La Canau; — Sivelou et Bariel, près Durfort; — Saint-André-de-Buèges. T. C.
A. sternalis , de Buch; d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jurass.</i> , 1, p. 345, pl. 111 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 49.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Nant (Aveyron). A. R.
A. insignis , Schübler; d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jurass.</i> , 1, p. 347, pl. 112 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 50. = <i>A. variabilis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jurass.</i> , 1, p. 350, pl. 113 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 51.	Marnes supra-lias.	Sivelou, près Durfort; Fressac; Nant (Aveyron). Ces deux espèces doivent être réunies : nous avons vu tous les passages de l'une à l'autre dans les collections de M. Thiollière.
A. complanatus , Brug.,; d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jur.</i> , 1, p. 353, pl. 114 et <i>Prodr. Toarc.</i> , n° 52.	Marnes supra-lias.	Fressac; Nant (Aveyron). T. C.
A. hircinus , Schloth.; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 38. = <i>A. Germani</i> , d'Orb., <i>Pal. franç.</i> , 1, p. 320, pl. 101.	Marnes supra-lias.	Fressac. T. R. collect. Lioure.
A. discoïdes , Zieten; d'Orb., <i>Pal. fr., terr. jur.</i> , 1, p. 356, pl. 115 et <i>Prodr. Toarc.</i> , n° 53.	Marnes supra-lias.	Fressac. T. R.; Trèves, sous le causse Bégon, T. R.
A. concavus , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr., Terr. jur.</i> 1, p. 358, pl. 116 et <i>Prodr. Toarc.</i> , n° 54.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Nant (Aveyron). T. R. Trèves. T. R.
A. Calypso , d'Orb., <i>Pal. fr., Terr. jur.</i> , 1, p. 167, pl. 52, fig. 7-9 et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 57.	Marnes supra-lias.	Fressac; — La Canau; — Sivelou; — Nant (Aveyron).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Chemnitzia Zenkeni</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 41 Syn : <i>Melania Zenkeni</i> , Dunker.	Infra-lias.	Le Pradel; — Majencoule; — Bildoire, près Banne; — Pont de Salindres. A. R.
<i>C. Deshayesa</i> , nobis. Syn : <i>Turritella Deshayesa</i> , Terquem.	Infra-lias.	Salindres; — Chaylard; — Privas (Ardèche).
<i>C. Vesta</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 44.	Infra-lias.	La Rouviouse. T. R.
<i>Natica Pelops</i> , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 67.	Marnes supra-lias.	Bariel et Sivelou, près Durfort, C. Fressac. T. C.
<i>Meritopsis Philea</i> , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 68.	Marnes supra-lias.	Fressac. T. R. (coll. Lioûre).
<i>Trochus</i> .	Infra-lias.	Rouviouse, T. R.
<i>Turbo capitaneus</i> , Münst.; Goldf.; d'Orb.; <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 77.	Marnes supra-lias.	Fressac. A. R.
<i>Turbo Sedgwickii</i> , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> n° 80, syn : <i>Trochus</i> —, Münst.	Marnes supra-lias.	Fressac; Nant (Aveyron). R.
<i>Turbo palinurus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 329, fig. 2, 3 (excl. 4, 5, 6), et <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 79. = <i>Turbo plicatus</i> , Goldf., p. 96, pl. 179, fig. 3.	Marnes supra-lias.	Fressac; — Monjardin; — Descente de Trèves; — Nant, à Cazic (Aveyron).
<i>Turbo Patroclus</i> , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 81 = <i>Purpurina Patroclus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 329, fig. 9-11.	Marnes supra-lias.	Fressac, R. — Monjardin, R.
<i>Turbo umbilicatus</i> , Quenstedt.	Marnes S.-L. partie infér.	Cazic, près Nant (Aveyron) T. R. (coll. Lioûre).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
Turbo cyclostoma , Benz; Zieten, p. 45, pl. 33, fig. 4; Goldf., p. 193, fig. 7.	Marnes S.-L. partie infér.	Descente de Trèves T. R. (coll. Liouère).
Turbo subcanalis , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 91. = <i>T. canalis</i> , Münster, Goldf., p. 95, pl. 193, fig. 12.	Marnes S.-L. partie infér.	Cazic T. R. (coll. Liouère).
Pleurotomaria rotellæformis . Dunker; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 89; Quenstedt, p. 58, pl. 5, fig. 31-33.	Infra-lias.	Rouvieuse, près Le Pradel; — Le Fesc, près de la Grand'-Combe; — Clet, près de Meyranes; — Trouillas; Molières; — Majencoule, près de Mialet.
Pleurotomaria rotundata , Münster. Goldf., 3, p. 73, pl. 186, fig. 1, d'Orb., <i>Prodrome Toarcien</i> , n° 115.	Marnes supra-lias.	Fressac, T. R. (collect. Liouère).
Pleurotomaria rustica , Deslong. <i>Mém. soc. Lin. de Normandie</i> , t. 8, p. 76, pl. 12, fig. 1.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 358, p. 434 et <i>Prodr. Liasien</i> , n° 97.	Marnes supra-lias.	Fressac, T. R. (coll. Liouère).
Pleurotomaria anglica , Defrance; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 396 et 346 et <i>Prodr. Sinémur</i> , n° 55.	Marnes supra-lias.	Fressac, T. R. (coll. Liouère).
Pleurotomaria expansa , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 413, pl. 352, fig. 1-4 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 92.	Marnes supra-lias.	Bariel, près Durfort; — Fressac, R.
Pleurotomaria .	Marnes supra-lias.	Bariel, près Durfort.
Cerithium armatum , Goldf.; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 426.	Marnes supra-lias.	Nant, (Aveyron); — Mortiers (Hérault).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	-------------------------------

Mollusques lamelibranches.

<i>Panopœa striatula</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 63 ; Syn : <i>Pleuromya striatula</i> , Agass.	Infra-lias.	Majencoule, près de Mialet ; — Salindres ; — Chaylard.
<i>Pholadomya prima</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> .	Infra-lias.	Majencoule ; — Salindres ; — Rouvieuse, — Bordezac.
<i>Pholadomya glabra</i> , Quenst, pl. 10, fig. 3.	Lias moyen.	Bleymard (Lozère).
<i>Thalassites elliptica</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 57, pl. 6, fig. 5.	Infra-lias.	Salindres ; — Chaylard ; — Meyrannes.
<i>Thalassites depressus</i> , Quenstedt. = <i>Cardinia depressa</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 89.	Infra-lias.	Salindres ; — le Fesc ; — Clet, près Meyrannes ; — Gammal.
<i>Nyacites Aldouinius</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 49, pl. 5, fig. 3-4.	Infra-lias.	Chaylard ; — Majencoule, près Mialet ; — Salindres.
<i>Nyacites liasinus</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 81, pl. 10, fig. 3.	Lias moyen.	Trépalou, près d'Alais.
<i>Amphidesma</i> . (Moules).	Infra-lias.	Majencoule.
<i>Nactromya</i> .	Infra-lias.	Majencoule ; — Clet ; — Gammal.
<i>Leda</i> , S. N.	Infra-lias.	Clet.
<i>Leda Diana</i> , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 9 ; Syn. : <i>Nucula mucronata</i> , Goldf., 2, p. 155, pl. 125, fig. 9.	Marnes supra-lias.	Sivelou, près Durfort.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
Leda Doris , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 178; Syn. : <i>Nucula complanata</i> , Goldf., 2, p. 156, pl. 125, fig. 11.	Marnes supra-lias.	Cazic, près Nant. (coll. Liouère).
Nucula Hammeri , DeFrance; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 206.	Marnes supra-lias.	Pied de Sel, dans la vallée de Fressac.
Nucula palmæ , Quenstedt.	Marnes supra-lias.	Embarne, à Poujols (Hérault); — Fressac; — Sivelou; — Cazic; — Bariel.
Nucula Eudorcæ? , d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 207.	Marnes supra-lias.	Fressac.
Cardinia caudata , d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 166 = <i>Cardium caudatum</i> , Goldf., 2, p. 218, pl. 143, fig. 12.	Marnes supra-lias. Partie inférieure.	Cazic, près Nant. T. R.
Cardinia crassiuscula , Agass.; d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 85.	Infra-lias.	La Rouviouse. T. R. coll. Liouère.
Cardinia.	Infra-lias.	Le Pradinas, près d'Anduze.
Lucina pumila , d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 176; = <i>Venus pumila</i> , Münster, Goldf., 2, p. 243, pl. 150. fig. 7.	Marnes supra-lias. Partie inférieure.	Cazic, près Nant; — Bariel, près Durfort. R. coll. Liouère.
Unicardium cardioides , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 108; Syn. : <i>Corbula cardioides</i> , Phillips.	Infra-lias et Lias moyen.	Majencoule, près Mialet. Bois de Banne, à Durfort. coll. Liouère.
Unicardium Janthe , d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 179.	Lias moyen.	Meyrannes, à la descente de Clayrac.
Arca.	Marnes supra-lias.	Fressac.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Arca Munsteri</i> , Goldf., 2, pl. 122.	Marnes supra-lias.	Cazic, près Nant.
<i>Pinna</i> — ?	Infra-lias.	Le Pradel, près d'Alais.
<i>Pinna folium</i> , Phillips, <i>Yorks.</i> , pl. 14, fig. 17; d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 111.	Lias moyen.	Bleymard (Lozère).
<i>Pinna Hartmannii</i> , Zieten, <i>Petref.</i> , p. 73, pl. 55, fig. 5; d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 113.	Lias moyen.	Revers Sud de la montagne de la Sube; — Montezorgues; — Mialet.
<i>Pinna</i> , ? grande espèce à test lisse et à coupe quadrangulaire. Fragments.	Lias infér.	Meyrannes.
<i>Mytilus psilonoti</i> , nobis = <i>Modiola psilonoti</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , pl. 4, fig. 13.	Infra-lias.	Gammal, près de Robiac. T. C.
<i>Mytilus</i> — ?	Infra-lias.	Vergougrou.
<i>Plagiostoma duplum</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , pl. 4, fig. 7.; Syn. : <i>Lima Eryæ</i> , d'Orb., <i>Prodr. Syném.</i> , n° 122.	Infra-lias.	Fontbonne, près Aubenas.
<i>Plagiostoma</i> — ? espèce lisse.	Lias moyen.	Montagne de la Sube.
<i>Plagiostoma</i> — ?	Marnes supra-lias.	Fressac.
<i>Lima punctata</i> , Desh., = <i>Plagiostoma punctata</i> , Sow.; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 198.	Infra-lias.	Majencoules, près de Mialet; — Labarèze, près de Privas (Ardèche); — Le Pradinas, près d'Anduze.
<i>Lima duplicata</i> , Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 48, pl. 4, fig. 4-6.	Infra-lias.	Gammal, T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<p><i>Lima gigantea</i>, (Sow. sp.); Deshayes, = <i>L. edula</i>, d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i>, n° 121. M. d'Orbigny a appliqué l'épithète de <i>gigantea</i> à une espèce nouvelle du Toarcien : il nous semble qu'il eût mieux valu laisser cette dénomination à un fossile connu, caractéristique, publié par plusieurs auteurs, et faire usage d'une dénomination nouvelle pour une espèce nouvelle. Voir Terquem, <i>Pal. du Luxembourg</i>; voir aussi <i>Prodr. Sinémurien</i>, n° 121 où le vrai <i>L. gigantea</i> est appelé par d'Orb. <i>L. edula</i>.</p>	Lias infér.	Meyrannes.
<p><i>Lima antiquata</i>, Sow.; d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i>, n° 118.</p>	Lias moyen.	Bleymard (Lozère); — Meyrannes.
<p><i>Lima carinata</i>, Münster, in Goldf., pl. 104, fig. 1.</p>	Lias moyen.	Bleymard (Lozère); — Meyrannes.
<p><i>Lima inequistriata</i>, Münster, in Goldf., 2, p. 81, pl. 114, fig. 10; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i>, n° 200.</p>	Lias moyen.	Montagne de la Sube.
<p><i>Avicula</i> — ?</p>	Infra-lias.	Le Fesc; — Salindres.
<p><i>Perna infraliasica</i>, Quenstedt, <i>der Jura</i>, pl. 14, fig. 19.</p>	Infra-lias.	Vis-à-vis le Fesc, près de la Grand'Combe. T. R.
<p><i>Gervilia præcursor</i>, Quenst., <i>der Jura</i>, pl. 1, fig. 8-11.</p>	Infra-lias.	La Rode, près Saint-Félix-des-Pallières; — Salindres.
<p><i>Posydomia Bronni</i>, Voltz, in Goldf. 2, p. 119, pl. 113, fig. 7; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i>, n° 236.</p>	Marnes supra-lias.	Fressac, sous les ruines du château.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Inoceramus</i> — ?	Infra-lias.	Fontasses, commune de Corbès (arrondissement. d'Alais). Coll. Liouère.
<i>Pecten Pollux</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 135.	Infra-lias.	Bildoire; — Molière.
<i>Pecten Valoniensis</i> , Defrance.	Infra-lias.	Molière; — Le Pradel. A. C.
<i>Pecten disparilis</i> , Quenst., pl. 4, fig. 89.	Infra-lias.	Gammal; — Rouviouse; — l'Habitarelle, près des Salles-du-Gardon, T. R.
<i>Pecten Thiollierei</i> , Martin.	Infra-lias.	L'Habitarelle, près des Salles-du-Gardon.
<i>Pecten cloacinus</i> , Quenstedt, p. 31, pl. 1, fig. 33, 34.	Infra-lias.	Clet, près de Meyrannes; — Majencoule; l'Habitarelle; — Salindres; — Gammal; — Chaylard. C.
<i>Pecten œquivalvis</i> , Sow.; Goldf., pl. 89, fig. 4; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 209.	Lias moyen.	La Can de l'Hospitalet; — Bleyard (Lozère); — Combalbert; — La Fage.
<i>Pecten priscus</i> , Schloth.; Zieten, pl. 52, fig. 3; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 211.	Lias moyen.	La Valestalière.
<i>Pecten pumilus</i> , Lamk.; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien.</i> , n° 247 = <i>Pecten personatus</i> , Goldf., p. 68, pl. 52, fig. 2.	Marnes supra-lias.	Perjuret, T. R. coll. Liouère.
<i>Pecten velatus</i> , Goldf., <i>Petrefact. German.</i> , 2, p. 45, pl. 90, fig. 2; d'Orb., <i>Toarcien</i> , n° 248.	Marnes supra-lias.	Fressac.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Peeten acuticosta</i> , Lamk. ; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 250.	Marnes supra-lias.	Trèves, roc de Rigaldis en montant à Espinassous. (coll. Liouère).
<i>Plicatula ventricosa</i> , Münster, Goldf., 2, p. 101, pl. 107, fig. 3.	Infra-lias.	Molière; — Chaylard.
<i>Plicatula Oceani</i> , d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>Sinémur.</i> , n° 138.	Infra-lias.	Clet, près Meyrannes; — la Barèze, près Privas.
<i>Plicatula spinosa</i> , Sow. ; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 215. D'après A. Oppel, <i>Die Jura</i> <i>formation</i> , p. 104, le <i>Plicatula</i> <i>ventricosa</i> est une espèce pro- pre à la zone de l' <i>Ammonites</i> <i>oxymotus</i> ; le vrai <i>P. spinosa</i> appartiendrait au liasien, tan- dis que d'Orbigny le cite dans le sinémurien et dans le lia- sien.	Marnes supra-lias. Partie inférieure.	La Can-de-l'Hospitalet, au- dessus de Montaigu; — Cazie, près de Nant.
<i>Plicatula Neptuni</i> , d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>Toarcien</i> , n° 259.	Marnes supra-lias.	Fressac.
<i>Ostrea irregularis</i> , Münster, Goldf., p. 20, pl. 79, fig. 5.	Infra-lias.	Chaylard. T. C. On observe toujours un point d'attache au-dessus et vers le sommet de la valve inférieure. La figure de Goldfuss indique très-bien cette particularité.
<i>Ostrea rugata</i> , Quenstedt, <i>Der</i> <i>Jura</i> , pl. 3, fig. 17, 18.	Infra-lias.	Salindres; — Chaylard; — Gammal; T. R. Cette espèce est très-distincte de la précédente : elle a l'aspect d'une véritable Gryphée, c'est-à- dire qu'elle a l'extrémité infé- rieure saillante et fortement re- courbée en forme de bec. — Je rapporte cette espèce à la figure

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
		de Quenstedt bien que celle-ci soit très-mauvaise; cependant la description s'y rapporte assez bien. — Une particularité digne de remarque, c'est que le point d'attache de la coquille est toujours placée sur le sommet du bec recourbé, de manière à maintenir la coquille dans une position horizontale.
<p><i>Ostrea arcuata</i> (<i>Gryphæa incurva</i>) Sow. ; <i>Gryphæa arcuata</i>, Lamk. ; d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i>, n° 139.</p> <p>Albert Oppel, <i>Die Jura formation</i>, p. 105, considère avec raison la <i>Gryphæa obliquata</i> Sow. = <i>G. obliqua</i>, Goldf., et <i>G. Mac-Cullochii</i>, Zieten, comme une espèce distincte de l'<i>Ostrea (gryphæa) arcuata</i>, Lamk.</p>	Lias infér. et Lias moyen.	Monoblet ; — Lafage ; — Meyrannes ; Durfort.
<i>Ostrea calceola</i> , Quenstedt	Marnes supra-lias.	Fressac. T R. coll. Liouère.
<i>Gryphæa obliquata</i> , Sow. <i>Min. Conch.</i> tab. 112, fig. 3 ; Syn : <i>G. obliqua</i> , Goldf., pl. 85, fig. 2.	Lias moyen.	Bois de Valz ; — Meyrannes ; — M ^t de la Sube ; — Carnoules.
<i>Gryphæa cymbium</i> , Lamk., Syn. : <i>Ostrea cymbium</i> , d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 217.	Lias moyen.	Durfort ; — Robiac ; — Mialet ; — Cezas ; Château-de-Sauvages (Alais).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
Rhynchonella variabilis , d'Orb., <i>Prodr. sinémurien</i> , n° 147 et <i>Prodr. liasien</i> , n° 220. Syn : <i>Terebratula variabilis</i> , Schloth., pl. 1, fig. 4.	Lias moyen.	La Fage.
Rhynchonella rimosa , d'Orb. ; <i>Prodr. liasien</i> . n° 221. Syn. : <i>Terebratula rimosa</i> , de Buch.	Lias moyen.	Banne (Ardèche).
Rhynchonella Thalia , d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>liasien</i> , n° 225.	Lias moyen.	Sommet de la Fage. A. C. ; — Châtaigneraies de Coutilte, (coll. Liouère).
Rhynchonella oxynoti , Ooppel, p. 108 ; — <i>Terebratula oxynoti</i> , Quenst., <i>Der Jura</i> , fig. 22-23.	Lias moyen.	Le Puech, près de Saint-Paul.
Spiriferina Walcotii , d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>Sinémurien</i> , n° 149 ; <i>Spirifer</i> <i>Walcotii</i> , Sow., pl. 377.	Lias moyen.	Montezorgues ; — Durfort ; — Alzon ; — Mialet.
Spiriferina Hartmanni , d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 227, Syn. : <i>Spirifer rostratus</i> , de Buch, <i>Mém. de la Soc. géol.</i> , 3, pl. 10, fig. 24.	Lias moyen.	La Can - de - l'Hospitalet ; — Bleynard (Lozère) ; — Mialet ; — Le Puech de Banne (Ardèche) ; — sommet de La Fage ; — Le Tour, près d'Arigas.
Spiriferina pinguis , d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>Sinémur.</i> , n° 150. Syn. : <i>Spiri-</i> <i>fer pinguis</i> , Zieten, pl. 38, fig. 5 ; <i>Spirifer tumidus</i> , de Buch.	Lias moyen.	Sommet de la Fage.
Spiriferina octoplicatus , d'Orb., <i>Prodr. siném.</i> , n° 159. <i>Delthi-</i> <i>ris octoplicatus</i> , Zieten, pl. 38, fig. 2.	Lias moyen.	Durfort, dans les châtaigne- raies du mas Intransant.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Spiriferina verrucosa</i> ?, d'Orb., <i>Prodr. Sinémur.</i> , n° 151. = <i>Delthisis verrucosa</i> , de Buch.	Lias moyen.	Puech de Banne (Ardèche).
<i>Spiriferina ostiolata</i> ?, d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 228. = <i>Del-</i> <i>thisis ostiolata</i> , Zieten, pl. 38, fig. 4.	Lias moyen.	Puech de Banne (Ardèche).
<i>Terebratula Causoniana</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 157.	Lias moyen.	Le Puech, près de Mialet; — Châtaigneraies de Coutelle et du mas Intrans, près Durfort.
<i>Terebratula acuta</i> , Sow.; de Buch. pl. 15, fig. 11.	Lias moyen.	Bleymard (Lozère).
<i>Terebratula vicinalis</i> , Schloth.	Lias moyen.	Mialet.
<i>Terebratula lampas</i> , Sow., pl. 101, fig. 3; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 231.	Lias moyen.	La Can-de-l'Hospitalet; — Meyrueis (Lozère).
<i>Terebratula subdigona</i> , Oppel.	Marnes supra-lias. Partie inférieure.	Cazic, près de Nant (Aveyron). T. R. (coll. Liouère).
<i>Terebratula cornuta</i> , Sow., pl. 446, fig. 4; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 233.	Lias moyen.	Durfort; — dans les châtaigne- raies de Coutelle et du mas In- trans.
<i>Terebratula numismalis</i> , Lamarck; d'Orb., <i>Prodr. liasien</i> , n° 235.	Lias moyen.	Lafage; — Mialet; — Pierre- morte; — les chataigneraies de Coutelle et du mas Intrans, près Durfort; — La Can-de-l'Hospita- let.
<i>Terebratula resupinata</i> , Sow., pl. 150, fig. 3, 4; d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>liasien</i> , n° 232.	Lias moyen.	Saint-Brès, près d'Alais.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Terebratula concina</i> ?, de Buch, pl. 14, fig. 14.	Lias moyen.	Bleymard (Lozère).
<i>Terebratula psilonoti</i> , Quenst., <i>Der Jura</i> .	Infra-lias.	Aubenas, au four à chaux de Fontbonne.
<i>Terebratula Leopoldina</i> , d'Hombres-Firmas., <i>Rec. de mém. et d'Obs.</i> , t. 6, p. 175, fig. 5, 6, 7, 8, pl. 3.	Marnes supra-lias.	Fressac, sous le château; — château d'Aires, près Meyrueis.

Echinodermes.

<i>Cidaris</i> — ?	Lias moyen.	Causse d'Elze; — Malons, près d'Alais.
<i>Diademopsis serialis</i> , Desor, <i>Synops.</i> , p. 79, tab. 14, fig. 12-14 — Syn. <i>Diadema seriale</i> , Agass., <i>Catal. syst.</i> , p. 8; Leymeric, <i>mém. soc. géol. de France</i> , 3, p. 378, pl. 24, fig. 1.	Infra-lias.	Le Pradinas, près d'Anduze; — Gammal, près de Robiac. A. R.
<i>Diademopsis microporus</i> , Desor, <i>Synops.</i> p. 80; Syn. : <i>Diadema microporum</i> , Agass., <i>Catal. syst.</i> , p. 8. — Leym., <i>mém. soc. géol. de France</i> , 1 ^{re} série, 3, pl. 24, fig. 2.	Infra-lias.	Le Pradinas — Les Salles-du-Gardon; — percée du Fesc, et l'Habitarelle, près la Grand'-Combe; — Majencoule, près Mialet; — Fontbonne, près Aubenas.
<i>Diademopsis globulus</i> , Desor, <i>Synops.</i> p. 80; Syn. : <i>Diadema globulus</i> , Agassiz, <i>Catal. syst.</i> , p. 8. — Leym. <i>mém. soc. gén. de France</i> , 3, pl. 24, fig. 3. — d'Orb., <i>Prodr. Sinémur.</i> , n° 166.	Infra-lias.	Le Pradinas. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
<i>Diademopsis minimum</i> , Desor, <i>Synops.</i> , p. 80. Syn : <i>Diadema minimum</i> , Agass., <i>Catal. syst.</i> , p. 8. — Leym., <i>mém. soc. géol. de France</i> , 3, pl. 24, fig. 2.	Infra-lias.	Le Pradinas ; — Blet ; — Fontbonne, près Aubenas. A. R.
<i>Pentacrinus psilonoti</i> , Quenst., p. 50, pl. 5, fig. 7.	Infra-lias.	Clet, près Meyrannes ; — Rouviouse, près le Pradel. T. R.
<i>Pentacrinus vulgaris</i> , Schlot., <i>Petref.</i> , 1, p. 327, pl. 1, fig. 6 ; d'Orb., <i>Prodr. toarc.</i> , n° 276.	Marnes supra-lias.	Au-dessus de Trèves.
<i>Pentacrinus basaltiformis</i> , Miller, <i>Crinoi.</i> , pl. 2, fig. 2-6 ; d'Orb., <i>Prodr. lias.</i> , n° 246 et <i>Prodr. Toarcien.</i> , n° 277.	Marnes supra-lias. et Lias moyen.	Descente de Trèves. A. R.
<i>Pentacrinus tuberculatus</i> , Miller, p. 64, fig. 1, 2 ; d'Orb., <i>Prodr. Sinémur.</i> , n° 169.	Lias infér.	Meyrannes, au Nord du village.
<i>Pentacrinus subteroides</i> , Quenst.	Marnes supra-lias.	Fressac.
<i>Pentacrinus jurensis</i> , Quenst, p. 291, fig. 42-44.	Marnes supra-lias.	Monjardin, près Trèves. T. R.
<i>Pentacrinus laevis</i> , Miller, <i>Crin.</i> , p. 115 ; Syn. : <i>P. gracilis</i> , Charlesworth, <i>Geol. journ.</i> , pl. 9. D'Orb., <i>Prodr. lias.</i> , n° 247.	Lias moyen.	Nant (Aveyron) quartier de Grignols. C.
<i>Pentacrinus laevis</i> , Miller, <i>Crin.</i> , p. 115 ; Syn. : <i>P. gracilis</i> , Charlesworth, <i>Geol. journ.</i> , pl. 9. D'Orb., <i>Prodr. lias.</i> , n° 247.	Lias moyen.	Environ d'Alais.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	-------------------------------

Zoophytes.

Thecosmilia Martini , E. de Fromentel.	Infra-lias.	Le Pradel; — Chaylard.
Montlivaultia sinemuriensis , E. de Fromentel; <i>Montlivaultia sinemuriensis</i> , d'Orb., <i>Prodr. Siném.</i> , n° 170.	Infra-lias.	Le Pradel.
Caryophyllia psilonoti , Quensdt, p. 51, pl. 4, fig. 16.	Infra-lias.	Rouviouse, près le Pradel; — Gammal; — Clet; — château de Chaylard.

Végétaux fucoides.

Débris.	Infra-lias.	Mentaresse, près Banne (Ar-dèche).
---------	-------------	------------------------------------

Végétaux.

Bois fossile.	Marnes supra-lias.	Derrière Barjac.
---------------	-----------------------	------------------

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE VI.

TERRAIN JURASSIQUE.

SYSTÈME OOLITIQUE.

Généralités. — Division du système oolitique en trois groupes. — § I, Oolite inférieure ; sa division en deux sous-groupes ; 2^e zone dolomitique. — § II, Groupe oxfordien ; sa division en quatre sous-groupes ; 3^e zone dolomitique. — § III, Groupe corallien. — Régime des eaux dans le système oolitique ; sources minérales et thermales. — Tableau des corps organisés fossiles dans le système oolitique.

La formation oolitique est ainsi nommée à cause de la structure oolitique des calcaires qui s'observent dans quelques contrées où cette formation a été primitivement étudiée. On sait qu'en Angleterre la série oolitique offre des divisions et des subdivisions nombreuses. On y distingue trois étages : le *supérieur*, le *moyen* et l'*inférieur*, qui se subdivisent eux-mêmes en d'autres assises ou étages assez distincts par leurs caractères minéralogiques et par les débris organiques qu'ils renferment.

Généralités.

Dans sa description géologique de la Haute-Saône, M. Thirria établit aussi une division à peu près semblable (1), et M. Elie de

(1) *Notice sur le terrain jurassique du département de la Haute-Saône*, dans les mémoires de la *Société d'Hist. nat. de Strasbourg*. 1830.

Beaumont, dans la *Carte géologique de la France*, de concert avec ce même géologue, a également adopté cette subdivision.

M. Dufrénoy, dans un mémoire relatif à la formation oolitique du S.-O. de la France (1), observe que cette formation peut aussi se subdiviser en 3 étages, analogues, par leur composition et leurs fossiles, aux étages oolitiques de l'Angleterre.

Dans le département du Gard, bien que cette formation soit développée sur une très-grande épaisseur, sa division par étages est plus difficile à établir. Néanmoins, il nous a paru qu'on pouvait y rapporter le système oolitique aux étages inférieur et moyen.

Les étages Kimméridgien et Portlandien, qui terminent en Angleterre et dans le Nord de la France la série jurassique, manquent dans le département du Gard ; nous n'en avons pas non plus trouvé trace dans les départements limitrophes. Cette absence de Kimméridgien et de Portlandien dans nos contrées semble indiquer, comme les observations de M. Thurmann paraissent l'établir pour le Jura de Porrentruy (2), une dislocation à la suite de laquelle l'Oxfordien et le Corallien se seraient émergés de manière à empêcher tout recouvrement ultérieur.

Dans le bassin méditerranéen, les points les plus voisins du département où puisse être cité le Kimméridgien seraient, d'après M. d'Orbigny (3) qui a cru le reconnaître par la présence de l'*Ostrea virgula*, entre Cuers et Brignolles (Var) ; et M. Gras a recueilli des fossiles qui semblent l'indiquer positivement à Moresstel, près de Grenoble.

Quant à l'étage Portlandien, il a été cité par M. d'Orbigny (4) dans la Charente-Inférieure. On l'a également rencontré dans le bassin méditerranéen, dans les départements de l'Ain, de la Haute-Saône et du Doubs.

Absence
dans le Gard
des étages
Kimmérid-
gien et
Portlandien.

Etage
Kimmérid-
gien.

Etage
Portlandien.

(1) *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. I, p. 338.

(2) *Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy*, 1832, p. 42 et 82.

(3) *Cours de Paléont. strat.* t. II, p. 551.

(4) *Cours de Paléont. strat.* t. II, p. 562.

SYSTÈME OOLITIQUE.

Le système oolitique forme, dans la partie haute ou cévennique du Gard, trois groupes distincts que nous rapportons aux groupes de l'*oolite inférieure*, de l'*oxfordien* et du *corallien*.

Division
du système
oolitique
en
trois groupes.

§ I. — Groupe de l'*oolite inférieure*.

(*Inferior oolite*, des Anglais).

Ce groupe se divise, dans la contrée que nous décrivons, ne deux sous-groupes particuliers :

(b) Le supérieur, auquel nous conserverons le nom consacré de *calcaire à Entroques*; puissance moyenne..... 50 m.

(a) L'inférieur, que nous désignerons sous le nom de *calcaires et marnes à Fucoïdes*; puissance moyenne.... 40

Puissance totale de l'*oolite inférieure*..... 90 m.

(a) *Sous-groupe inférieur, ou calcaires et marnes à Fucoïdes.*

(Syn. *Marly-Standstone*, des Anglais.)

Au-dessus des marnes supra-liasiques que nous avons décrites dans le chapitre précédent, s'élève, en alternant d'abord avec elles au point de contact, une série de bancs calcaires de 25 à 30 centimètres d'épaisseur, parfaitement stratifiés. Ces bancs calcaires sont séparés par de petites assises de marnes argileuses, grisâtres, schistoïdes et très-friables, renfermant assez ordinairement de petites paillettes de mica argentin, caractère qui les distingue des marnes supra-liasiques.

Pétrographie
et
géognosie.

Ce calcaire est d'un noir grisâtre, plus ou moins foncé; sa cassure est rude au toucher, ordinairement esquilleuse, souvent

même un peu cireuse et présente quelquefois çà et là, de très petits points brillants dus à des paillettes de mica, surtout dans les parties de la couche qui avoisinent les petites strates marneuses.

Si l'on excepte ces caractères, assez constants du reste, il est facile de le confondre avec le calcaire à Gryphées, dont il ne se distingue alors que par sa position géologique et par ses débris organiques.

On observe aussi que les couches calcaires de l'oolite inférieure sont souvent divisées par des fissures perpendiculaires à la stratification, d'où il résulte que cette roche se casse assez habituellement de manière à donner des fragments qui présentent une forme polyédrique rhomboïdale assez régulière et dont la surface est souvent recouverte d'une teinte jaunâtre ferrugineuse; très-souvent aussi ces fragments présentent au centre de la cassure une tache d'un gris plus foncé. La division polyédrique de ces calcaires est assez constante, et se retrouve plus rarement dans le calcaire à Gryphées et dans les calcaires oxfordiens. Aussi peut-on, dans certaines circonstances et à défaut de tout autre caractère, se servir de celui de la cassure pour les distinguer.

Empreintes
de
Fucoïdes.

On rencontre très communément à la surface des bancs de ce calcaire et quelquefois même entre les feuillettes des marnes schisteuses qui les séparent, des empreintes végétales en général trop peu nettement caractérisées pour qu'on puisse les déterminer d'une manière certaine, mais offrant cependant dans leur ensemble tous les caractères des *Fucus*. M. A. Brongniart, à qui nous les avons communiquées, avait cru d'abord y trouver quelque analogie avec le *Fucus Huotii* (1); mais depuis, il a pensé que ces empreintes constituent une espèce distincte, à laquelle nous donnons le nom de *Fucus Cebennensis*.

Quoi qu'il en soit, ces empreintes sont, par leur abondance, très caractéristiques de ces marnes et de ces calcaires, et se retrouvent presque partout dans le sous-groupe que nous décrivons.

Le sous-groupe des marnes et calcaires à Fucoïdes que nous

(1) *Voyage dans la Russie méridionale*, par M. le comte Demidoff.

désignons sous le nom de *calcaires et marnes à Fucoïdes*, forme un excellent horizon géologique dans le terrain jurassique des Cévennes.

Sur la route d'Alais à Saint-Ambroix les marnes de l'oolite inférieure sont très-développées : Elles recouvrent toute la plaine des Mages, entre Mellien et Larnac. Elles sont grisâtres, et il est facile de les confondre au premier aspect avec les marnes supra-liasiques, oxfordiennes et même néocomiennes à cause de l'absence de tout débris organique. Mais à Moinac et un peu plus loin, au pont de Larnac, sur le vallon de Couze, on peut s'assurer que ces marnes se lient intimément au calcaire à Entroques avec lequel elles alternent en couches de 10 à 20 centimètres d'épaisseur. Elles s'observent également sur le petit chemin qui conduit de la grande route d'Alais à Saint-Jean-de-Valeriscle, surtout au col d'où l'on découvre ce vallon.

Développement
des marnes
de
l'oolite
inférieure.

Dans la commune de Saint-Brès, au-dessous du hameau de Dieuse, les marnes prennent un assez grand développement : leur épaisseur est de 10 mètres ; elles sont pures et ne contiennent pas de banc de calcaires marneux. Nous y avons vainement cherché des débris organiques. Quand on descend du plateau du hameau de Dieuse vers le vallon de Plauzolle, on trouve la succession de couches suivantes :

Couches de calcaires à Entroques.....	10 m.
Marnes.....	10 m.
Calcaires à nodules siliceux ou <i>calcaires à Fucoïdes</i> .	
Marnes supra-liasiques, dans le vallon de Plauzolle.	
Calcaire à Gryphées, sur la rive droite du vallon.	

Accidents minéralogiques.

Les calcaires de l'oolite inférieure, supérieurs aux marnes supra-liasiques, contiennent très-souvent des rognons de silex, ordinairement grisâtres, quelquefois aussi d'un beau noir : leur pâte se fond alors, d'une manière insensible avec celle du calcaire ; d'autres fois la surface de ces nodules est rougeâtre, ferrugineuse et

Silex.

offre une variété de silex léger et effervescent, tandis que le centre est composé de silex pur. Ces rognons siliceux, ordinairement de forme allongée, sont disposés parallèlement à la stratification et deviennent parfois si abondants, qu'ils finissent, dans quelques localités, par former, au milieu des calcaires, de véritables couches siliceuses atteignant souvent jusqu'à 20 centimètres d'épaisseur; elles se réduisent aussi à de minces filets alternant avec le calcaire, et donnent alors aux tranches des couches un aspect rubané tout particulier.

Ces bandes siliceuses, à cause de leur inégale aptitude à la décomposition, font saillie sur les bandes calcaires, dont la décomposition donne lieu à une terre végétale également rougeâtre, peu propice à la végétation et capable seulement de nourrir çà et là quelques rares châtaigniers. Cette nature de sol offre absolument le même aspect que le calcaire à Gryphées à nodules siliceux avec lequel on peut facilement le confondre et qu'on ne distingue que par les débris organiques et la superposition. Ce terrain est très-remarquable dans les Cévennes où il caractérise d'une manière particulière l'étage oolitique inférieur.

On peut surtout observer cette abondance de rognons siliceux aux environs de Durfort, d'Anduze, d'Alais et de Saint-Ambroix, sur la route de Bessèges entre Plauzolle et la Liguère.

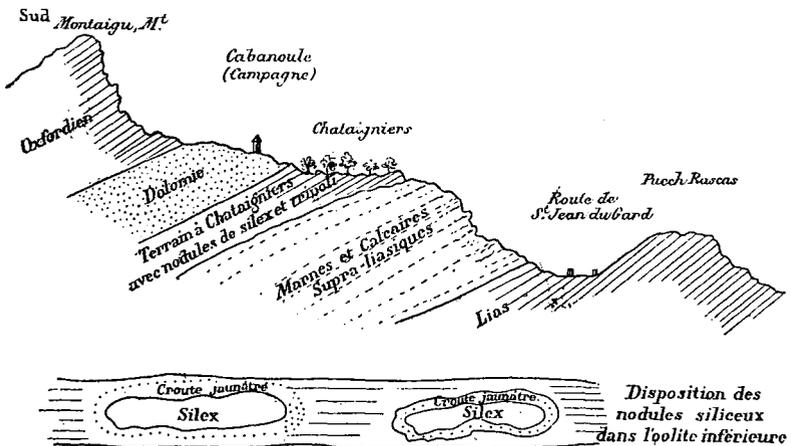


Fig 19 Coupe de la montagne de Montaigne au Cardon d'Anduze

Ces silex contiennent souvent un grand nombre de débris organiques passés eux-mêmes à l'état siliceux, notamment des Térébratules. Au mas *du Bos*, commune d'Anduze, celles-ci sont fort abondantes : nous y avons rencontré les *Terebratula perovalis*, *T. spinosa*, *T. plicatella*, ainsi que le *Pentacrinites Briareus* (Miller); à Taupussargues, nous avons récolté le *Belemnites Blainvillei*, avec des fragments de belemnites siliceuses indéterminables, mais présentant des traces de sillon vers l'extrémité alvéolaire, caractère qui, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, ne se retrouve jamais dans les bélemnites du lias, si l'on en excepte le *Belemnites exilis* (d'Orb.), qui a deux sillons. A la Vigne, commune de Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille (arrondissement d'Alais), on trouve aussi quelques fossiles dans ces silex qui offrent en cet endroit une pâte très-fine, jaunâtre et constituent des bancs réguliers.

Fossiles
dans le silex.

Lorsque les assises du calcaire oolitique inférieur contiennent des rognons siliceux, la stratification est *noduleuse*, c'est-à-dire que la couche se trouve renflée dans le point où se rencontre le rognon, de telle sorte que la protubérance formée par celui-ci s'imprime en creux dans la couche qui lui est inférieure ou qui lui est superposée. C'est cette variété de silex que les Anglais désignent sous le nom de *Cherts*.

Origine
des nodules
siliceux.

Cette stratification particulière est surtout très-remarquable entre la Liquière et Plauzolle, sur la route de Bességes à Saint-Ambroix. Elle nous paraît contredire l'opinion de quelques géologues qui pensent que ces rognons sont le résultat du transport des molécules siliceuses par suite d'actions *électro-chimiques* POSTÉRIEURES au dépôt du terrain qui les renferme (1). Nous croyons au contraire, avec M. Dufrenoy et quelques autres

(1) *De la formation des oolites et des masses nodulaires*, par M. Virlet d'Aoust, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. 15, p. 187. — Voir aussi le mém. de M. Virlet, intitulé : *Formation des nodules par épigénie ou concrétions postérieures*, *Bull.* 2^e série, t. I, p. 746 ; t. II, p. 198 et t. III, p. 150, et Dufrenoy, *Bull. de la Soc. géol.*, 1^{re} série t. XIV, p. 318 ou 2^e série t. II, p. 205.

géologues, que ces silex doivent être considérés comme des produits neptuniens dus à des causes analogues à celles qui ont donné naissance au calcaire. La transformation des coquilles en silice doit avoir eu lieu à la même époque que le dépôt général siliceux, car il est plus naturel de supposer que les mêmes eaux, qui tenaient cette substance en dissolution, ont eu la propriété de remplacer par la silice le test des coquilles soumises à leur action. Au reste n'explique-t-on pas de la même manière les dépôts de silex des terrains lacustres et crétacés, sans être obligé d'avoir recours à des actions électro-chimiques ; depuis l'époque historique, les eaux du Mont Dore n'ont-elles pas également formé dans d'anciennes piscines romaines des dépôts siliceux ; et les geisers d'Irlande ne déposent-ils pas de nos jours des sédiments de même nature ?

Lignites.

C'est dans cet étage que se trouvent, aux environs de Trèves, près du hameau de Saint-Sulpice (commune du Causse Bégon) dans le lit de Trévézels (voir fig. 20), et au moulin des Gardies, au-dessous de Revens, dans le lit de la Dourbie, non loin des limites des départements du Gard et de l'Aveyron, des dépôts de combustible assez considérables pour être exploités avec avantage.

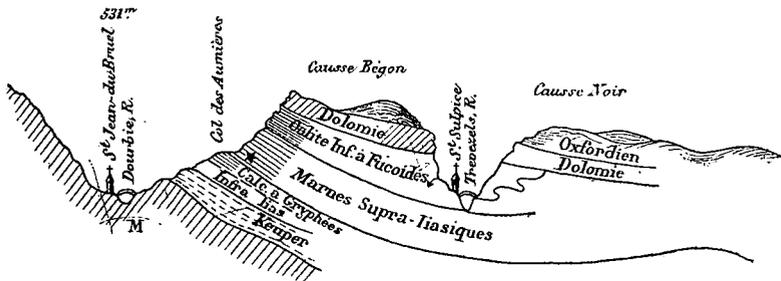


Fig. 20 Cisement de lignite de Saint - Sulpice

D'après M. Dufrenoy, ils paraîtraient à peu près du même âge que ceux de Whitby, dans le Yorkshire, qui se trouvent au milieu

des marnes rapportées généralement aux couches supérieures du lias (1).

Ce charbon minéral a la plus grande analogie, par ses caractères extérieurs, avec la véritable houille ; quelquefois même il possède comme elle la propriété de coller en brûlant et de donner du coke. Ce combustible a été appelé *stipite* par M. Brongniart, parce que les débris de végétaux qui l'accompagnent sont généralement composés de Cycadées.

Les débris organiques n'abondent pas dans ce calcaire. On y trouve deux bélemnites sillonnées, très-remarquables par leur forme : la première, le *B. unicanaliculatus*, porte un profond sillon qui part du sommet et s'efface à la hauteur de son extrémité alvéolaire ; l'autre, le *B. sulcatus*, porte également un sillon profond qui part du sommet mais qui se poursuit jusqu'à l'extrémité alvéolaire. Du reste ces bélemnites sont très-rares et très-souvent empâtées dans le calcaire ; mais en brisant la pierre de façon à obtenir une coupe transversale du fossile, on peut en apercevoir le sillon. Nous nous sommes très-souvent servi de ce moyen pour distinguer les calcaires de l'oolite inférieure de ceux du lias.

Ensemble
de
fossiles
des calcaires
et
marnes
à fucoïdes.

Le *Belemnites unicanaliculatus*, Hartmann, caractérise comme ici l'oolite inférieure aux Moutiers et à Saint-Vigor, dans le Calvados, et à Fontenay, dans la Vendée, d'après M. Alcide d'Orbigny.

Voici la liste des divers fossiles que nous avons reconnus dans cet étage.

Belemnites sulcatus, Miller.

— *unicanaliculatus*, Hartm.

Rhynchonella quadriplicata, d'Orb.

Ammonites Humphriesianus, Sow.

— *Eudesianus* ??, d'Orb.

Mytilus cuneatus, Sow.

Lima proboscidea, Sow.

(1) *Mém. pour servir à une description géologique de la France*, tom. 1 p. 200.

Lima, 2 autres espèces indéterminées.

Pholadomya.

Trigonia, moule indéterm.

Astarte, id.

Terebratula perovalis, Sow.

Hemithyris spinosa. d'Orb.

(b) *Sous-groupe supérieur, ou calcaire à Entroques.*

(Syn. *Fullers-earth*, des Anglais).

Généralités
et
composition.

Au-dessus du sous-groupe précédent s'observent des assises qui paraissent être tout à fait analogues au calcaire à Entroques de l'Auxois, décrit par M. de Bonnard, et correspondre plus particulièrement à l'*inferior oolite* des Anglais. Les assises de ce calcaire sont également remarquables par la grande agglomération de débris de crinoïdes, qui lui donnent un aspect lamellaire. La couleur la plus habituelle de ce sous-groupe est le gris foncé, passant au rougeâtre et au jaunâtre dans quelques localités. Il avait été longtemps confondu, aux environs d'Alais, avec les calcaires à Encrines, qui forment quelquefois des couches subordonnées dans le calcaire à Gryphées; mais, dans notre *Notice sur la constitution géologique de la région supérieure ou Cévennique du Gard*, publiée en 1846, nous avons fait observer que les espèces d'Encrines qui caractérisent ces deux roches sont bien distinctes. Le calcaire à Gryphées ne contient que le *Pentacrinites basaltiformis* (Miller), tandis que le calcaire à Entroques est composé, en totalité, des débris d'une espèce que nous avons rapportée, dans le mémoire précité, à l'*Encrinites Briareus* (Miller). Mais après un nouvel et minutieux examen des articles de cette espèce, nous avons trouvé qu'elle différait essentiellement de l'*E. Briareus*, et nous avons pensé qu'elle se rapportait plutôt à une espèce nouvelle, désignée par M. d'Orbigny, dans son *Prodrome*, sous le nom de *Pentacrinus Bajocensis* (10^e étage, n^o 522), espèce qui se trouverait aussi à Port-en-Bessin, Draguignan, Nantua, Niort. Les

tiges de notre Encrine, offrent, en effet, comme l'indique M. d'Orbigny pour cette nouvelle espèce, des articulations très-étroites, comme chagrinées, pourvues de deux en deux d'un tubercule sur les angles et dans les sillons qui les séparent. Malheureusement il n'existe pas de figures de ce fossile, et il peut rester encore quelque doute sur cette assimilation.

Les autres débris organiques sont aussi très-communs dans le calcaire à Entroques : à l'Arbousset, près d'Anduze, nous y avons recueilli le *Belemnites Blainvillei* à l'état siliceux, de très-petites *Térébratules*, des épines de *Cidarite*, un *Plagiostome* strié et plusieurs petits *Polypiers*. A Larnac, près de Saint-Ambroix, sur le bord de la route, on y trouve le *Belemnites sulcatus* (Miller), et à Bateiras, près d'Anduze, la *Terebratula tetraedra* et des dents de *Squales*. Nous n'y avons pas observé d'Ammonites.

Le calcaire à Entroques est surtout très-développé dans la commune de Saint-Ambroix, où il présente une épaisseur d'environ 50 mètres aux quartiers de Montèze et de Barnassa qu'il constitue en entiers ; sur la rive gauche de la Cèze, il recouvre tout le plateau supérieur de la montagne de Saint-Brès, où sa puissance est d'environ 10 mètres. On le voit reposer, du côté de Dieuse, sur des marnes grisâtres micacées, qu'on serait d'abord tenté de prendre pour les marnes supra-liasiques, mais qu'on distingue à leurs débris organiques et à leur position supérieure au calcaire à nodules siliceux et à Fucoïdes. Les marnes supra-liasiques manquent d'ailleurs dans cette partie du département ou y sont réduites pour ainsi dire à l'état rudimentaire, ainsi qu'on peut le voir dans le vallon de Plauzolle, à l'O. de Saint-Ambroix. On retrouve les marnes micacées de l'oolite inférieure, alternant en couches minces de 10 à 20 centimètres d'épaisseur soit avec les calcaires à Entroques, soit avec les calcaires inférieurs, en montant la côte de Saint-Ambroix à la Vivarèse. Un peu plus loin, dans la commune des Mazes, elles forment presque toute la plaine comprise à droite de la route, entre le village de Moinas et la rivière de l'Auzonet. Du côté d'Anduze, à Bateiras, ces mêmes assises marneuses apparaissent encore, également subordonnées à

Puissance.

Marnes subordonnées

l'oolite inférieure ; dans cette localité elles contiennent de belles empreintes de Fucoides.

L'oolite inférieure semble disparaître aux environs d'Alais, soit qu'elle manque réellement dans cette partie du département, ou qu'elle y soit recouverte par les calcaires oxfordiens. Cependant elle est encore indiquée, à la base de la montagne de Saint-Germain, par deux petits lambeaux de calcaire à Entroques que l'on retrouve aussi près des mines de Saint-Julien et près de la Font-du-Roure, commune de Rousson.

A partir d'Alais et en allant au S.-O., cet étage jurassique se retrouve à Saint-Sébastien-d'Aigrefeuille, à Blatiès, commune de Générargues, et surtout à l'Arbousset, près d'Anduze, où le calcaire à Entroques acquiert un grand développement. Mais dans cette localité, la roche commence à éprouver une altération particulière qui ne permet pas de la reconnaître au premier abord : elle devient dolomitique, et conserve ce caractère dans tout l'arrondissement du Vigan et dans les parties des départements de l'Aveyron et de la Lozère qui avoisinent le département du Gard, ainsi que nous l'indiquerons bientôt.

Le calcaire à Entroques supérieur manque dans une grande partie du département de l'Ardèche. Dans le creux des Vans on le retrouve encore couronnant la petite assise argileuse qui représente les marnes supra-liasiques, mais plus au Nord il n'en existe plus de traces.

C'est sur les calcaires très-durs et siliceux de l'oolite inférieure qu'est située en grande partie la ville d'Aubenas.

Calcaire à Entroques dolomitique ou deuxième zone dolomitique.

Aux portes d'Alais, au pied de la montagne de Saint-Julien, et surtout près d'Anduze, au mas de l'Arbousset, le calcaire à Entroques commence à éprouver, avons-nous dit, une modification toute particulière : les articles d'Encrines qui lui donnaient une structure lamellaire et miroitante s'effacent peu à peu et perdent leur

Altération
du calcaire à
Entroques
passant
à la dolomie.

Ardèche.

Transforma-
tion
du calcaire à
Entroques
en dolomie.

forme organique et l'on voit la roche passer de proche en proche à une véritable dolomie à gros grains. Dans ce nouvel état le calcaire à Entroques n'est plus reconnaissable, et il serait même difficile de le rapporter à un type connu, si l'on ne pouvait suivre pas à pas cette transformation.

Cette assise dolomitique constitue ce que nous avons appelé précédemment la *deuxième zone dolomitique* du terrain jurassique des Cévennes.

La dolomie provenant de la modification du calcaire à Entroques, indépendamment de sa position stratigraphique, présente aussi des caractères minéralogiques particuliers qui servent à la distinguer de la dolomie compacte à grains fins et serrés qu'on observe à la partie inférieure du lias et qui constitue notre *première zone dolomitique*. Elle est aussi très-distincte, ainsi que nous l'établirons plus tard, de la *troisième zone dolomitique*, qui est d'un gris jaunâtre à petits grains et qui recouvre le calcaire oxfordien sur nos grands plateaux ou causses jurassiques.

Les caractères minéralogiques de la dolomie oolitique sont à peu près les mêmes dans tous les points des Cévennes où nous l'avons observée : le calcaire dolomitique est à gros grains, âpre au toucher, friable et se désagrège entre les doigts avec facilité ; sa couleur est généralement d'un gris jaunâtre ; il présente des reflets nacrés et cristallins si on le fait mouvoir à la lumière ; il développe en général par la percussion une forte odeur bitumineuse, due probablement aux débris organiques qu'il contient, et se casse en fragments irréguliers. Cette roche est presque toujours criblée de petites cavités qui lui donnent l'aspect des roches scoriacées particulières aux terrains volcaniques. Ces cavités sont tapissées de petits cristaux rhomboïdaux dont la masse paraît être elle-même composée. L'intérieur de ces cavités est quelquefois légèrement coloré d'une teinte rougeâtre qui donne à la dolomie un aspect tout particulier. Le causse Bégon, près Trèves, la calotte qui couronne le roc d'Esparou, dans la vallée du Vigan, et le rocher qui forme le grand escarpement de la Tessonne, dans cette même vallée, présentent surtout cette variété de dolomie.

La puissance de la dolomie oolitique est d'environ 50 mètres ;

Caractères
minéralogi-
ques
de la dolomi-
oolitique.

Absence de
stratification
puissance.

on n'y aperçoit, dans toute la masse, aucune trace de stratification.

Aspect
déchiqueté.

Mais elle est le plus souvent traversée par un grand nombre de petites fissures verticales qui se coupent sous des angles assez réguliers et donnent lieu, par l'effet de la décomposition qui s'opère entre ces fissures, à des masses prismatiques plus ou moins régulières aussi. Ces prismes, se décomposant eux-mêmes sous l'influence des agents atmosphériques, finissent par présenter une foule d'accidents bizarres et donner à cette dolomie un aspect déchiqueté tout à fait caractéristique.

Analyse
de
la dolomie.

M. Dufrenoy a fait une analyse de la dolomie du Figaret, près de Saint-Hippolyte-le-Fort, qui lui a donné les résultats suivants :

Carbonate de chaux.....	50.60
Carbonate de magnésie.....	47.20
Résidu insoluble.....	1.60
Perte et bitume.....	0.60
	<hr/>
	100.00

La proportion de carbonate de magnésie excède un peu celle qui se trouve dans la dolomie ordinaire, laquelle est composée de 54 de carbonate de chaux et 46 de carbonate de magnésie. M. Dufrenoy pense que, dans cette analyse, la calcination n'a pas été complète (1).

Localités
où
l'on observe
la
dolomie
oolitique.

On peut voir, en jetant les yeux sur la Carte géologique, que la dolomie oolitique ne se montre, dans l'arrondissement d'Alais, qu'aux environs d'Anduze où commence la transformation du calcaire à Entroques en dolomie. A peine est-on passé sur la rive droite du Gardon que cette transformation est tout à fait complète: on ne trouve plus, au quartier de Poulverel, qu'une dolomie friable dont la décomposition forme la terre végétale sablonneuse de toute cette localité.

(1) *Mém. pour servir à une description géologique de la France*, tom. 1, p. 223.

Un peu plus loin, près du Mas-Neuf, on constate que l'étage dolomitique repose sur les marnes supra-liasiques. Il passe de là sous le plateau oxfordien que couronne le sommet de Lacan, et va former, un peu plus vers le S.-O., l'aride montagne de Drus, dont l'altitude est de 385 mètres.

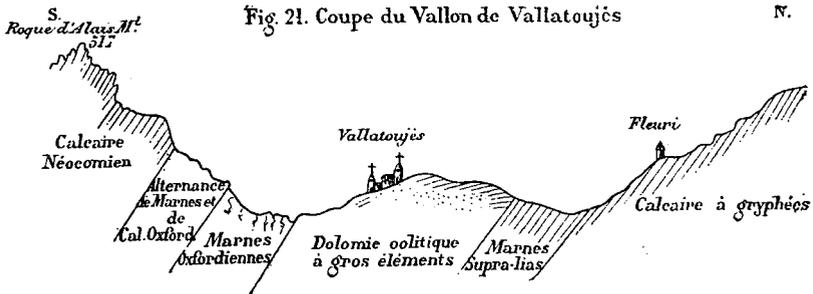
Cette assise s'interrompt ensuite brusquement du côté du petit vallon de Monteau, près Durfort, qui est creusé dans les marnes supra-liasiques, et la dolomie repose encore ici directement sur ces marnes. Dans le vallon de Veyrac, à gauche de la grande route d'Anduze à Lédignan, on peut encore voir cette superposition.

Dans l'arrondissement du Vigan le calcaire à Entroques ne se retrouve plus qu'à l'état de dolomie. La vallée de Fressac est un des points les plus intéressants pour l'étude de cette formation. On y voit les ruines pittoresques du château de Fressac, qui domine d'environ 170 mètres le fond de la vallée, situées sur un bel escarpement de dolomie dont la masse repose sur les calcaires à Fucoïdes. Ceux-ci, par un passage insensible, viennent se lier d'une manière intime aux marnes supra-liasiques, dont la puissance est en ce point de 100 mètres environ, et qui reposent elles-mêmes sur le calcaire à Gryphées.

Arrondisse-
ment
du Vigan.

Un peu au Nord de Fressac, la dolomie oolitique très-décomposée forme, près du Saltre, un îlot assez étendu reposant sur les marnes à Fucoïdes et se trouve recouverte par une petite calotte de calcaire oxfordien.

Du côté de l'Ouest, en suivant les limites du terrain jurassique on peut accompagner l'assise dolomitique, dont nous parlons, presque sans interruption jusqu'au-delà de la petite ville de Sumène en passant par les vallons de Graniès, de Vallatoujès, près Saint-Hippolyte, et de Cézas. (Fig. 21.)



On la retrouve sur le revers Nord des rochers d'Angeau, de la Maline, ainsi que dans la profonde fissure où coule la rivière de Vis, près de Gorniers, de Madières et de Vissec. C'est de l'une des grottes ouvertes dans cette puissante assise dolomitique que sort la belle fontaine de Lafous.

Dans la vallée de l'Arre, près du Vigan, elle constitue la calotte supérieure du roc d'Esparou ainsi que le grand escarpement du causse de la Tessonne ; elle forme ensuite une bande continue, affleurant sous les calcaires oxfordiens, jusqu'aux environs d'Alzon.

Vers la partie Nord du causse de Campestre, ce même étage dolomitique est à découvert sur une étendue assez considérable, surtout du côté des hameaux des Homs et de Grailhe.

Au Sud du causse de Campestre il reparait dans le lit profond et tortueux de la Virenque.

Le calcaire à Entroques à l'état de dolomie se montre également sur le revers septentrional des Hautes-Cévennes.

Près des limites du Gard et de l'Aveyron, notamment entre Trèves et la ville de Nant, elle compose en presque totalité le plateau du causse Bégon. A Trèves elle forme le sommet du roc des Pruniers qui domine cette commune, et on la suit le long de Trévèzels jusques à Cantobre, où les escarpements à pic de cette roche imitent d'antiques ruines.

Sur le causse Noir, aux environs de Revens, du château de Pradines et de Lanuéjols, elle recouvre des surfaces assez étendues, et c'est à la couleur brune que prend ordinairement la dolomie chargée d'un lichen particulier à cette roche, (*Lecidea*

Revers
septentrional
de l'Aigual.

geographica) qu'est due, selon toute apparence, à la dénomination de causse Noir.

Dans le département de la Lozère, près de Meyrueis et de Fressinet-de-Fourques, on voit la dolomie oolitique couronner le grand escarpement jurassique qui termine, vers le Sud, le causse Méjan. Elle s'étend, vers l'Est, dans toute la gorge où coule la Jonte, et vers l'Ouest on peut la suivre jusqu'au-delà de la ville de Florac.

Lozère.

Le causse de La-Can-de-l'Hospitalet est également recouvert par une assise de dolomie du même âge géologique, recouverte elle-même en partie par une petite calotte de calcaire oxfordien.

Enfin nous retrouvons encore, vers Saint-André et Saint-Jean-de-Buèges, cette même assise dolomitique dans laquelle l'Hérault a creusé son lit jusqu'au-delà de Saint-Guilhem-le-Désert.

Hérault.

Dans toutes les localités que nous venons de citer on voit constamment cette dolomie, formant une grande assise très-nettement tranchée, reposer sur les calcaires à Fucoïdes ou quelquefois même sur le lias, lorsque ceux-ci viennent à manquer, et recouverte par des calcaires oxfordiens. Ces calcaires, supérieurs ou inférieurs, sont toujours parfaitement normaux, c'est-à-dire nullement altérés ou modifiés, ce qui éloigne pour le calcaire magnésien toute idée de transformation par la voie métamorphique telle qu'on la comprend ordinairement. Nous pensons donc que les calcaires dolomitiques auraient été métamorphisés dans le fond des mers, au moment même de leur dépôt ou pendant qu'ils étaient à l'état pâteux, et cela par l'effet de vapeurs magnésiennes ou de sources chargées de carbonate magnésien qui se seraient élevées du sein du globe à travers les fissures survenues dans les roches inférieures. On pourrait donner à ce phénomène le nom de *Métamorphisme contemporain*.

Origine
de
la dolomie.

La dolomie contient des carbonates de chaux, de magnésie, de fer et de manganèse en proportions diverses; ce n'est qu'accidentellement qu'elle est composée d'équivalents égaux de carbonate de chaux et de carbonate de magnésie.

Débris
organiques
dans
la dolomie.

Les débris organiques n'ont pas entièrement disparu dans la dolomie oolitique : on y trouve les mêmes fossiles que dans le calcaire à Entroques. Il n'est pas rare d'en rencontrer faisant saillie sur les surfaces de cette roche lorsqu'elle a été exposée à l'action corrosive de l'atmosphère. Mais ces débris sont en général fort altérés et peu reconnaissables.

Près de Saint-Hippolyte-le-Fort, sur la route de Lasalle, après avoir passé le pont de Figaret, la dolomie est entièrement pétrie de *Terebratula perovalis* (Sow.), qu'on reconnaît ici parfaitement. Près de là, sur le chemin de Cros et à la campagne de Favantine, cette même Térébratule se retrouve en abondance.

Dans la dolomie de la vallée de Fressac, au pont de Cazalet, on rencontre aussi des Polypiers et des fragments d'Ammonites trop altérés pour être déterminés spécifiquement d'une manière certaine. Enfin dans celle qui entoure le château de Fressac, et surtout aux environs du hameau de Montèzes et du pavillon de Montpellier, on trouve des articles de Pentacrines et quelques débris d'Echinodermes dans le même état d'altération.

Accidents minéralogiques.

Quartz altéré
dans
la dolomie.

La dolomie de l'oolite inférieure contient quelquefois, notamment sous le Cayla, sur la route qui conduit de Monoblet à Saint-Hippolyte, et sur celle de Saint-Hippolyte à Lasalle, des nodules de quartz blanchâtre, évidemment altéré, formant par leur réunion de petits bancs de 5 à 10 centimètres d'épaisseur.

Vis-à-vis du château de Figaret, à gauche, sur la route de Cros, des silex gris blanchâtres forment aussi de petits bancs de 10 centimètres d'épaisseur, qui se brisent en tout sens et en une foule de petits fragments sous le choc du marteau. Leur couleur et ce dernier caractère dénotent un effet de l'altération.

Fer
hydraté.

Le fer hydraté se rencontre, dans la dolomie, sous forme de filon au quartier de *Lubac*, commune de Sumène, sous la montagne dite le *Rang des Bannes*. Le minerai des Deux-Jumeaux, entre

Ganges et Sumène, et celui de Ferrières, dans la commune de Saint-Laurent-le-Minier, font également partie du même étage géologique.

Grottes dans la dolomie.

Les calcaires de l'oolite inférieure contiennent aussi quelques grottes assez spacieuses.

Nous citerons entre autres celle de la Verrière, près de Trèves, remarquable par la beauté de ses stalactites ;

La grande caverne de Nabrigas, près de Meyrueis (Lozère), où l'on a rencontré un si grand nombre d'ossements d'ours ;

Enfin la fissure remplie par une brèche à ossements d'ours, découverte par M. Renaud de Vilbac, ingénieur des mines de Cavailiac, sous le grand escarpement de la Tessonne, près du Vigan.

APPENDICE

AU

§ I, OOLITE INFÉRIEURE

Note sur la Tessonne (1).

Sur toute l'étendue du revers Nord de la montagne de Tessonne (près du Vigan), entre Aire et Ventouse et Las Fons, immédiatement au-dessus de l'escarpement dolomitique de l'oolite

(1) Cette note porte la date de 1860 : elle est donc postérieure de six ans environ à la rédaction générale de l'ouvrage que nous publions aujourd'hui. Nous avons cru bon de l'ajouter, telle que nous l'avons trouvée dans les manuscrits de l'auteur, sous forme d'*appendice* au chapitre de l'oolite inférieure, qu'Emilien Dumas s'était sans doute proposé de modifier d'après ses dernières observations.

inférieure, M. Liouère, agent-voyer au Vigan, a constaté l'existence d'un dépôt qui diffère sous tous les rapports des terrains dans lesquels il est intercalé.

L'ensemble de ce dépôt, que nous avons parcouru avec MM. Liouère et Pellet, a une épaisseur variable de 6 à 12 mètres environ et se compose d'une série de couches calcaires à facettes nacrées et miroitantes, plus ou moins dolomitiques, qu'on peut diviser en deux séries de couches.

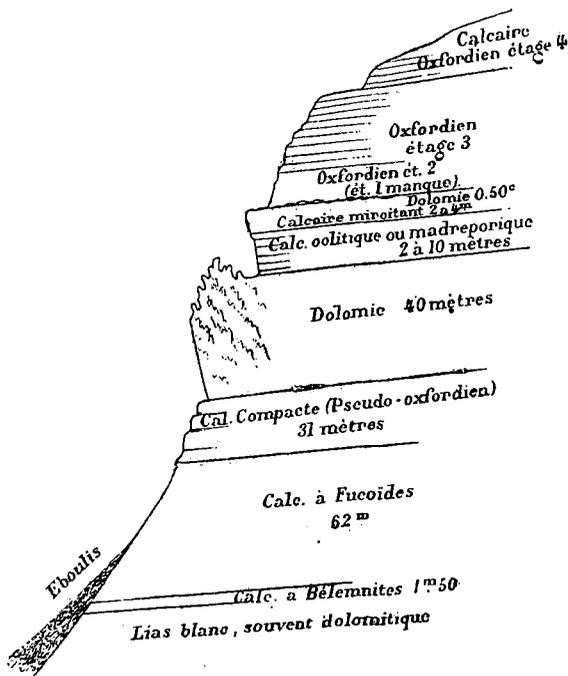


Fig. 22. Coupe de la Tessonne
au dessus de las Fons, ou du Pont de la Paro

La série inférieure, d'une épaisseur inégale (2 à 10 mètres selon les quartiers), repose directement sur la dolomie de l'oolite inférieure : elle est formée de bancs calcaires de couleur gris clair, souvent un peu jaunâtre, présentant un facies oolitique dans leur partie supérieure. Mais ce facies oolitique n'est dû qu'à des débris

de Polypiers, comme on peut s'en assurer en observant la surface du calcaire altéré par les agents atmosphériques. Ces Polypiers paraissent appartenir aux genres *Lithodendron*, *Stilina* et *Astrea*.

Quand les calcaires atteignent leur plus grande épaisseur, (au-dessus de Las Fons) ils constituent, sur les escarpements de la dolomie de l'oolite inférieure mais un peu en retrait vers la montagne, un second abrupt qu'il est facile de distinguer du premier, même de loin, à cause de sa couleur gris cendré.

Cette première série de couches contient quelques rares débris organiques, mais indéterminables à cause de leur connexion avec la roche.

La série de couches supérieure repose sur le calcaire oolitique précité et a une épaisseur de 2 à 4 mètres. Elle est composée de couches minces d'un calcaire très-dur, jaunâtre ou rougeâtre, pénétré de petits points brillants, parfois taché de gris bleuâtre dans l'intérieur. Elle est couronnée, au-dessus de Las Fons, par une faible couche de 40 centimètres environ d'épaisseur, d'une dolomie jaunâtre ou rougeâtre qui la sépare de l'oxfordien. Lorsque cette couche de dolomie manque, comme dans le bois d'Aire-Ventouse et au Tour, la limite de ce dépôt avec l'oxfordien reste toujours bien tranchée à cause de la grande différence d'aspect que présentent entre eux les calcaires qui en dépendent.

Cette modification dolomitique forme donc une couche discontinue à la partie supérieure du calcaire miroitant de la Tessonne. Au Tour, la couche disparaît complètement, mais la dolomie se retrouve au milieu du calcaire lui-même.

Ailleurs comme sur le revers Sud de la Tude, aux alentours du hameau de Caucanas, l'accident dolomitique s'étend à l'ensemble de la couche qu'il n'est plus dès lors possible de séparer nettement de la dolomie oolitique. Cependant, en étudiant de près ces calcaires dolomitisés, on reconnaît qu'ils présentent toujours un aspect *gris jaunâtre, quelquefois rougeâtre*, comme les calcaires dont ils ne sont qu'une modification; tandis que la dolomie oolitique est toujours plus vacuolaire, à facettes plus grandes et d'une couleur plus foncée.

Au Tour, le calcaire madréporique se retrouvant de nouveau à la base de la dolomie oolitique, il y a lieu, ce nous semble, de réunir le calcaire oolitique, supérieur à cette même dolomie, à l'ensemble de l'oolite inférieure.

La couche dite *calcaire miroitant* seule serait donc distincte et se rapporterait, suivant l'ensemble de ses fossiles, soit à la grande oolite, soit au kellowayroc (*macrocephalus oolite* des Allemands).

Ce groupe est très-riche en fossiles : M. Liouère y a recueilli les espèces suivantes qu'il a communiquées à M. Louis Scemann, membre de la Société géologique de France. Ce géologue pense que ces fossiles appartiennent à la base de l'étage Callovien, d'Orb., couche désignée plus spécialement du nom de l'*Ammonites macrocephalus*, mais il n'y a vu, dit-il, aucune espèce indiquant la *grande oolite*.

Nous avons nous-même contrôlé la détermination de toutes ces espèces.

Fossiles de la couche du CALCAIRE MIROITANT du bois de la Tessonne (collection Liouère) (1).

CÉPHALOPODES.

Belemnites hastatus? Blainv.; d'Orb., *Pal. univ.*, pl. 52, 53 et *Terrain Jurass.*, 1, p. 121, pl. 18, 19.

B. sawanausius? d'Orb., *Pal. univ.*, pl. 63, et *Terr. jur.*, 1, p. 127, pl. 21.

Nautilus hexagonus, d'Orb., non Sow. (*N. calloviensis*, Opperl). T. R. un fragment en mauvais état.

On ne connaît jusqu'ici qu'un seul Nautilé de la

(1) Plusieurs de ces fossiles font également partie de la collection d'Emilien Dumas. (L'éditeur.)

grande oolite qui est le *N. subbiangulatus*, d'Orb., (*Pal. fr.*, p. 160, pl. 34), *Prodr. Bath.*, n° 2. Malgré le mauvais état du fragment, il n'est pas possible de le rapporter à cette espèce qui a les cloisons fortement sinueuses et le dos échanuré ou bicaréné.

- Ammonites tumidus*, Zieten; d'Orb., *Pal. fr.*, 171, p. 469 et *Prodr. Call.*, n° 28. 2 échantillons. T. R.
- Am.* — *microstoma*, d'Orb., *Pal. fr.*, 413, pl. 142, *Prodr. Bath.*, n° 16. C.
- Am.* — *macrocephalus*, Schl.; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 430 pl. 151 et *Prodr. Bath.*, n° 14 et *Call.*, n° 15. C.
- Am.* — *tatricus*, Pusch; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 489 pl. 180 et *Prodr. Callovien*, n° 32. T. R. 2 exempl.
- Am.* — *arbustigerus*, d'Orb., *Pal. fr.*, 414 pl. 143, *Prodr. Bath.*, n° 5. T. R. 1 seul exemplaire.
- Am.* — *biflexuosus*, d'Orb., *Pal. fr.*, pl. 147 et *Prodr. Bath.*, n° 10. T. R. 1 seul exempl.
- Am.* — *hecticus*, Hartm.; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 432, pl. 152 et *Prodr. Bath.*, n° 13 et *Call.*, 14. T. R. 1 fragment.
- Am.* — *bipartitus*, Zieten, d'Orb., *Pal. fr.*, pl. 158, fig. 1-4 et *Prodr. Call.*, n° 41. T. R.
- Am.* — *Herveyi*, Sow.; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 428, pl. 150 et *Prodr. Bath.*, n° 12 et *Call.*, n° 16. T. R.
- Am.* — *Sub-Backeriæ*, d'Orb., *Pal. fr.*, p. 424 (*pars*) pl. 148 et pl. 149, fig. 1-3 (excl. fig. 2) et *Prodr. Bath.*, n° 11. Syn.: *Ammonites Moorei*, Oepel. C.
- Am.* — *Backeriæ*, Sow.; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 424, pl. 149, fig. 2 (excl. fig. 1, 3) et *Prodr. Call.*, n° 17. C.

NOTA. — Ces deux dernières espèces paraissent n'en être qu'une seule et seraient alors plus spécialement oxfordiennes et calloviennes. La variété à tours étroits (*Am. Backeriæ*) semble n'être que le jeune âge de la variété à tours larges.

- Am.* — *plantula??*, Hehl., d'Orb., *Pal. fr.*, p. 416, pl. 144 et *Prodr. Bath.*, n° 6. T. R. un fragment en mauvais état.
- Am.* — voisine d'*Am. polymorphus*, d'Orb., de l'ool. infér., *Prodr.*, n° 18, ou de l'*Am. dimorphus*, d'Orb., du même étage, *Prodr.* n° 39.
- Ancyloceras Calloviensis*, Morris, *An. mag. nat. hist.*, V, p. 32, pl. 6, fig. 3. *Prodr. Call.*, n° 63. T. R.

RÉCAPITULATION DES CÉPHALOPODES :

Oxfordien. 11 dont 2 espèces douteuses, = 9
 Grande oolite 8 dont 1 espèce douteuse, = 7

D'Orbigny, dans le *Prodrome*, cite 14 espèces d'Ammonites dans son étage Bathonien ; dans notre couche de calcaire miroissant il y en a 8, dont une douteuse et trois communes au Bathonien et au Callovien.

GASTÉROPODES.

- Pleurotomaria Niobæ*, d'Orb., *Pal. fr.*, p. 546, pl. 415, fig. 1-5. A. R.
- P.* — *Münsterii*, Roemer ; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 549, pl. 416, fig. 4-8 et *Prodr. oxford.*, n° 127. Syn. : *P. filigrana*, Deslong. T. R.
 Se rapporte peut-être mieux au *P. Nesea* d'Orb., *Pal. fr.*, p. 548, pl. 416, fig. 1-3, également du Callovien.
- P.* — *Cypris*, d'Orb., *Pal. fr.*, p. 541, p. 412, fig. 4-5 et *Prodr. Callov.*, n° 84. T. R.
- P.* — *granulata?*, Deslong. ; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 446, pl. 380, fig. 1-6 et *Prodr. Bajoc.*, n° 121. Donné M. Pellet. Ma collect. 1 exemplaire.
- P.* — *Cotteauwana?*, d'Orb., *Pal. fr.*, p. 519, pl. 403. 1 exempl. à l'état de moule, donné M. Pellet. Ma collection.

- P.* — *conoïdea?*, Desh. *Coq. caract. des Terr.*
p. 181, pl. 4; d'Orb., *Pal. fr.*, p. 172,
pl. 382; et *P. subconoïdea*, d'Orb., *Prodr.*
Bajoc., n° 126. T. R. 1 exempl. en mauvais
état.
- Natica*.....? T. R.

LAMELLIBRANCHES.

- Cyprina*.... T. R. moule.
- Trigonia* ou *Opis*.... T. R. moule en mauvais état.
- Pecten fibrosus*, Sow., *Min. conch.*, pl. 136, fig. 2.; Phi-
lippo, *Yorksh.*, pl. 6, fig. 3; d'Orb., *Prodr. Cal-*
lovien, n° 213. C.
- P.* — *demissus*, d'Orb., *Prodr. Callov.*, n° 214 et *Prodr.*
oxford., n° 424. Beaucoup plus petit que le type
de S^{te} Scolasse et de Aalen en Wurtemberg.
C.
- P.* — *Camillus*, d'Orb., *Prodr. Callov.*, n° 216. R.
- Ostrea dilatata?*, Desh.; d'Orb., *Prodr. call.*, n° 224;
Syn. : *Gryphea Mac-Cullochii*, Goldf., pl. 25,
fig. 4; — *Gr. navicularis*, Goldf., pl. 80, fig. 2;
— *Gr. bullata*, Sow., *Min. conch.*, pl. 368; —
Gr. gigantea, Sow. A. C. Cette espèce paraît
se rapporter à une espèce carénée sur la grande
valve.
- O.* — *claustrata*, Puch. T. R. un exemplaire unique :
grande valve avec test et stries.
- Mytilus*..... T. R. 1 seul exempl.
- Pinna*..... T. R. 1 fragment d'une grosse espèce, trouvé par
moi, 22 juillet 1860.

BRACHIOPODES.

- Terebratulula sphæroïdalis*, Sow., 5, p. 49, pl. 435, fig. 3.
d'Orb., *Prodr. Baj.*, n° 449, Syn. : *T. bullata*,
Zieten, pl. 40, fig. 6 (non Sow).

- T.* — *globata?*, Sow., pl. 436, fig. 1. Syn. : *T. Kleinii*, Lamk., *Anim, sans vert.*, 6, p. 252, n° 33; d'Orb., *Prodr. Bajoc.*, n° 450.
- Rynchonella concinna*, d'Orb., 1847; *Tereb. concinna*, Sow., d'Orb., *Prodr. Bath.*, n° 343.
- R.* — *Royeriana*, d'Orb., 1847 et *Prodr. Callov.*, n° 234.
- R.* — *quadriplicata?*, d'Orb., 1847 et *Prodr. Bath.*, n° 345 et *Call.*, n° 235.

ECHINODERMES.

Holactypus Sarthacensis, Cotteau. A. R.

Disaster ellipticus, Desor, *Monog.*, pl. 2. fig. 5-7; — d'Orb., *Prodr. Callov.*, n° 254. T. R.

Pentacrinus. Tiges.

SYSTÈME OOLITIQUE.

§ II. — Groupe oxfordien.

Le groupe oolitique inférieur est immédiatement surmonté par des assises d'abord argileuses et ensuite calcaires, qui, par leurs caractères paléontologiques, correspondent évidemment aux marnes de l'*oxford-clay*.

Absence
de la
grande oolite.

On voit d'après cela que le groupe de la grande oolite manque complètement dans la partie de la chaîne des Cévennes qui fait l'objet de cette description (1).

Dans notre Mémoire précité, publié en 1846 dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, nous avons divisé l'oxfordien des Cévennes en 4 sous-groupes distincts qui sont, en commençant par la partie supérieure :

Division
et puissance.

4 Bancs calcaires, d'un gris clair, plus ou moins jaunâtre, passant quelquefois à la dolomie.....	Puissance...	50 ^m
3 Calcaire gris bleuâtre compacte.....	Puissance...	100
2 Calcaire plus ou moins marneux, se divisant en nodules polyédriques irréguliers et alternant avec des marnes grises argileuses.....	Puissance...	30
1 Marnes grises feuilletées.....	Puissance...	40

Puissance totale du groupe oxfordien..... 220^m

Depuis cette époque, plusieurs voyages en Suisse et dans les départements de l'Ain et du Jura, nous ont conduit à synchroniser nos 4 divisions avec les groupes particuliers établis par les géologues Suisses ou du Jura qui ont fait une étude particulière du terrain jurassique.

C'est ainsi que notre *sous-groupe inférieur* se rapporte en partie au *Kailloyay-roc ferrugineux* et aux *marnes calloviennes* de M. d'Orbigny;

(1) Voir la *note sur la Tessonne*, page 237. (L'éditeur.)

Le *deuxième sous-groupe*, à la zone désignée par M. Etallon, dans les études sur les environs de Saint-Claude, sous le nom de *Spongïtien*;

Le *troisième sous-groupe*, à l'*Argovien* des géologues suisses ;

Le *quatrième* enfin se rapporterait à l'*oxfordien supérieur* (zone à *Cidaris florigemina*, du docteur Oppel), que quelques géologues considèrent comme la partie inférieure du *Corallien*.

Quelle que soit l'opinion qui vienne à prévaloir par la suite pour le classement de ce dernier étage, nous continuerons à le réunir à l'oxfordien, parce que dans nos contrées il est si intimement lié avec le 3^e étage (*Argovien*) sur lequel il repose, qu'il est impossible, en étant sur les lieux, d'établir entre eux une ligne de séparation nette et bien tranchée, ainsi qu'on le verra par nos descriptions.

Premier Sous-Groupe ou des marnes grises.

(étage Callovien, *d'Orb.*, partie inférieure).

Composition.

Le sous-groupe inférieur se compose de marnes d'un gris cendré, argileuses, feuilletées, se décomposant à l'air, et très-effervescentes avec les acides; elles reposent immédiatement sur le calcaire à Entroques ou sur les dolomies qui proviennent de sa modification, quelquefois même sur le lias quand l'oolite inférieure vient à manquer, et même sur le terrain triasique, comme à Courry et à Pierremorte, près de Saint-Ambroix.

Localités.

Ces marnes ont une épaisseur très-variable, et manquent souvent tout à fait. C'est ainsi qu'à la montagne de la Tessonne, près du Vigan, on observe que les calcaires gris qui composent le troisième sous-groupe oxfordien reposent directement sur la dolomie de l'oolite inférieure; il en est de même sur les causses de Campestre et Bégon, et dans la Lozère sur les causses Méjan et de La-Cande-l'Hospitalet. Dans la partie occidentale du département du Gard, les marnes oxfordiennes ne commencent guère à se montrer

qu'aux environs de Saint-Hippolyte-le-Fort, dans le vallon de Vallatoujès, où elles sont exploitées, au mas de la Boissière et à la Fournarié pour faire des briques. On les retrouve aussi entre Anduze et Alais, où elles constituent toute la plaine de Plos; à Blatiés, elles forment aussi de beaux escarpements. Mais c'est surtout à la montée de Vinçonnet, près Saint-Ambroix, dans le vallon de Courry et aux environs de la ville des Vans, qu'elles acquièrent leur plus grand développement. Près de cette dernière localité, à Naves, elles présentent une épaisseur d'environ 40 mètres.

Au pied oriental de la montagne de Coutach, entre les bains de Fonsanche et le mas de Planque, à l'entrée de la gorge de Vallaguière, on voit les marnes oxfordiennes plonger sous une inclinaison de 10 à 15° Ouest, sous le massif de la montagne dont la partie supérieure est formée par les trois autres assises oxfordiennes. Elles sont nettement recouvertes vers l'Est par les marnes et les calcaires néocomiens contre lesquels elles buttent en stratification discordante, et dont elles sont séparées par de profonds ravins formant ce qu'on pourrait appeler une *vallée de contact*.

Les marnes oxfordiennes de Fonsanche ont une épaisseur d'environ 45 mètres; elles sont en ce point très-noires et très-bitumineuses et contiennent des empreintes nombreuses d'une petite bivalve à stries concentriques tout à fait semblables à des Posidomyes; aussi au premier abord serait-on tenté de les prendre pour les marnes supérieures du lias si on n'y rencontrait en abondance les fossiles caractéristiques du groupe oxfordien.

Les débris organiques sont assez communs dans ces marnes, et les Ammonites qu'on observe dans la partie inférieure sont presque toujours passés à l'état de fer hydraté; nous y avons recueilli les fossiles suivants, (voir pour plus de détails le *Tableau des corps organisés fossiles* à la fin du chapitre) :

Fossiles.

Belemnites hastatus, Blainv.

— *latesulcatus*, d'Orb.

— *Sauvaneausus*, d'Orb.

— *Cebennensis*, nobis.

— *Puzosianus*, d'Orb.

- Ammonites tumidus*, Zieten.
 — *coronatus*, Brug.
 — *Zignodianus*, d'Orb.
 — *hecticus*, Hartm.
 — *macrocephalus*, Schloth.
 — *pustulatus*, Haan.
 — *plicatilis*, Sow.
 — *modiolaris*, Lwyd.
 — *refractus*, Haan.
 — *Henrici*, d'Orb.
 — *Eucharis*, d'Orb.
 — *tatricus*, Pusch.
Ammonitoceras Calloviensis, Morris.

BRACHIOPODES.

- Terebratula bicanaliculata*, Schloth.
 — *bivallata*, Eug. Deslonch.

ECHINODERMES.

- Cidaris filograna*, Agass.
Millecrinus . . .
Eugeniocrinus nutans, Goldf.

Recherches
de
combustible.

Au pied de la montagne de Coutach, les marnes oxfordiennes contiennent à la surface du sol quelques rares fragments de lignite d'un noir luisant, pénétré par de petites veines spathiques. Cette circonstance particulière et la couleur foncée de ces marnes ont engagé les propriétaires du sol à faire quelques recherches, qui sont toutes demeurées stériles. Il est probable que cet étage jurassique ne contient aucun gisement de combustible important : dans le département du Gard nous n'en connaissons aucun situé dans les marnes oxfordiennes. Celui de Trèves, ainsi que nous l'avons vu précédemment, se trouve compris dans l'oolite inférieure.

Deuxième Sous-Groupe, ou zone de l'Ammonites cordatus.

Notre deuxième étage oxfordien est composé de calcaires marneux, gris, peu solides, d'un aspect terreux, se délitant à l'air et se divisant en boules ou nodules polyédriques irréguliers. Ces calcaires alternent avec des marnes grises, schistoïdes et plus ou moins argileuses.

Composition.

Cet étage, dont l'épaisseur moyenne est de 25 à 30 mètres au plus, peut être considéré pétrographiquement comme servant de passage ou d'intermédiaire entre l'étage marneux précédent et l'étage calcaire qui le surmonte.

Puissance.

Mais il est très-remarquable au point de vue paléontologique : il s'est opéré à ce niveau un renouvellement de faune très-marqué, et les débris organiques s'y montrent, presque partout, avec une véritable profusion. Les Belemnites et les Ammonites y sont surtout très-abondantes ; le *Bel. hastatus* y atteint des dimensions extraordinaires, et les Ammonites y sont à l'état calcaire, et non plus à l'état ferrugineux comme celles qu'on rencontre dans l'étage précédent.

Fossiles.

Parmi les fossiles nouveaux qui se montrent dans cette zone nous signalerons surtout l'*Ammonites cordatus* et l'*A. perarmatus* qui n'avaient pas encore paru. Enfin on y rencontre çà et là quelques spongiaires qui sont surtout très-caractéristiques de ce niveau.

Cet étage correspond à la zone que les géologues du Jura, et surtout M. Etallon, ont nommé *zone du Spongilien* aux environs de Saint-Claude, et nous avons pu nous-même constater dans nos voyages dans le Jura, le parallélisme de ces deux horizons.

C'est dans cet étage que sont intercalées les couches de fer oxydé rouge de Pierremorte et de la Coste-de-Comeiras, dans l'arrondissement d'Alais, qui s'y présentent sous forme lenticulaire.

Minerai
de fer de
Pierremorte.

Le niveau de ces deux gisements ferrugineux est un peu supérieur

à celui de la lentille de la Voulte, placée à la base de l'étage marneux, c'est-à-dire au même niveau que les dépôts calloviens ferrugineux du Jura, et qui serait par conséquent dans une position analogue aux minerais du Mont-du-Chat et de Chanats, dans le département de la Savoie, si bien décrits par notre collègue M. Louis Pillet, de Chambéry.

Le gîte de ce minerai se trouve à l'extrémité de la commune de Castillon, à la limite du Gard et de l'Ardèche, au pied même de la montagne sur le sommet de la quelle est située la chapelle de Saint-Sébastien. Il forme deux couches assez puissantes dans le calcaire gris oolitique.

Il est depuis plusieurs années l'objet d'une exploitation régulière et importante, et a servi pendant quelque temps à alimenter les hauts-fourneaux de Bességes. Le minerai de Pierre-morte est un peroxyde de fer rouge à structure ordinairement schistoïde et plus rarement compacte. Les deux couches que forment cette substance sont assez régulières : la supérieure a une épaisseur de 0^m80 et l'inférieure de 2 mètres ; elles ne sont séparées que par un épaisseur moyenne de 4 à 5 mètres ; les calcaires au milieu desquels ces couches sont intercalées sont plus ou moins pénétrés par l'oxide de fer qui les macule de taches rouges.

MM. Delvaux et Wellekens, membres de la Société des sciences naturelles de Liège, ont trouvé ce minerai composé de la manière suivante :

Peroxyde de fer.....	88.57
Silice.....	7.28
Alumine.....	2.18
Eau.....	1.28
Potasse.....	0.61
Traces de manganèse.....	0.08
	<hr/>
	100.00

La couche inférieure est la seule exploitée ; l'exploitation a lieu par une galerie de niveau.

Au pied du versant méridional de la montagne de Saint-Sébastien, dans le vallon de Courry, on peut suivre les affleurements de ces deux couches sur environ 300 mètres de distance, mais on observe que l'épaisseur de ces affleurements diminue en se dirigeant vers l'Est où ils se terminent en forme de coin.

Les couches de fer oxidé de Pierremorte plongent d'abord au Nord-Est, sous une inclinaison très-forte, 50 à 55 degrés, mais elles doivent, au centre de la montagne de Saint-Sébastien, se relever en sens inverse ainsi que l'indique la stratification générale de cette montagne dont on voit toutes les têtes de couche reparaître au jour sur le versant septentrional et s'appuyer d'une manière concordante sur celles du terrain keuprique.

Inclinaison
des
couches.

La coupe suivante, fig. 23, donne une idée de cette disposition :

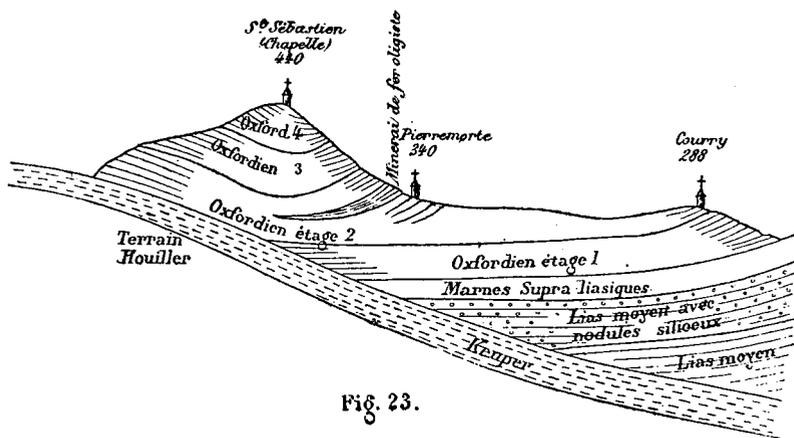


Fig. 23.

Sur le versant septentrional de la montagne de Saint-Sébastien, on retrouve aussi, nous a-t-on dit, à la limite des marnes et des calcaires, des traces du même dépôt qu'on peut suivre jusqu'au-delà de Sauvas.

Il est probable que ce minerai a été déposé sous forme d'*amas lenticulaire*, et que ce gisement qui donne aujourd'hui beaucoup d'espérances ira en s'appauvrissant à mesure que les travaux s'enfonceront plus avant dans le sein de la montagne.

Fossiles
dans
les marnes
inférieures à
ce minerai.

On trouve dans les marnes qui sont inférieures à ces deux couches de minerai, dans les calcaires où elles sont intercalées et même dans le minerai lui-même, plusieurs fossiles caractéristiques du groupe oxfordien. Nous y avons rencontré communément l'*Ammonites biplex*, l'*A. tortisulcatus*, ainsi que le *Belemnites hastatus*. Les Ammonites des assises ferrugineuses sont également à l'état de fer oxidé rouge.

On rencontre quelquefois aussi, dans le minerai de Pierremorte, des fissures remplies de cristaux de chaux carbonatée très-blanche et nacrée se rapportant à la variété métastatique d'Haüy, dont les angles présentent diverses modifications. Ces cavités contiennent, mais très-rarement, de petits cristaux dodécaèdres de fer sulfuré.

Origine
de
ce minerai.

Les minerais de fer de Pierremorte et de la Coste-de-Comeiras sont, d'après ce qui précède, des faits purement locaux, et il est permis de conclure, avec M. Fournet, que durant la période oxfordienne il a surgi des sources ou des vapeurs minérales, dont les produits se déposaient autour de leur orifice sans interrompre la marche de la sédimentation générale, et dont la concentration s'affaiblissait à mesure qu'elles s'étaient sur de plus grandes surfaces, ou qu'elles se mélangeaient davantage avec les eaux marines.

Au reste, il est probable que tous ces gîtes ferrugineux sont dus à la même cause, c'est-à-dire à la grande émanation gazeuse qui a formé le filon de Saint-Julien-de-Valgagues ; les minerais se seraient ensuite transformés suivant les milieux dans lesquels ils auraient été injectés. Nous avons vu en effet les marnes oxfordiennes au contact du minerai de la montagne de Saint-Julien, contenant des injections de *fer oligiste rouge*.

Fer oligiste
de
Rousson.

Dans la commune de Rousson, près du mas de l'Amourier, au quartier de Melliasse, au-dessus du village de la Coste-de-Comeiras où il existe aussi des traces d'un minerai absolument analogue, la Compagnie des fonderies d'Alais, a fait exploiter, de 1851 à 1858, une lentille ferrugineuse également intercalée au milieu du calcaire oxfordien. Sa plus grande épaisseur était d'environ 0^m60. Elle a été suivie et exploitée sur une longueur de 60 mètres. Ce gisement est aujourd'hui à peu près totalement épuisé.

Nous devons à M. Clément, chargé des analyses aux fonderies d'Alais, celle du minerai de Rousson :

Silice.....	20,5034
Alumine.....	4,6000
Chaux.....	2,9150
Perte par le grillage.....	3,1000
Peroxyde de fer.....	70,0200
	101,1385

Vers la base des marnes oxfordiennes, au couchant du hameau de Dieuse (commune de Saint-Brès), au quartier de Montchaud, on rencontre en assez grand nombre des concrétions calcaires, de forme orbiculaire ou plus ou moins allongées. Ces concrétions, souvent géodiques au centre, sont coupées en tout sens par des fissures de retrait ; elles sont tapissées à l'intérieur par de la chaux carbonatée blanche au milieu de laquelle se trouvent de beaux cristaux de quartz hyalin limpides, *prismés*, ou en *dodécaèdres bipyramidaux*.

Ludus
ou géodes
calcaires du
quartier
de Montchaud,
commune
de
Saint-Brès.

Troisième Sous-Groupe. (1)

Au-dessus de l'étage que nous venons de décrire on observe des calcaires compactes, à pâte fine, d'un gris bleuâtre plus ou moins foncé, se cassant avec beaucoup de facilité puisqu'il suffit du moindre coup de marteau sur le bord d'un échantillon pour en faire partir un éclat ; cette cassure est douce, unie et largement conchoïdale.

Composition.

Ce calcaire forme des bancs très-réguliers, d'une épaisseur de 0,^m 30 à 0,^m 50 ; ils sont si nettement stratifiés qu'à une certaine distance, lorsqu'on se place en face d'un escarpement, on peut pour ainsi dire en compter toutes les couches.

Il arrive souvent que ces calcaires sont mouchetés de petites

(1) Cet étage correspond à l'étage Argovien des géologues Suisses.

taches irrégulières d'un gris un peu plus foncé. Ces taches, qui donnent quelquefois à la roche l'aspect d'une véritable brèche, ressortent parfaitement sur les surfaces exposées aux influences atmosphériques; elles sont occasionnées par des débris organiques que le polissage fait encore mieux distinguer. On peut observer cette variété particulière aux environs de Fonsanche, dans le Gard; un calcaire analogue est exploité comme marbre au Pouzin et à Chomerac, dans l'Ardèche.

Puissance.

Cet étage se lie intimément dans le bas, avec le précédent. Sa puissance moyenne peut être évaluée à 100 mètres environ.

Localités.

Dans l'arrondissement du Vigan, le massif de la montagne de Coutach qui s'étend de Corconne à Sauve, ainsi que la presque totalité de la surface des causses de Montdardier, de Rogues, de Blandas et de Campestre, sont formés par ces calcaires dont on peut étudier les couches et apprécier la puissance, soit du côté du Sud, dans la profonde coupure verticale où coule la Vis, soit du côté du Nord, dans la vallée du Vigan, en suivant le grand escarpement qui règne depuis Avèze jusqu'aux environs d'Alzon.

Le causse Noir, où sont situées les communes de Trèves, de Revens et de Lanuéjols, ainsi que le causse Méjan, dans la Lozère, sont également composés, à leur partie supérieure et en presque totalité, par les mêmes calcaires.

Dans l'arrondissement d'Alais nous citerons comme un bel exemple de cette assise les escarpements des montagnes de Pierremale et de Saint-Julien, au milieu desquelles la ville d'Anduze est bâtie, et qui offrent des plissements et des contournements si remarquables dans leur stratification.

Le même étage affleure au Sud de la ville d'Alais, derrière la montagne de l'Ermitage.

Ardèche.

Enfin dans l'Ardèche, aux environs de Bérias, nous citerons les pittoresques escarpements de Casteljean qui dominent le cours de la rivière du Chassezac.

Débris organiques.

Les débris organiques sont excessivement rares dans le 3^e sous-groupe; quand on en rencontre, la nature toujours compacte de la roche ne permet de les extraire qu'avec beaucoup de difficultés.

Nous n'y avons recueilli, que les espèces suivantes :

Belemnites hastatus, Blainv.

Ammonites plicatilis, Sow.

— *canaliculatus*, Münst.

— *tortisulcatus*, d'Orb.

— *polygyratus*?, Rein.

— *polyplocus*?, Rein.

Terebratula bicanaliculata, Sch.

Aptychus Beaumontii, Coquand.

On voit que cet étage n'a pas une faune spéciale puisque les espèces que nous venons de citer se rencontrent déjà dans l'étage précédent.

Quatrième Sous-Groupe (Partie supérieure de l'étage oxfordien, d'Orb.)

Aux bancs calcaires, bleus, minces, qui précèdent,³ succèdent Composition.
assez brusquement de puissantes assises d'un calcaire compacte, généralement gris clair, plus ou moins jaunâtre, et qui est entièrement dépourvu de débris organiques fossiles.

Toutefois nous ferons observer que cette dernière assise du terrain oxfordien des Cévennes pourrait bien appartenir au *Coral-rag*, qu'elle supporte dans quelques points et auquel elle se lie d'une manière intime ; mais nous avons cru devoir la rattacher au groupe oxfordien par suite de l'absence de tous débris organiques et surtout par la difficulté que nous aurions éprouvée à tracer sur la Carte géologique du Gard une limite bien précise entre cette assise et les calcaires bleus qui la supportent et auxquels elle se lie presque toujours par une transition insensible.

Ce sous-groupe s'observe sur un grand nombre de points des Basses-Cévennes, couronnant presque toutes les sommités oxfordiennes. Dans l'arrondissement du Vigan, nous citerons, comme Localités.
exemple de lieux où on peut l'observer, le point le plus élevé du

cause de la Tessonne, dit le Serre de Falguière, le sommet de la montagne du Cengle, près de Saint-Hippolyte-le-Fort, et la crête de rochers qui s'étend de là jusqu'à Sumène ; il forme aussi le sommet de la montagne de Coutach, près de Sauve, et la partie supérieure de la montagne de Pierremale à Anduze. Au pied de la montagne de l'Ermitage, près d'Alais, on l'exploite au bout du pont du Marché pour faire de la chaux. Dans le département de l'Hérault, cette assise se trouve aussi très-développée à la partie moyenne de la montagne de la Séranne. On la retrouve aussi en descendant de Saint-Martin-de-Londres au Frouzet ; elle est recouverte, dans ces deux localités, par le Coral-rag.

Hérault.

Puissance.

La puissance de cette assise est assez variable, elle atteint quelquefois une épaisseur très-considérable. Dans l'arrondissement du Vigan, du côté du revers méridional de la chaîne des Cévennes, sur les causses de Blandas et de Montdardier, son épaisseur, prise au Serre du Tour, atteint jusqu'à 280 mètres, tandis que du côté du revers septentrional cette épaisseur est beaucoup moins considérable ; on peut l'évaluer tout au plus à 50 mètres dans la Lozère sur le causse Méjan ; elle est encore moindre à La Can-de-l'Hospitalet.

Près de Bérias (Ardèche), les calcaires du bois de Païolive, qui s'étendent jusqu'à Saint-Alban et au-delà de Ruoms, appartiennent aussi à cet étage ; ils présentent la particularité remarquable d'être coupés par de grandes fissures verticales qui les divisent en grandes masses cubiques irrégulières, et qui leur donnent un aspect varié des plus pittoresques.

Ces fissures ou lignes de retrait sont de deux sortes : les premières courent du Nord au Sud, en déviant de quelques degrés à l'Est : ce sont les plus régulières ; elles présentent une largeur moyenne de 4 mètres environ. Les secondes coupent les premières dans la direction du S.-E. au N.-O. ; elles sont à peu près de la même largeur que les précédentes, mais offrent en général moins de régularité.

Ces roches singulières avaient fixé l'attention de l'abbé Giraud Soulavie qui les a figurées et décrites dans son *Histoire naturelle*

Fissures
de retrait
dans
le calcaire
oxfordien.

de la France méridionale, sous le nom de *Roches cubiques de Ruoms* (t. I^{er}, p. 197).

Cette disposition s'observe encore dans beaucoup d'autres localités, mais d'une manière moins remarquable.

La surface des calcaires oxfordiens exposés depuis longtemps à l'action des agents atmosphériques offre de profondes stries irrégulières, dont les intervalles forment des aspérités vives et aiguës. Ces stries ressemblent tout à fait à celles qu'on obtiendrait en faisant couler de l'eau sur une surface argileuse légèrement inclinée, et sont probablement dues à l'écoulement lent et répété des eaux atmosphériques.

Surfaces striées.

Dans l'oxfordien de la montagne de Saint-Julien, près d'Alais, on observe, notamment du côté du Midi, de petites cavités remplies de matières argileuses au milieu desquelles se trouvent des globules de fer hydraté manganésifère. Ces globules de 4 à 8 millimètres de diamètre sont détachés par les eaux de pluie et la gelée et roulent dans les terres voisines où, sur quelques points, on peut les ramasser à poignées.

Globules de fer manganésifère.

M. Privat, chef du laboratoire de l'Ecole des Mines, y a reconnu :

Argile.....	0.380
Peroxyde de fer.....	0.380
Bioxyde de manganèse.....	0.110
Carbonate de chaux.....	0.050
Eau.....	0.078
	<hr/>
	0.998

Dolomie oxfordienne. (Troisième zone dolomitique).

Le calcaire qui constitue notre 4^o sous-groupe oxfordien est souvent magnésien. Cette dolomie est d'un blanc jaunâtre, très-rarement vacuolaire et le plus souvent solide et à grains fins et serrés. Lorsqu'elle se présente en grande masse et vers les parties

Composition.

supérieures, on n'aperçoit aucune trace de stratification. Mais dans le bas, ou quand elle ne constitue qu'une faible épaisseur, elle passe à une variété dure, solide et presque compacte qui se décompose avec moins de facilité que les parties supérieures : dans cet état elle présente quelques traces de stratification, particularité qui ne se voit jamais dans la dolomie oolitique toujours massive et vacuolaire; la surface de ces couches dolomitiques est rude, onduleuse et irrégulière.

Nodules
de chaux
carbonatée
blanche
et nacré.

La dolomie oxfordienne contient accidentellement, comme la dolomie oolitique, des nodules de chaux carbonatée blanche, nacré et lamellaire. Ces nodules, à l'intérieur, sont assez souvent entourés d'une auréole légèrement rougeâtre.

Aspect de
cette dolomie
et localités
ou
on l'observe.

Cette dolomie constitue des massifs isolés et souvent assez étendus, couronnant quelquefois de la manière la plus pittoresque et la plus bizarre, les montagnes et les causses oxfordiens.

Causses du
Vigan.

Sur les causses de Campestre, de Blandas et de Montdardier (arrondissement du Vigan), on en trouve de fréquents exemples. Nous citerons entre autres, près de Montdardier, comme type de dolomie oxfordienne, les crêtes dentelées et découpées du pic d'Angeau, de la Maline et de la Tude. Vers l'Ouest du causse de Blandas, le village de ce nom est également placé sur des rochers de dolomie oxfordienne, qui se distinguent de très-loin et dominent cette partie du plateau.

C'est aussi à l'inégale aptitude, à la décomposition des couches dolomitiques que sont dus les rochers en forme de champignon de Roquenouse et du roc Mérigou, sur le causse de Vissec.

La dolomie oxfordienne étant en général moins apte à la décomposition que la dolomie oolitique, on y observe plus rarement ces formes pyramidales et déchiquetées qui hérissent la surface du sol et que nous avons vues être si caractéristiques de la dolomie de l'oolite inférieure.

En face du château de Saint-Laurent-le-Minier, sur la rive droite de la Vis, on voit un escarpement dolomitique couronnant des assises de calcaire oxfordien. Cette dolomie, confusément stratifiée, est oxfordienne; elle est recouverte par les calcaires coralliens qui composent le bois de la montagne de *Montmal*.

La dolomie oxfordienne ne se montre que dans l'arrondissement du Vigan ; celui d'Alais en est dépourvu.

Absence
de la dolomie
oxfordienne
dans
l'arrondisse-
ment d'Alais.
Ardeche.

Dans l'Ardèche, au Sud de la ville des Vans, on trouve une couche de dolomie oxfordienne couronnant la sommité dite d'Elzière, montagne située à la pointe septentrionale du bassin houiller d'Alais.

Dans le département de l'Hérault, sur les causses de la Vacquerie et de Saint-Maurice, attenant à la chaîne de la Séranne dont le sommet est corallien, on retrouve cette même dolomie avec tous les caractères que nous venons de signaler.

Hérault.

OXFORDIEN DE SAINT-BRÈS (HÉRAULT).

On remarquera sur notre Carte géologique de l'arrondissement de Nîmes, à Saint-Brès, département de l'Hérault, le commencement d'une bande oxfordienne très-étroite qui s'étend jusqu'à la Valette, au Nord de Montpellier, en passant par les villages de Crès et de Castelnaud suivant la direction N. 76° E., direction identique à celles des couches qui composent cette bande et qui plongent sous une inclinaison très-forte se rapprochant souvent de la verticale. Le calcaire néocomien, la molasse marine et le terrain subapennin entourent cette étroite bande. Au mas du Rou et au Sud du village de Saint-Géniès-de-Mourgues, les couches néocomiennes, d'un ton jaunâtre maculé de rouge, sont fortement redressées et paraissent s'enfoncer sous le terrain jurassique. Mais cette position n'est qu'apparente : les deux systèmes de couches participent, en cette localité à une dislocation du sol ayant opéré un *mouvement renversé*, de manière à faire paraître comme inférieur ce qui est en réalité supérieur. Au reste cette curieuse superposition s'observe tout le long de la bande jurassique de Saint-Brès ; elle est encore plus prononcée dans la vallée du Lez, près du moulin de l'Inhabitau, au Nord du village de Castelnaud.

Au contact de l'oxfordien et de la molasse marine, sur le bord de la route neuve qui conduit de Baillargues à Castries, on trouve dans une couche marneuse plusieurs fossiles caractéristiques du

groupe oxfordien. Nous y avons recueilli, en compagnie de M. de Rouville, le 22 novembre 1851 :

Belemnites hastatus, Blainv.

— *Sauvannausus*, d'Orb.

— *Coquandus*, d'Orb.

Aptychus (Cellulosi).

— (*Imbricati*).

Ammonites armatus, Sow.

Pentacrinites . . . , plusieurs fragments de tige.

Rhyncholites . . .

Le calcaire oxfordien de Saint-Brès est grisâtre, à pâte très-fine et offre en certains points une nuance rosée ; quelquefois aussi il est jaunâtre ou blond et présente des veinules ou des taches d'un rose plus ou moins vif qui lui donnent un facies assez semblable au calcaire néocomien de l'étage inférieur auquel nous l'avions d'abord rapporté avant d'y avoir rencontré les fossiles caractéristiques que nous venons de signaler. Au Crès les couches supérieures de cet flot jurassique passent au *Coral-rag*, c'est-à-dire à un calcaire blanchâtre, sans fossiles.

CAVERNES DE L'OXFORDIEN

Les calcaires composant les deux étages supérieurs oxfordiens contiennent sur plusieurs points du département des grottes ou cavernes plus ou moins spacieuses. Elles se présentent toujours sous la forme de couloirs horizontaux à voûtes plus ou moins ogivales et se terminent par des fissures verticales qui arrivent quelquefois au jour. Ces cavernes paraissent plus spécialement le résultat de fractures verticales opérées dans les dislocations du sol, usées et agrandies ensuite par les eaux souterraines.

Nous citerons, comme exemples de cavernes oxfordiennes, les plus vastes et les plus connues :

Dans l'arrondissement du Vigan : Les deux grottes situées entre Sauve et Saint-Hippolyte, sur la rive gauche du Vidourle,

près des ruines du château de la Roquette, commune de Conqueyrac. La première est située à environ 300 mètres du domaine de la Paulerie. Son ouverture est à 15 mètres au-dessous du lit du Vidourle, sur la pente abrupte de la montagne. On y pénètre en rampant pendant 10 à 12 mètres : la longueur de ce couloir est de 465 mètres ; sa largeur varie de 2 à 4 mètres. Les parois sont ornées d'un grand nombre de stalactites. La seconde grotte, plus rapprochée du château de la Roquette et à 250 mètres à l'Ouest de la première, est ouverte à 35 mètres au-dessus du lit du Vidourle. L'accès en est un peu moins difficile ; sa largeur est plus grande, sa longueur atteint 396 mètres. Nous avons trouvé dans ces deux grottes quelques débris de l'industrie humaine, des fragments de poterie et de silex taillés.

Près de Quissac, un peu au Sud du château de Plantat, et presque au sommet de la montagne dite le Rocal, il existe une grotte assez spacieuse dans laquelle on pénètre par une ouverture assez facile mais après laquelle il faut, pour atteindre la salle principale, le secours d'une échelle de 5 mètres de longueur. Cette salle assez vaste se termine par des couloirs ; la longueur totale de la grotte est de près de 40 mètres. Les débris mouvants qui encombrant le sol ne nous ont pas permis d'y exécuter des fouilles.

Dans la commune de Sauve on cite encore quelques cavités sur la montagne de Coutach, comme la *grotte du Salpêtre* et la *grotte du Bœuf* ; elle sont peu profondes.

Dans la commune de Sumène, on cite également deux grottes assez remarquables mais que nous n'avons pas visitées : celle des *Camisards* et celle des *Fées*.

Dans la commune de Saint-Laurent-le-Minier, sur le revers Sud du pic d'Angeau, il existe une belle grotte ayant la forme d'une vaste salle arrondie.

C'est près de là, au Sud de la ville de Ganges, dans le département de l'Hérault, également dans le calcaire oxfordien des rochers de Thaurac, que se trouve la fameuse *grotte des Demoiselles*, si connue des touristes et décrite avec détails par M. Brunet, de Montpellier, en 1782.

Dans l'arrondissement d'Alais il existe plusieurs cavités dans le

Arrondissement d'Alais

calcaire oxfordien. Nous citerons entre autres, aux environs d'Anduze, sur la montagne de Lacan, au-dessus du hameau de Soureillaire, une grotte qu'on dit avoir une trentaine de mètres de profondeur et qui se termine par une crevasse très-profonde. On cite aussi comme très-profonde, aux environs de la même ville, la *Baume de Trentenaille*, sur la montagne de Pierremale.

Ardèche.

Au Nord de l'arrondissement d'Alais, dans l'arrondissement de Largentière (Ardèche), il existe un grand nombre de grottes dans la bande oxfordienne qui s'étend de Banne à Saint-Alban. Elles ont toutes été explorées avec soin par notre collègue et ami Jules de Malbos, qui les a en partie décrites dans un mémoire fort intéressant sur les grottes du Vivarais. (*Mémoire de l'Acad. des sc. de Toulouse*, 4^e série, t. iv., p. 96, année 1854). Ces grottes sont situées sur le territoire des communes de Banne, Chassagnes, Casteljau, Bérias, Chandolas, Grospierres et Saint-Alban.

Les grottes oxfordiennes de cette partie de l'Ardèche offrent en général, d'après M. de Malbos, des galeries étroites et légèrement sinueuses, s'élargissant quelquefois et donnant lieu à des salles de petite dimension, toujours arrondies en forme de dôme. Leur direction est en général parallèle aux lignes de retrait qui coupent les couches oxfordiennes et qu'on peut observer à la surface du sol, notamment dans le bois de Païolive.

SYSTÈME OOLITIQUE.

§ III. — Groupe corallien.

L'assise calcaire que nous venons de décrire comme terminant la partie supérieure du groupe oxfordien est recouverte à son tour, dans quelques points seulement, par une puissante assise d'un calcaire que nous rapportons au Coral-rag, à cause de ses caractères minéralogiques et paléontologiques. Ce calcaire en effet est blanc, compacte, tirant quelquefois un peu sur le jaune et assez semblable à celui qui s'observe dans la partie supérieure de la formation néocomienne ; il contient assez souvent une infinité de petites parties brillantes et spathiques dues à des débris organiques et qui lui donnent alors un aspect cristallin. Il prend accidentellement une structure oolitique, entre Saint-Maurice et la Vacquerie. Composition.

Les couches de ce groupe sont en général puissantes, d'une épaisseur variable mais souvent plus épaisses que celles de l'étage oolitique inférieur ; leur stratification est aussi beaucoup moins distincte. Puissance,

Près de Ganges, à la montagne de la Séranne, cet étage peut être évalué au moins à 150 mètres d'épaisseur, et il ne nous a pas été possible d'y établir, malgré cette grande puissance, aucune subdivision.

Guidé par la paléontologie, M. Agassiz, dans ses *Observations préliminaires sur les Echinodermes de la Suisse*, pense que l'oxfordien dans le Jura n'est pas rigoureusement limité et qu'il doit être confondu avec le corallien. M. Marcou, dans ses recherches sur le Jura Salinois, est aussi arrivé au même résultat ; et nous-même, avant de connaître les travaux de ces deux géologues, avons acquis une opinion tout à fait semblable, car dans nos explorations dans les Cévennes nous nous étions trouvé souvent fort

embarrassé pour tracer avec certitude sur nos Cartes une limite entre ces deux étages jurassiques. Nous demeurons donc convaincu que la partie supérieure de l'oxfordien passe au corallien d'une manière insensible.

Localités.

Le groupe corallien n'existe pas, à proprement parler, dans le département du Gard. Nous en faisons cependant ici mention parce qu'il se trouve sur les limites de ce département, et parce qu'il est compris dans le périmètre de nos Cartes.

Il constitue, au S. de l'arrondissement du Vigan, dans le département de l'Hérault, une étendue de terrain assez considérable : il y recouvre la partie supérieure de la chaîne de montagne de la Séranne, tandis que la base de cette montagne est formée par les calcaires oxfordiens (voir la feuille des *Coupes générales*, fig. I). Un peu plus au S., l'étage corallien se montre de nouveau et forme un massif de montagnes moins élevé que la Séranne, mais dont la direction est sensiblement parallèle à cette chaîne. Ce massif commence au bois de Mounier, près Pompignan, et s'étend dans la direction de la rivière de l'Hérault jusqu'au-delà de Saint-Martin-de-Londres.

Fossiles.

Les débris organiques qu'on y rencontre, quoique nombreux, sont cependant difficiles à obtenir intacts à cause de leur connexion intime avec la roche. Mais à la surface des couches et sur les parties qui ont été longtemps exposées aux influences atmosphériques, les fossiles sont à nu et parfaitement dégagés, parce qu'ils ont résisté plus facilement à la décomposition que la roche qui les enveloppe.

Ce calcaire est surtout caractérisé par la présence d'un grand nombre de Madrépores passés à l'état de Spath calcaire cristallin. Ces divers madrépores appartiennent principalement aux genres *Astrea*, *Siphonia*, *Cyathophyllum* et *Columnaria*.

Les Dicérates caractérisent encore ce groupe d'une manière particulière ; elles y sont même assez abondantes sur la montagne de la Séranne, mais on ne distingue le plus souvent cette coquille que par les fragments de test contournés, empâtés dans le calcaire.

Ces Discérates sont en général beaucoup plus petites et diffèrent d'une manière notable des coquilles voisines de ce genre qui se trouvent dans l'étage supérieur de la formation néocomienne et qui ont reçu de Goldfuss le nom de *Chama Ammonia*, et de M. Alcide d'Orbigny celui de *Caprotina*. Elles nous ont paru se rapporter au *Diceras arietina* de Lamarck.

Le groupe du Coral-rag offre en résumé les fossiles suivants :

CÉPHALOPODES.

- Belemnites Liourii*, Nobis.
- Ammonites Achilles*, d'Orb.

GASTÉROPODES.

- Purpurina*
- *Lapierrea* ?, Buv.
- Nerinea Bernardiana*, d'Orb.
- *Sequana*, Thirria.
- *Defrancei*, Desh.
- *depressa*, Voltz.
- *dilatata*, d'Orb.
- *Moreauiana* ?, d'Orb.
- *Dejanira*, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

- Pecten dentatus*?, Sow.
- *globosus*, Quenst.
- Diceras Munsteri*?, d'Orb.
- *arietina*, Lamk.
- Ostrea*
- Corbis decussata*?, Buvig.

BRACHIOPODES.

- Terebratula insignis*, Schübler.
- *bisuffarcinata*, Zieten.
- *Rupellensis*?, d'Orb.
- *Repeliana*, d'Orb.

- Terebratula bucculenta*, Sow.
 — *equestris*, d'Orb.
 — *substriata*, Schloth.
Rhynchonella Astieriana, d'Orb.
 — *inconstans*, d'Orb.

ECHINODERMES.

- Desorella Orbignyana*, Cotteau.
Apiocrinus Roysianus ?, d'Orb.

ZOOPHYTES.

- Eunomia flabella*, d'Orb.
 — *articulata* ??, d'Orb.
Calamophyllia Moreausiacum, d'Orb.
 — *funiculus* ??, d'Orb.
Cladophyllia lævis, Milne Edw.
Astrea trochiformis ?, Mich.

BRIOZOAIRE.

- Columnaria sulcata*, Goldf.
Poteriocrinites ou *Syringepora*.

Quelques genres de cette formation sont communs à la formation néocomienne.

La similitude de quelques-uns des débris organiques de cet étage oolitique avec ceux qu'on rencontre dans l'étage supérieur de la formation néocomienne, notamment les genres *Diceras*, *Nérinée* et *Térébratule*, pourraient peut-être faire croire à la contemporanéité de ces deux dépôts, si la position géognostique, qui nous paraît bien constatée, des calcaires que nous rapportons à l'étage moyen oolitique ne levait tout doute à cet égard.

Point de contact du terrain néocomien avec le coral-rag.

C'est surtout aux environs de Pompignan, dans le Gard, au pied de la montagne de Mounier, et dans le département de l'Hérault, près de Ferrières, et de Notre-Dame-de-Londres, que l'on peut voir les assises inférieures de la formation néocomienne reposer sur le calcaire corallien; on peut observer aussi que cette superposition a lieu dans ces diverses localités d'une manière très-discordante.

Sur le chemin qui conduit du Coulet à Pégairolles, revers Nord de la Séranne, on observe une couche de dolomie évidemment subordonnée au Coral-rag. Cette dolomie est d'un jaune très-clair, légèrement grenue et n'offre aucune trace de vacuoles.

Couche
de dolomie.

Elle constitue une 4^e zone dolomitique dans la formation jurassique.

Systeme oolitique.

RÉGIME DES EAUX.

Les calcaires oxfordien et corallien, percés d'un grand nombre de fissures, ne fournissent, dans les pluies ordinaires, que de très-faibles quantités d'eau aux rivières qui les traversent, et même ils absorbent complètement les pluies qui ne sont pas trop fortes pendant la saison d'été. Sur les causses Montdardier, de Rogues, de Campestre, les eaux pluviales sont absorbées instantanément : aucune trace de cours d'eau régulier ne sillonne la surface de ces grands plateaux calcaires. Le Trévèzels, qui prend sa source dans les terrains anciens, roule ses eaux jusqu'au village de Trèves, au-dessous duquel on les voit promptement disparaître dans les fissures du terrain oolitique ; la rivière de Vis, qui descend également des montagnes granitiques et schisteuses, parvient jusqu'au dessous d'Alzon, mais là elle est absorbée en entier par une grande fissure jurassique, et son lit reste complètement à sec jusqu'au-dessous du village de Vissec. La belle source de Lafous vient alors alimenter le lit de cette rivière avec une telle abondance qu'elle parvient jusqu'à l'Hérault. Mais cette magnifique source n'est elle-même que le résultat des infiltrations des eaux pluviales que reçoivent les vastes causses de Saint-Maurice et de la Vacquerie, attenant à la Séranne et qui sont une dépendance du Larzac.

Absorption
des eaux
pluviales.

Perte
du
Trévèzels
et
de la Vis.

La rivière du Vidourle se trouve dans les mêmes conditions : elle disparaît, vers le château de la Roquette, en traversant un lambeau de calcaire oxfordien, et son lit, à partir de ce point jusqu'à Sauve, est toujours à sec en été. A Sauve, le lit de cette

Perte
du
Vidourle.

rivière est de nouveau alimenté par une belle fontaine qui surgit du calcaire oxfordien.

Citernes
et
lavagnes sur
les causses.

Il résulte de cette facilité qu'ont les couches oxfordiennes d'absorber les eaux pluviales par leurs nombreuses fissures, que les grands causses des Cévennes sont tous généralement dépourvus d'eaux vives : les habitants de ces plateaux n'ont pour leur usage que des citernes où va s'emmagasiner l'eau de pluie qui tombe sur la toiture de leurs habitations.

On voit aussi à l'entrée des villages ou dans le voisinage des fermes isolées, de grandes mares désignées dans ces contrées sous le nom de *Lavagnes*. Ces petits lacs sont placés dans une dépression naturelle du sol oxfordien qui, se trouvant accidentellement argileux, permet aux eaux de s'amasser dans leur cuvette et les empêche de s'échapper par les fissures de la roche. L'argile qui en tapisse le fond est rougeâtre et caillouteuse : elle provient d'un Diluvium très-ancien qu'on observe sur presque tous les causses. Ces eaux sont destinées surtout au bétail, et il est à présumer que l'emplacement des villages ou des habitations a été la plupart du temps déterminé par l'existence d'une de ces *Lavagnes* naturelles.

Sources minérales et thermales.

Source
thermale
du Plantat.

Près du mas de Plantat, commune de Quissac, il existe une source thermale dont les eaux se maintiennent à une température constante de $+ 18^{\circ}$. Elle sort de terre précisément à la limite du néocomien et de l'oxfordien, et il est probable qu'elle s'élève des profondeurs en suivant la solution de continuité qui existe au point de contact des deux terrains. Cette eau n'est ni sulfureuse, ni ferrugineuse, elle est très-pure et n'a aucun mauvais goût ; elle dégage un grand nombre de bulles gazeuses qui seraient, d'après l'opinion de M. Plagnol, professeur de physique et de chimie à Nîmes, un mélange d'oxygène et d'azote.

La source surgit tout le long d'un canal, fermé par une écluse où s'accumulent les eaux destinées à faire tourner un moulin. Cette disposition ne permet guère d'évaluer d'une manière précise le

volume d'eau débité par la source ; mais la quantité doit en être assez considérable puisque l'eau sort de terre sur une longueur d'environ 150 mètres, ainsi que l'indique le bouillonnement du gaz qui s'échappe sur toute cette étendue.

Fontaine thermale hydro-sulfureuse de Fonsanche.

La fontaine minérale de Fonsanche est située à l'extrémité méridionale de Sauve et à deux kilomètres environ du bourg de Quissac. Elle surgit au point où la formation néocomienne vient recouvrir, en stratification discordante, les couches inférieures du groupe oxfordien au bas d'une montagne et d'une pente assez escarpée qui la domine du côté de l'Ouest. Cette sommité, dite Piécán, s'élève à 477 mètres au-dessus de la mer et forme le point culminant de la chaîne de montagne désignée sous le nom de *Coutach*.

Situation.

On n'a pas de données bien précises sur l'époque de la découverte de cette fontaine minérale. On sait que, très-anciennement, elle s'épanchait dans un fossé fangeux qui servait de piscine à tous les malades.

Ancienneté
de
son usage.

Astruc, né à Sauve en 1684, célèbre médecin et professeur à la faculté de Montpellier, est le premier auteur qui ait écrit sur les eaux de Fonsanche. Il vint, en septembre 1707, observer cette source et il nous apprend qu'elle était fréquentée, dans la belle saison, par un grand nombre de malades qui venaient en boire les eaux et s'y baigner après les avoir chauffées. Il nous apprend aussi que pour séparer les eaux destinées à ces deux usages, on avait bâti sur la fontaine deux pièces voûtées adossées, l'une au point d'où sort la source et où l'on puise l'eau qu'on doit boire, et l'autre au point où l'eau coule de la première et d'où l'on puise les bains. Ces deux petites pièces existent encore aujourd'hui.

Etude faite
par Astruc.

Un phénomène singulier de cette source est l'intermittence et la périodicité de son écoulement. Comme il ne nous a pas été possible, à cause du mauvais vouloir des propriétaires, d'observer bien

Interrmittence

exactement par nous-même le cours de cette fontaine, nous allons nous borner à rapporter ce qu'en dit Astruc (1).

D'après cet observateur, la fontaine de Fonsanche cesse de couler deux fois régulièrement chaque jour. La durée de chaque écoulement est de 7 heures 25 minutes ; celle de chaque intermission est de 5 heures. La somme des intermissions et des écoulements de chaque jour est ainsi de près de 25 heures. Les heures où commencent chacun de ces écoulements et chacune de ces intermissions doivent donc varier d'un jour à l'autre :

« Supposons par exemple, dit Astruc, que l'écoulement com-
 » mence aujourd'hui à midi. Cet écoulement et l'intermission qui
 » lui succédera, dureront 12 heures 25'. L'autre écoulement et
 » l'autre intermission en dureront autant. La somme sera donc de
 » 24 heures 50', et ainsi le troisième écoulement ne pourra com-
 » mencer le lendemain qu'à midi 50' et le jour d'après qu'à 1 heure
 » 40'. Ces retardements réguliers de 50' par jour ne dépendent
 » donc point du retardement des marées, mais ils viennent unique-
 » ment de ce que la somme du temps que durent deux intermis-
 » sions et deux écoulements excède de 50' l'espace de 24 heures ».

Astruc, pour expliquer ce phénomène, suppose, dans la montagne, une cavité dans laquelle l'eau coule d'un cours égal et d'où elle s'échappe au dehors par un canal disposé en forme de siphon. L'écoulement de la fontaine doit donc s'arrêter lorsque le siphon a épuisé toute l'eau contenue dans la cavité intérieure. Il ne peut recommencer que lorsque cette même cavité se trouve de nouveau remplie jusqu'à la partie supérieure du siphon.

Néanmoins, d'après le rapport de plusieurs personnes qui ont pu mieux suivre que nous la marche de cette intermittence, il paraît que le phénomène n'est pas aussi régulier que le dit Astruc. Il existerait même beaucoup d'anomalies dans cette périodicité.

M. Cazelet, propriétaire des bains, nous assure qu'en 1837 la source serait restée 48 heures sans couler. Il prétend aussi que lorsque le vent du Nord souffle, l'*intermission* est beaucoup plus

(1) *Mémoires pour l'Hist. nat. de la province de Languedoc*, in-4°, Paris, 1737, page 283 et suivantes.

longue, et qu'avec le vent du Midi l'écoulement est au contraire plus prolongé. En hiver, pendant les grandes pluies, la fontaine coule d'un cours égal et uniforme, sans aucune variation.

Si l'observation d'Astruc est exacte, cette source aurait donné de son temps à peu près 4 pouces d'eau. Il s'en faut de beaucoup qu'elle en fournisse autant de nos jours : à cause de la difficulté qu'on éprouve pour aborder la source et à cause aussi des nombreuses fissures qui doivent laisser perdre une certaine quantité d'eau, nous avons dû nous borner à un calcul approximatif basé sur la capacité des baignoires et sur le nombre des bains qu'on peut donner par jour dans l'établissement, et nous sommes arrivés au résultat suivant : à l'étiage, la source de Fonsanche ne donnerait, dans 24 heures, en ne comptant que 14 heures d'écoulement, que 9 mètres cubes d'eau, c'est-à-dire 601 décimètres cubes à l'heure, soit 10 litres et $\frac{1}{6}$ par minute, c'est-à-dire un peu moins d'un pouce fontainier.

Quantité
d'eau.

La température des eaux de Fonsanche, comme celle de la plupart des eaux minérales, est sujette à des variations. D'après M. Delettre, qui a décrit cette source dans le *Journal des bains de Fonsanche*, imprimé à Montpellier en 1818, le thermomètre plongé dans l'eau par un temps très-froid se serait élevé à 25° c. En été nous n'avons constamment trouvé que 21 ou 22°. L'eau, à cette température, paraît presque froide en cette saison.

Température.

Les eaux de Fonsanche ont été analysées par M. Delettre, médecin inspecteur de ces bains, qui se fit aider dans cette opération par M. Bérard fils, professeur de chimie à Montpellier. Mais cette analyse, dont on n'a pas donné les proportions avec exactitude, laisse beaucoup à désirer. C'est du journal précité que sont extraits les détails qui suivent.

Propriétés
chimiques.

L'odeur de l'eau de Fonsanche est essentiellement sulfureuse, et tient à l'hydrogène sulfuré qui forme en général le principal élément des eaux minérales sulfureuses. Cette odeur, assez forte à la source, se perd entièrement quelques heures après l'exposition de l'eau à l'air libre ; dans une bouteille bien bouchée elle se conserve à peine trois jours. Il est donc probable que ce principe doit être dans un état qui le rend susceptible d'une prompte décomposition.

Nous verrons bientôt, en effet, que cette eau contient une substance alcaline, et il est très-probable que l'hydrogène sulfuré, combiné avec cet alcali, forme un sulfure alcalin hydrogéné, lequel, en se décomposant par l'action des autres principes, se dénature entièrement, perd son odeur et forme des carbonates ou des sulfates.

On remarque dans l'eau de Fonsanche des flocons d'une matière blanche et muqueuse. Cette matière mise à sécher diminue beaucoup de volume et se colle sur le papier. Exposée au feu dans cet état de siccité, elle se boursoufle, noircit et brûle sans s'enflammer en répandant une odeur semblable à celle des matières animales en combustion, et légèrement sulfureuse. Cette matière extractive, végéto-animale, est ordinairement tenue en dissolution dans les eaux minérales par des carbonates alcalins qui forment avec elle une espèce de savon.

L'eau de chaux indique dans l'eau de Fonsanche la présence de l'acide carbonique, mais cet acide ne doit pas y être libre puisque cette eau est essentiellement alcaline. Il doit donc être combiné avec l'alcali dominant : d'où le carbonate alcalin qui tient en dissolution la matière extractive sous forme de savon.

Il est difficile d'évaluer la proportion de cette matière extractive savonneuse, quoiqu'elle soit assez abondante dans les eaux de Fonsanche puisqu'elle est sensible à la vue. C'est surtout après les fortes pluies qu'on en constate une plus grande quantité : il est probable que cette matière accumulée contre les parois du siphon, ou au fond du réservoir souterrain, est alors entraînée en plus grande abondance. Indépendamment de ces principes, l'eau de Fonsanche contient une légère proportion de substances salines qui, sous l'effet de divers réactifs, se traduisent en sulfates et en sels muriatiques.

610 grammes d'eau, mis à évaporer jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine, ont fourni 150 milligrammes de résidu, dont 52 milligrammes se sont dissous dans l'alcool et étaient presque uniquement du muriate de soude ; la moitié restant, ou 49 milligrammes, a été soluble dans l'eau et formée de sulfate de soude et magnésie ; l'autre moitié, insoluble dans l'eau et dans l'alcool,

s'est dissoute presque entièrement dans l'acide nitrique avec effervescence, à l'exception d'une quantité extrêmement faible de silice.

L'acide nitrique, dans lequel a été faite cette dernière dissolution, a fourni, avec l'oxalate d'ammoniaque, un précipité abondant. La substance saline, insoluble dans l'eau et dans l'alcool, était donc presque entièrement de carbonate de chaux. Il n'est pas certain, pour cela, que ce sel insoluble soit tout formé dans l'eau de Fonsanche. Ses éléments peuvent s'être réunis pendant l'évaporation, mais sa base, ou la chaux, doit nécessairement exister dans cette eau minérale.

En dernière analyse, l'eau de Fonsanche contient une grande quantité d'*hydrogène sulfuré* et il est très-vraisemblable que le soufre y existe à l'état de *sulfure hydrogéné de chaux* qui est l'espèce de sulfure que l'on trouve le plus communément dans les eaux minérales. On voit qu'elle contient une matière extractive savonneuse qui en forme aussi un des principaux éléments et que cette eau contient en outre un peu de *silice*, un *carbonate alcalin*, des *muriates* et des *sulfates* de soude et de magnésie. Ces derniers principes n'y sont que dans une petite proportion puisque leur somme n'égale environ qu'un quart de gramme sur 100 grammes d'eau.

« Enfin nous ne pouvons terminer cette analyse de l'eau de Fonsanche, sans parler de la boue qui remplit le fond du réservoir de cette source et qui est employée avec avantage dans le traitement de beaucoup de maladies. Cette boue contient plusieurs des principes de l'eau minérale. Son odeur ne permet pas d'y méconnaître la présence de l'hydrogène sulfuré ; elle contient abondamment aussi la matière extractive savonneuse qui s'y dépose continuellement et qui lui donne une onctuosité particulière à laquelle elle doit une partie de ses propriétés.

» Mais cette boue contient aussi des principes qui ne se trouvent pas dans l'eau. Indépendamment de quelques débris de substances végétales, on y trouve des sels calcaires qui se manifestent par une forte effervescence avec les acides, ainsi qu'une assez grande quantité d'un oxide de fer insoluble ».

Propriétés
médicinales.

Les médecins qui ont écrit sur les eaux sulfureuses de Fonsanche les ont recommandées contre un grand nombre de maladies. Mais les maladies de la peau et surtout les affections dartreuses sont celles contre lesquelles cette eau minérale est le plus évidemment efficace.

On l'emploie en boisson, en bains, en lotions, en douchés et en injections.

PALÉONTOLOGIE

DU

SYSTÈME OOLITIQUE

DANS LE
DÉPARTEMENT DU GARD

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Poissons et Reptiles.

Dents de Squale.	Ool. inf. cal. à Entr.	Blateiras, près Anduze.
<i>Sphenodus longidens</i> , Agass.	Oxf. 1 ^{er} étage.	La Voulte et Joyeuse (Ardèche); — Saint-Brès, près Saint-Ambroix; — Fonsanche, au quartier de Mouredon. R.
<i>Sphaerodus</i> . . . ?	Oxf. 3 ^e étage.	Bois de la Moure. T. R. coll. Liouère.

Crustacés.

<i>Aptychus Beaumontii</i> , Coquand.	Oxf. 2 ^e étage et 3 ^e étage.	Fonsanche; — Cazalet; — Sumène; — Rogues; — chemin de Vissec. R. Fonsanche, dans la combe de Vallaguière.
<i>Aptychus obliquus</i> , Quenstedt, 1849. <i>Petref. Deutsch., Céphal.</i> , p. 312, pl. 22, fig. 14, 15.	Oxford. 3 ^e étage.	Carrières de marbre de Chomerac (Ardèche).
<i>Aptychus lamellosus</i> , Parkinson, <i>org. Rem.</i> III, pl. 23, fig. 10; — Quenst., <i>Céphal.</i> , p. 312, pl. 22, fig. 18, 19, 20, 22, 23, 24 et 27.	Oxford. 3 ^e et 2 ^e étage.	Carrières de marbre de Chomerac (Ardèche). Cazalet, près Durfort; — Fonsanche.
<i>Aptychus longus</i> , Meyer, <i>nova acta</i> , 15, pl. 59, fig. 6; — Quenst., <i>Céphal.</i> , p. 312, pl. 22, fig. 13.	Oxford. 2 ^e étage.	Fonsanche; — Le Pouzin (Ardèche); — Crussol (Ardèche).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Belemnites sulcatus , Miller, 1823; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 12, fig. 1-8; Syn. : <i>Bel. apiciconus</i> , Blainv., 1827, <i>Bélem.</i> , p. 69, pl. 2, fig. 2.	Ool. infér.	Le Bos, près Anduze; Roc de Fourques, près Madières; — Larnac, commune des Mages; — Naves et Privas (Ardèche). T. R.
Belemnites unicanaliculatus , Hartm.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 49, fig. 9-16, pl. 50, fig. 1-2. — Syn. : <i>Bel. Blainvillei</i> , Voltz; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 12, fig. 9-16.	Ool. infér.	L'Arbousset, près Anduze; — Les Montézes; — Fressac; — Alzon, lit de la Vis; — Saint-Brès; — Cause de la Figarède, près le pic Saint-Loup; — Privas (Ardèche), à la descente du Cous. T. R.
Belemnites hastatus , Blainv.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 52, 53. <i>Terr. jurass.</i> , 1, p. 121, pl. 18, 19, et <i>Prodr. étage callov.</i> , n° 1 et <i>Oxford.</i> , n° 13.	Oxford. 1 ^{er} , 2 ^e , 3 ^e étages. T. R. dans le 3 ^e .	Fonsanche; — Cazalet; — Sumène; — La Tessonne; — Rogues; — Vissec. T. C.
Belemnites latesulcatus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 50, fig. 3-8. <i>Terr. jur. suppl.</i> , pl. 3, fig. 3-8 et <i>Prodr. ét. callov.</i> , n° 2.	Oxford. 1 ^{er} ét.	Fonsanche; — Cazalet; — Pierremorte; — Sumène; — Rogues; mas Vian, près La Voulte (Ardèche).
Bel. Sauvanosus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 63, <i>Terr. jurass.</i> , 1, p. 127, pl. 21, et <i>Prodr. ét. oxford.</i> , n° 16.	Oxford. ét. 1 partie moyenne.	Fonsanche, A. R.; — Saint-Brès; — Rogues; — Sumène. C. Rogues.
Bel. Liourii , nobis, pl. 9, fig.	Corallien.	Bois de Mounier, près Pompignan; — au col de Ferrière, versants sud et nord. R.
Bel. Cebennensis , nobis, pl. , fig.	Oxford. ét. 1 partie moyenne.	Vallatoujès, A. C.; col de Cas-soubiès, R.; — Saint-Hippolyte, sur le chemin de Monoblet (Lioûre); — Fonsanche, Plos et l'Ardèche.
Bel. Puzosianus , d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 35, 50, fig. 9, pl. 55, 56 et <i>Prodr. callon.</i> n° 4.	Oxford. ét. 1.	Cazalet, T. R.; — Plaine des Plos (Lioûre).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Nautilus aganiticus</i> , Schlotheim.	Oxford. ét. 2.	Cazalet T. R. (coll. Liouère).
<i>Ammonites tumidus</i> , Zieten; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 469, pl. 171, et <i>Prodr. callov.</i> , n° 28.	Oxford. ét. 1 partie moyenne.	Saint-Brès, au nord du village, R.; — Joyeuse (Ardèche), derrière le cimetière. R.
<i>Amm. coronatus</i> , Brug.; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 465, pl. 168, fig. 1, 6, 7, 8 et <i>Prodr. callov.</i> , n° 26.	Oxford. ét. 1 partie moyenne.	Saint-Brès, au N. du village, au-dessous de la route des Vans. T. R.
<i>Amm. Zignodianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 498, pl. 182, et <i>Prodr. callovien</i> , n° 33.	Oxf. ét. 1.	Cazalet, T. R. (collect. Liouère et coll. Pellet).
<i>Amm. viator</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 172, fig. 1, 2 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 29.	Oxford. 2 ^e étage.	Les Martines, près Anduze, T. R.
<i>Amm. anceps</i> , Reineck; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 166, 167 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 25.	Oxford. 2 ^e étage.	Sommet de Coutach; — Cazalet; — Puechredon, sous le château (Liouère). T. R.
<i>Amm. plicatilis</i> , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 191, 192 et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 32. = Syn. : <i>Amm. bipleax</i> , Sow., <i>Min. conch.</i> , pl. 293, fig. 1, 2.	Oxf. 1 ^{er} , 2 ^e et 3 ^e étage.	Cazalet, près Durfort; les Martines et le Montaigu, près Anduze; — Pierremorte; — m ^t du Bois de Paris, près Sommières; — Vissec; — Sumène; — Rogues; — Navès (Ardèche). T. C.
<i>Amm. Murchisonæ</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 367, pl. 120 et <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 13. — Syn. : <i>A. depressus</i> , de Buch, 1831, <i>Petref. rem.</i> , pl. 1, 2, 3, 5, 7.	Ool. infér. Sous-étage a et sous-étage b.	Vallat de Fontlongue, près Courry, rive droite, (coll. Liouère); — Alzon, lit de la Vis; — Le Tour, près d'Arre, A. C.; — Montezes, près Fressac (Liouère), T. R.
<i>Amm. oolithicus</i> ?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 126, fig. 1-4 et <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 20.	Ool. infér. Sous-étage b.	Vallat de Fontlongue (coll. Liouère), T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Amm. Truellei?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 117 et <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 10.	Ool. infér. Sous-étage a.	Alzon, lit de la Vis; — Le Tour (coll. Liouère), T. R.
<i>Amm. tortisulcatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr. terr. crétacés.</i> 1, p. 162, pl. 51; <i>Terr. jurass.</i> , 1, p. 189; et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 29.	Oxf. 3° ét. partie supér. et 2° étage.	Causse de la Tessonne, mame- melon au N. des Campels, près Montdardier, (coll. Liouère); — Cazalet; — Sumène; — Pierre- morte; — Fonsanche; — An- duze; — R. Vissec; — Tes- sonne; — Rogues. T. C.
<i>Amm. plicatilis</i> , Sow., d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 191, 192, et <i>Prodr.</i> <i>oxford.</i> , n° 32.	Oxf. 3° ét. partie supér. et 2° étage.	Causse de la Tessonne, ma- melon au N. des Campels, près Montdardier (collect. Liouère), R. Cazalet; — Les Martines, près Anduze; — Sumène; — Vissec; — Trèves. T. C.
<i>Amm. oculatus</i> , <i>Béan</i> , 1819; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 200, 201, fig. 1, 2, et <i>Prodr. oxf.</i> , n° 45.	Oxf. 3° ét. partie supér. et 2° étage.	Causse de la Tessonne, ma- melon au N. des Campels, (col- lect. Liouère), T. R. Corconne, au pont du Hasard; — Rogues; — Cazalet; — Sumène; — Vissec.
<i>Amm. himammatus</i> , Quenst.	Oxford. 3° ét.	Causse de la Tessonne. ma- melon au N. des Campels, (col- lect. Liouère, exemplaire unique, déterminé par Scemann). T. R.
<i>Amm. biarmatus</i> , Zieten.	Oxford. 3° ét.	Causse de la Tessonne, mame- melon au N. des Campels (coll. Liouère, exemplaire unique dé- terminé par Scemann). T. R.
<i>Amm. Achilles</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 206-07, fig. 1, 2, et <i>Prodr.</i> <i>Corallien</i> , n° 8.	Corallien.	Bois de Mounier, dans la com- mune de Pompignan, T. R.
<i>Amm. Humphresianus</i> , Sow., <i>Min.</i> <i>Conch.</i> , pl. 500; fig. 1-2; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1. pl. 133, 134 et 135, et <i>Prodr. Bajo-</i> <i>cien</i> , n° 30.	Ool. infér. Sous-étage a.	Saint-Ambroix, au pied de la M ^{te} de Banassa, T. R.; — Saint-Brès (coll. du frère Eu- thyme), T. R.; — Saint-Jean- du-Bruel, au col d'Aumières.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Amm. Eucharis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 198, fig. 3, 4, et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 44.	Oxf. 2° étage.	Sumène, C.; Rogues, T. C.; La Tessonne, au-dessus de la Paro, C.; Vissec, chemin de La-Fous, C.
<i>Amm. Eudesianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 127, et <i>Prodr. bajocien</i> , n° 22.	Ool. infér. sous-étage a.	La Vis, au sud d'Alzon, T. R. (un seul exempl. coll. Liouère).
<i>Amm. Sowerbyi?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 119, et <i>Prodr. bajoc.</i> , n° 12.	Ool. infér. sous-étage a.	Rivière de la Vis, au sud d'Alzon, T. R. (un seul fragment, collect. Liouère).
<i>Amm. Erato</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 201, fig. 3, 4 et <i>Prodr. oxford</i> , n° 46.	Oxford. Passage des mârnés au calc. 2° étage.	Les Vans (Ardèche); — Cazalet; — Sumène; — Rogues; — Pierremale, près Mornac, (coll. Liouère). T. R.
<i>Amm. crenatus</i> , Brug., 1791; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 197, fig. 5, 6 et <i>Prodr. oxf.</i> , n° 37. = <i>Am. Cristatus</i> , Sow.; <i>A. dentatus</i> , Rein.	Oxf. 3° étage.	Naves (Ardèche), T. R.; — Tessonne, au-dessus de la Paro; — Cazalet, T. R.
<i>Amm. Linneanus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 386, pl. 128 et <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 23.	Ool. infér. sous-étage a.	Cornus (Aveyron), collect. Reynes.
<i>Amm. Lalandeanus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 477, pl. 175 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 37.	Oxf. 2° étage.	Cazalet, A C.
<i>Amm. Adelaë</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 494, pl. 183 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 48.	Oxf. 2° étage.	Cazalet, T. R. moule intérieur; — Montagne de Pierremale, près Monac, T. R.
<i>Amm. Edwardsianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 188 et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 40.	Oxf. 2° étage.	Rogues. T. R. (Liouère).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Amm. hecticus , Hartm.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 432, pl. 152 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 14.	Oxf. partie inférieure, passage à l'oolite infér. et oxf. marneux.	Saint-Brès, près le hameau de Dieuse; — Saint-Hippolyte, au N. de la mont ^e du Cengle; — Tessonne, au-dessous de la Paro (Lioûre); — Saint-Brès; — Naves (Ardèche).
Amm. macrocephalus , Schloth.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 430, pl. 151 et <i>Prodr. Bathon.</i> , n° 14 et <i>Callov.</i> , n° 15.	Oxf. marneux partie moyenne.	Saint-Brès, au-dessous de la route des Vans, R.; — Bains de Fonsanche, R.; — Tessonne, au-dessus de la Paro, C.
Amm. Backeria , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 424, pl. 149 et <i>Prodr. Callovien</i> , n° 17.	Oxford. 2 ^e étage.	Naves; — Durfort; — Tessonne, au-dessus de la Paro, partie infér. de l'oxford. au-dessus de la dolomie oolit., C; — Sumène, R; — Montchaud, près Dieuse, partie moyen. des marnes (coll. Lioûre), R.; — Combe de Fabre, près Saint-Hippolyte, R.; — Les Martines, près Anduze, R.
Amm. pustulatus , Haan.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 435, pl. 154 et <i>Prodr. Callovien</i> , n° 19.	Oxf. marneux partie moyenne.	Saint-Brès, au-dessous de la route des Vans, T. R. — Naves (Ardèche). T. R.
Amm. cordatus , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 193, 194, et <i>Prodr. oxfordien</i> , n° 30. = <i>Am. Amaltheus</i> , Pusch pl. 14, fig. 4.	Oxford. 2 ^e étage.	Cazalet, T. C.; — Blatiès, près Monac, C.; — Les Martines au pied du mont Lacan, C.; Rogues, en tirant vers Caucanas, R.
Amm. Arduennensis , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 185, fig. 4-7 et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 34.	Oxford. 2 ^e étage.	Cazalet, près Durfort, R.; — au mas du Pont, près Madières, T. R., (coll. Lioûre); — Blatiès, près Monac, R.
Amm. modiolaris , Lwyd.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 468, pl. 170 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 27. = <i>Am. sublævis</i> , Sow., <i>min. conch.</i>	Oxf. marn. partie supér.	Saint-Brès, au N. sous la route des Vans, A. C. à l'état de fer sulfuré.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Amm. refractus</i> , Haan; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 475, pl. 172, fig. 3-7 et <i>Prodr. callovien</i> , n° 47.	Oxf. marn. partie moyenne.	Saint-Brès, au N. sous la route des Vans, T. R. à l'état de fer sulfuré.
<i>Amm. Cristolii</i> , Jules Beaudouin, <i>Bul. Soc. géol. de France</i> , 2 ^e sér., t. VIII, p. 587, pl. x, fig. 1, 2.	Oxford. 2 ^e étage.	Les Martines, près Anduze, au pied de Lacan. T. R. un seul exemplaire.
<i>Amm. Henrici</i> , d'Orb., <i>Pal. franç.</i> , 1, pl. 198, fig. 1, 2 et <i>Prodr. oxf.</i> , n° 43.	Oxf. marn. et passage des marnes au calcaire.	Naves (Ardèche), R. à l'état ferrugineux. Cazalet.
<i>Amm. Eucharis</i> , d'Orb., 1847, <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 198, fig. 3, 4 et <i>Prodr. oxfordien</i> , n° 44. Syn.: <i>A. depressus</i> , Pusch, 1837, pl. 13, fig. 6, non Sowerby.	Oxf. marn. partie moyenne et 2 ^e étage.	Saint-Brès, au N. de la route des Vans, C.; — Naves (Ardèche), C., à l'état ferrugineux. Cazalet, C.
<i>Amm. perarmatus</i> , Sow., 1822, <i>min. conch.</i> , pl. 352; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 498, pl. 184, 185, fig. 1-3 et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 35.	Oxford. 2 ^e étage.	Cazalet; — Sumène; — Ganges; — Rogues; — la Tessonne, au-dessus de la Paro; — Naves (Ardèche), R.
<i>Amm. canaliculatus</i> , Münster. 1830; Ziet., d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 129 et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 36.	Oxford. 2 ^e étage.	Cazalet?; — Pierremorte; — Vissec; — Rogues; — la Tessonne, au-dessus de la Paro (Lioûre); — Naves (Ardèche). C.
<i>Amm. taticus</i> , Pusch, 1837; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 180, et <i>Prodr. oxford.</i> , n° 38.	Oxf. 2 ^e étage et oxford. marn. partie moyenne.	Cazalet; — Pierremale, près Monac; — Sumène; — Naves (Ardèche); — Vissec (Lioûre). R. Saint-Brès, sur la route des Vans; — Naves; Joyeuse. à l'état ferrugineux. A. C

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Amm. Toucasianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, pl. 190 et <i>Prodr. oxfordien</i> , n° 41.	Oxford. 2° étage.	Cazalet; — Pierremorte; — Naves; — Sumène; — Bois de la Tessonne, au-dessus de la Paro. T. R.
<i>Amm. dimorphus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 410, pl. 141 et <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 39.	Oxford. 2° étage.	Rogues. T. R.
<i>Ammonitoceras Calloviensis</i> , Morris, <i>ann. et mag. nat. hist.</i> , 5, p. 32, pl. 6, fig. 3; d'Orb., <i>Prodr. callovien</i> , n° 63.	Marnes oxford.	Les Vans (Ardèche) T. R.; — Saint-Brès (le frère Euthyme); — Courry, sous l'église (le frère Euthyme); — La Tessonne (Lioûre).

Mollusques Gastéropodes.

<i>Purpurina</i>	Corallien.	Col de Ferrières, commune de Pompignan, T. R. (un seul ex. collect. Lioûre).
<i>Purpurina Lapierea?</i> , Buv., <i>Meuse</i> , pl. 30, fig. 15.	Corallien.	Col de Ferrières (exempl. unique, collect. Lioûre).
<i>Nerinea Bernardiana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 112, pl. 264, fig. 1-3 et <i>Prodr. corallien</i> , n° 40.	Corallien.	Bois de Mounier, près Pompignan; — Au col de Ferrières (Lioûre).
<i>N. Sequana</i> , Thirria <i>Jahrb.</i> 7; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 124, pl. 269, fig. 3-4, et <i>Prodr. corall.</i> , n° 28.	Corallien.	Bois de Mounier, un seul exempl.
<i>N. Defrancei</i> , Desh., <i>moll. de Moree</i> , 3, p. 186, pl. 26, fig. 1-2; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 108, pl. 262, fig. 1-2 et <i>Prodr. corall.</i> , n° 53.	Corallien.	Bois de Mounier.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>N. depressa</i> , Voltz, <i>Jahrb.</i> , p. 540; Bronn., p. 550, pl. 6, fig. 17; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 104, pl. 259, sous le nom de <i>N. umbilicata</i> , d'Orb. et <i>Prodr. coral.</i> , n° 56.	Corallien.	Bois de Mounier (collect. Lioïre, un seul exempl.)
<i>N. dilatata</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 146, pl. 278, fig. 1-3.	Corallien.	Bois de Mounier, au col de Ferrières. (collect. Lioïre, un seul exempl.)
<i>N. Moreauiana?</i> , d'Orb. 1841, <i>Rev. zool.</i> , p. 319 et <i>Prodr. corall.</i> , n° 30.	Corallien.	Col de Ferrières, au bois de Mounier. T. R.
<i>Natica Dejanira?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 296, fig. 1-2, et <i>Prodr. corall.</i> , n° 90.	Corallien.	Col de Ferrières, au bois de Mounier. T. R. (un seul exempl. en mauvais état, coll. Lioïre).
<i>Natica</i> ?	Corallien.	Col de Ferrières. T. R. (un seul exempl. dans la collect. Lioïre).

Mollusques Lamellibranches.

<i>Pecten dentatus?</i> , Sow., 1827, 6, p. 143; Quenst., p. 758, pl. 92, fig. 3, et d'Orb., <i>Pr. Bajoc.</i> , n° 422.	Corallien.	Séranne (Hérault).
<i>Spondylus velatus</i> , Goldf., 1836, 2, p. 94, pl. 105, fig. 4 = <i>Hemmites velatus</i> , d'Orb., <i>Prodr. oxford.</i> , n° 445.	Oxfordien.	Séranne (Hérault).
<i>Pecten globosus</i> , Quenst. <i>Jura</i> , pl. 92, fig. 20.	Corallien.	Bois de Mounier.
<i>Pecten</i>	Oxford.	Naves (Ardèche).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Diceras arietina</i> , Lamk.	Corallien.	Bois de Mounier; — col de Ferrières; col de l'Ermitage. T. C.
<i>D. Münsteri</i> ?, d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 373.	Corallien.	Bois de Mounier; — col de Ferrières et col de l'Ermitage.
Lima.....	Oolite infér. sous-étage b.	Anduze, à l'Arbousset.
<i>Lima cardiiformis</i> , <i>Plagiostoma cardiiformis</i> , Sow., 1815; d'Ord., <i>Prodr. callov.</i> , n° 203.	Ool. infér.	Roc de la Fourque à Madières (collection Liouère).
Lima..... 2 espèces.	Ool. infér.	Alzon, dans le lit de la rivière de Vis, au-dessous du chemin de Vissec (collect. Liouère).
<i>Inoceramus</i>	Oxf. 2 ^e étage.	Cazalet (un seul exempl., coll. Liouère).
<i>Pholadomya clathrata</i> , Goldf., p. 157, fig. 5; d'Orb., <i>Prodr.</i> , <i>oxford.</i> , n° 204.	Oxf. infér. au contact de la dolomie.	Rogues; — Tessonne, au-dessus de la Paro. T. R. (2 exempl., coll. Liouère).
<i>Pholadomya fidicula</i> ?, Sow., pl. 225; d'Orb., <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 229.	Ool. infér. sous-étage a.	Alzon, lit de la Vis. T. R. (un seul exempl., coll. Liouère).
<i>Panopæa Jurassi</i> , d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 209; Goldf., pl. 152, fig. 7. = <i>Myopsis Jurassi</i> , Agass., 1845. <i>Etudes crit.</i> , p. 255, pl. 30, fig. 3-10.	Ool. infér. sous-étage a.	Alzon, R. (coll. Liouère).
<i>Ostrea</i>	Corallien.	Logis du Bos (Hérault).
<i>Lyonsia abducta</i> , d'Orb., <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 244.	Oolite infér.	Alzon, T. R. (un seul exempl., coll. Liouère).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Astarte</i> (à l'état de moule).	Ool. infér. Sous-étage a.	Alzon, A. C. (coll. Liouère).
<i>Trigonia</i> (à l'état de moule).	Ool. infér. sous-étage a.	Alzon, T. R. (coll. Liouère).
<i>Mytilus Sowerbianus</i> , d'Orb., 1847, <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 378 = <i>Modiola plicata</i> , Sow., 1819. <i>Min. conch.</i> , pl. 248.	Ool. infér.	Alzon, dans le lit de la Vis, sous le chemin de Vissec.
<i>Corbis decussata</i> ?, Buvignier, <i>Mém. de Verdun</i> , t. 2, p. 4, pl. 3, fig. 13-17; d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 274; Syn : <i>Corbis Buvignieri</i> , Desh.	Corallien.	A l'état de moule assez imparfait, T. R. (collect. Liouère).

Mollusques Brachiopodes.

<i>Terebratula Buckmanni</i> , Davidson.	Ool. infér. sous-étage a.	Madières, rive droite de la Vis; — Tavillon et mas de Bos, près Anduze; — Monoblet; — Cazeville. T. C.
<i>Ter. globata</i> , Sow., <i>M. conch.</i> , pl. 436, fig. 1 et <i>Ter. bullata</i> , <i>idem</i> , pl. 435, fig. 4 = <i>Ter. Kleinii</i> , Lamk; d'Orb., <i>Prodrome Bajocien</i> , n° 450.	Ool. infér. Sous-étage a.	Roc de la Fourque (Madières), T. R. (un seul exempl. coll. Liouère).
<i>Ter. nucleata</i> , Schl.; Zieten, 1830, <i>Petref.</i> p. 53, pl. 39, fig. 10; d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 389; Quenst., <i>Jura</i> , p. 638, pl. 79, fig. 12-16.	Oxf. 2° étage partie inférieure.	Montée de Saint-Brès, sur la route des Vans; — Rogues; — Vissec; — Tessonne; — Sumène. A. C.; — Cazalet, T. R.
<i>Ter. insignis</i> , Schübler; d'Orb., <i>Prodr. Corall.</i> , n° 387.	Corallien.	Col de l'Ermitage, près Pompihan. A. R. (coll. Liouère); — la Séranne (Hérault).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Ter. sphaeroidalis , Sow., <i>M. c.</i> , pl. 435, fig. 3; d'Orb., <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 449 = <i>Ter. bullata</i> , Zieten, non Sow.	Calc. oxford.	Tessonne, au-dessus de la Paro. A. R. (coll. Liouère).
Ter. bicanaliculata , Schlot. ; Zieten, 1830, p. 54, pl. 40, fig. 5 ; d'Orb., <i>Prodr. callov.</i> , n° 245.	Oxf. marneux et Oxford. ét. 2.	Valatoujès ; — Fonsanche ; — Saint-Brès. Pic d'Angeau, près le hameau de Faugères ; — au-dessous de la ferme de l'Euze, Séranne (Hé-rault).
Ter. bisuffarcinata , Zieten ; Syn. : <i>T. bicanaliculata</i> , Schl. ; d'Orb., <i>Prodr. callov.</i> , n° 245.	Corallien.	Col de l'Ermitage, commune de Pompignan, R. (coll. Liouère).
Ter. rupellensis? , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 392.	Corallien.	Col de Ferrières, commune de Pompignan, R. (coll. Liouère), et col de l'Ermitage.
Ter. perovalis? , Sow., <i>M. conc.</i> , p. 436, fig. 2, 3, 4, 5, 6, d'Orb., <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 452.	Ool. infér. siliceuse.	Le Bos, près Anduze, T. C. ; — Figaret, près Saint-Hippolyte, dans la dolomie ; Cazevieille (Al-zon).
Ter. bivallata , Eugène Deslonch., 1859, <i>Note sur les brach. du callov. de la Voulte</i> , etc....., p. 7, pl. xi, fig. 1, 2.	Marnes oxf. partie infér.	Saint-Brès, quartier de Mon-chaud, près de Dieuse. A. R.
Ter. repeliana , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 394.	Corallien.	Bois de Mounier, près Pompi-gnan, A. C. — Séranne, au sou-met, en face de l'Escoutet, R.
Ter. fimbria , Sow., <i>Min. conch.</i> , pl. 326 ; d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 460.	Ool. infér.	Saint-Brès, près le hameau de Dieuse, T. R.
Ter. quadruplicata , Zieten, <i>Wur-temb.</i> , p. 55, pl. 41, fig. 3 = <i>Rhynchonella quadruplicata</i> , d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 438.	Ool. infér. sous-étage b.	Saint-Brès, C., se trouve aussi dans le callovien de Saint-Brès.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Ter. bucculenta</i> , Sow., <i>Min. conch.</i> , pl. 438, fig. 3, 4; d'Orb., <i>Prodr. corallien</i> , n° 391. = <i>Ter. carinata</i> , Leym., <i>Stat. de l'Aube</i> , pl. 10, fig. 6.	Corallien.	Bois de Mounier, commune de Pompignan. C.
<i>Ter. equestris</i> , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 393.	Corallien.	Bois de Mounier, au col de l'Ermitage, revers sud. A. R.
<i>Ter. substriata</i> , Schloth; d'Orb., <i>Prodr. corallien</i> , n° 388.	Corallien.	* Bois de Mounier, au col de Ferrières, versant nord. T. R.
<i>Ter. Chauviniana</i> ?, d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 247.	Oxf. 2 ^e étage.	Gorniers, près le Clot.
<i>Ter. lacunosa</i> , Schloth., 1813, <i>Rhynchonella lacunosa</i> , d'Orb., <i>Prodr. œford.</i> , n° 457.	Oxf. 2 ^e étage et oolit. infér.	Sumène; — Vissec, sur le chemin de Lafoux; — Rogues; C. Vallatoujès et Fonsanche. La Voulte.
<i>Hemithyris spinosa</i> , d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 447 = <i>Terebratula spinosa</i> , Phill., pl. 9, fig. 18; Zieten, pl. 44, fig. 1; De Buch, <i>Mém. de la Soc. géol.</i> , 3, p. 161, pl. 16, fig. 4.	Oolite infér.	Roc de la Fourque (Madières); mas du Bos et aux Tavillons, près Anduze; — château d'Arène, comm. de Saint-Christol. T. R.
<i>Rhynchonella Astieriana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr. terr. crét.</i> , pl. 492, fig. 1-4, et <i>Prodr. corallien</i> , n° 386.	Corallien.	La Séranne (Hérault).
<i>Rhyn. inconstans</i> , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 383. <i>Pal. fr.</i> = <i>Terebratula inconstans</i> , Sow., <i>Min. conch.</i> , pl. 277, fig. 2-4; = <i>Ter. corallina</i> , Leym., <i>Stat. de l'Aube</i> , pl. 10, fig. 16.	Corallien.	La Séranne, au Coulet (Hérault); Bois de Mounier, près Pompignan.
<i>Rhyn. plicatella</i> , d'Orb., 1847, <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 286.	Ool. infér. sous-étage a.	Variété plus allongée que le type: Les Tavillons, près le Bos (Anduze). A. C.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Thyn. tetraedra , d'Orb., 1847 = <i>Terebr. tetraedra</i> , Sow., 1815, <i>Min. conch.</i> , 1, p. 189, pl. 83, fig. 4 ; d'Orb., <i>Prodr. Toarcien</i> , n° 265.	Ool. inf. Sous-étage b.	Blateiras, près Anduze.

Mollusques Briozoaires.

Spiropora cespitosa , Michelin, <i>Icolog. Zooph.</i> , pl. 56, fig. 1 = <i>Entalophora cespitosa</i> , Lamouroux, 1821, <i>Expos. méthod. des polyp.</i> , p. 85, pl. 82, fig. 11-12. — D'Orb., <i>Prodr. Bathonien</i> , n° 388, et <i>Pal. franç., Terr. crét.</i> , 5, p. 779.	Oolite infér.	Roc de la Fourque, près Madières ; Cazevieille, près d'Alzon.
Columnaria sulcata , Goldf., p. 72, t. xxiv, fig. 9, a, b, c.	Corallien.	Bois de Ferrières (Hérault). Bois de Mounier, commune de Pompignan.
Poteriocrinites ou Syringepora , Goldf.	Corallien.	Cazalet.

Echinodermes.

Desorella Orbignyana , Cotteau, <i>Echin. foss.</i> , p. 227, pl. 23, fig. 9-11.	Corallien.	Col de l'Ermitage, au bois de Mounier, commune de Pompignan, T. R. (exempl. unique en mauvais état ; coll. Liouère).
Collyrites capistrata , Desmoul, <i>Tabl. Syn.</i> p. 366 ; Desor, <i>Synops.</i> p. 208.	Oxford. 2° étage.	La Tessonne, au-dessus du pont de la Paro ; — Rogues ; — Sumène ; — Vissec. C.
Pedina rotata , Wright. ; = <i>P. sublaevis</i> , Agass, <i>Echin. suiss.</i> , 2, p. 34, tabl. 15, fig. 8-13.	Ool. infér.	Mas du Bos, près Anduze. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Rhabdocidaris maxima</i> , Desor, <i>Synops. des Echin.</i> , p. 40, pl. 8 ; = <i>Cidaris spinulosa</i> Röemer, Cott. et Triger., <i>Ech.</i> , pl. II, fig. 6, 7.	Ool. infér. couche supér. du calc. à Entroques, servant de passage à l'oxf.	Saint-Brès, au quartier de Montchaud, près Dieuse ; — Pied-pouchut, près Meyrueis.
<i>Rhabd. Remus</i> , Desor, <i>Synops</i> , pl. 9, fig. 1.	Oxford.	Naves (Ardèche).
<i>Cidaris horrida?</i> , Mérian ; d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 515, Agass., <i>Cat.</i>	Ool. infér. Sous-étage b.	L'Arbousset, près d'Anduze ; — Saint-Brès, au quartier des Buissières.
<i>Cid. Euthymeï</i> , Nobis. Radioles rappelant la forme de celles du <i>C. scrobiculata</i> , Braun, mais avec des granules linéaires.	Oxf. marn.	Saint-Brès, près le hameau de Dieuse, au quartier de Montchaud.
<i>Cid. filograna</i> , Agass. ; Desor <i>Synops.</i> , pl. 3, fig. 12, a, b.	Oxf. marneux partie tout à fait infér.	Saint-Brès, près Dieuse, quartier de Montchaud, A. R. ; — Vallatoujès, près Saint-Hippolyte-le-Fort, A. R.
<i>Cid. Roisyi</i> , Desor, <i>Synops.</i> , pl. IV, fig. 12.	Oolit. infér.	Citée par M. Desor, à Privas (Ardèche).
<i>Pentacrinus Bajocensis</i> , d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 522.	Ool. infér. sous-étage b.	De la maison Viau, près Lavoulte ; — l'Arbousset, près Anduze ; — les Mages ; — Saint-Brès. T. C.
<i>Pentacrinus cylindricus</i> , d'Orb., <i>Prodr. oxford.</i> , n° 589.	Oxford. 2 ^e étage.	Rogues ; — Cazalet ; Naves.
<i>Millecrinus</i> ou <i>Apiocrinus</i>	Marnes oxf.	Vallatoujès.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Apiocrinus Roissyanus?</i> , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 452; = <i>Apiocrinus Meriani</i> et <i>similis</i> , Desor.	Corallien.	Logis du Bos et Saint-Martin-de-Londres (Hérault). R.
<i>Eugeniocrinus nutans</i> , Goldf. 1833, <i>Petref. germ.</i> , 1, p. 163, pl. 50, fig. 41; d'Orb., <i>Prodr. oxford.</i> , n° 578; <i>idem</i> , Pictet.	Marnes oxf. partie infér.	Saint - Brès, au quartier de Montchaud, R.; — Cazalet, R. (des tiges seulement); — Rogues : Racines, tiges et calices, T. R. (coll. Liouère).
<i>Cyclocrinus strangulatus?</i> , d'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 521.	Ool. inf.	Lavoulte entre le mas de Viau et les bains de Celle.

Zoophytes (1).

<i>Eunomia flabella</i> , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 504; = <i>Lithodendron flabellum</i> , Mich., <i>Icon. zooph.</i> , pl. 21, fig. 4.	Corallien.	La Vacquerie; — Bois de Mounier.
<i>Eunomia articulata??</i> , d'Orb., <i>Prodr. corallien</i> , n° 508; = <i>Lithodendron articulatum</i> , Mich., <i>Icon. zooph.</i> , p. 93, pl. 21, fig. 1.	Corallien.	Bois de Mounier, au col de Ferrières, près Pompignan (coll. Liouère).
<i>Columnaria?</i>	Corallien.	Col de Ferrières.
<i>Calamophyllia Moreausiacum</i> , d'Orb., <i>Prodr. corall.</i> , n° 493; = Syn.: <i>Lithodendron Moreausiacum</i> , Mich., <i>Icon. zooph.</i> , p. 95, pl. 21, fig. 3; Leymerie, <i>statist. de l'Aube</i> , pl. 10, fig. 15.	Corallien.	La Séranne; — Bois de Mounier au col de Ferrières (coll. Liouère).

(1) Les polypiers dans le corallien sont très-nombreux, mais en général mal conservés et par conséquent difficiles à déterminer d'une manière certaine.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Calamophyllia funiculus</i> ??, d'Orb., <i>Prodr. corallien</i> , n° 496. = <i>Lithodendron funiculus</i> , Mich. <i>Icon. zooph.</i> , p. 93, pl. 19, fig. 7.	Corallien.	Bois de Mounier, près Pompignan, (collect. Liouère).
<i>Cladophyllia lævis</i> , Milne Edw., <i>corall. t. 2</i> , p. 364 = <i>Lithodendron læve</i> , Mich. <i>Icon. p. 93</i> , pl. 19, fig. 8.	Corallien.	Bois de Mounier, au col de Ferrières et au col de l'Ermitage. T. C.
<i>Ulophyllia</i> ? <i>meandrinoides</i> , Mil. Edw., <i>corall. t. 2</i> , p. 380. — Mich. pl. 19, fig. 3.	Corallien.	Bois de Mounier, au col de l'Ermitage, T. R. (coll. Liouère).
<i>Montlivaultia dispar</i> ?, Miln. Edw., <i>corall. t. 2</i> , p. 301.	Corallien.	Col de Ferrières, T. R. (coll. Liouère).
<i>Astrea trochiformis</i> ?, Mich., <i>Icon. zooph.</i> , p. 118, pl. 27, fig. 6, 1843.	Corallien.	Col de Ferrières. (coll. Liouère).
<i>Astrea helianthoides</i> , Goldf., pl. 22, fig. 4.	Ool. infér.	La Can-de-l'Hospitalet, quartier de Montgros (Lozère).
<i>Tecophyllia decipiens</i> , Edw. et Haime, 1848. <i>Ann. des sc. nat.</i> p. 239. — D'Orb., <i>Prodr. Bajoc.</i> , n° 531 = Syn. : <i>Anthophyllum decipiens</i> , Goldf., pl. 65, fig. 3.	Ool. infér.	La Can-de-l'Hospitalet, quartier de Montgros.
<i>Prionastrea lobata</i> , d'Orb., 1847, <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 544. = Syn. : <i>Agaricia lobata</i> , Goldf., 1830, <i>Petref. germ.</i> 1, p. 43, pl. 12, fig. 11.	Ool. infér.	La Can-de-l'Hospitalet, quartier de Montgros.
<i>Synastrea Defranciana</i> ?, d'Orb., <i>Prodr. Bajocien</i> , n° 538. = Syn. : <i>Astrea Defranciana</i> , Mich., 1841. <i>Icon. zooph.</i> , p. 9, pl. 2, fig. 1.	Oolite infér.	Causse de La Can-de-l'Hospitalet, au quartier de Montgros.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Latomeandra Davidsoni , Edw. et Haime. Pictet, <i>Traité de Paléont.</i> , 4, p. 405, pl. 105, fig. 6.	Oolite infér.	Causse de La Can-de-l'Hospitalet.

Amorphozoaires.

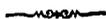
Cupulospongia rimulosa , d'Orb., 1847, <i>Prodr. oxford.</i> , n° 717; Syn. : <i>Cnemidium rimulosum</i> , Goldf., <i>Petref. germ.</i> , 1, p. 15, pl. 6, fig. 4; Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 676, pl. 82, fig. 2.	Oxford. ét. 2.	Rogues.
--	-------------------	---------

Végétaux.

Bois fossile. <i>Cycadée</i> ?	Marnes oxf. 2° étage.	Fonsanche, rive droite du val- lat de Vallaquière. R.
Racine ou tige végétale.	Id.	Fonsanche, rive droite du val- lat de Vallaquière.
Empreinte d' <i>Equisetum</i> ?	Ool. infér. sous-étage a.	Montezes, près Monoblet.
Fucus Cebennensis , nobis, assez semblable au <i>Fucus Huotii</i> , Ad. Brong.	Ool. infér. sous-étage a.	Blateiras et Pouilhan, près d'Anduze; — Fressac; — Mon- tèzes, près Monoblet; — Lan- nuéjols; — Valcrose, près d'Alzon; La Figarède, près du pic Saint- Loup (Hérault).

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE



CHAPITRE VII.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Division du terrain crétaé en deux systèmes. — Système néocomien. — Discordance entre cette formation et le terrain Jurassique. — Distribution géographique et division en quatre massifs principaux et en massifs moins importants. — Division en quatre étages et description. — Résumé. — Accidents minéralogiques. — Particularités ; grottes et cavernes ; pont d'Arc. — Régime des eaux : sources ordinaires ou latérales ; sources ascendantes ; sources minérales ; sondages artésiens. — Tableau des corps organisés fossiles.

Le terrain crétaé, dont l'immense développement des assises qui le constituent forme la plus grande partie des terres actuellement émergées dans les deux hémisphères, se présente avec des caractères minéralogiques très-variés.

Les géologues s'accordent généralement aujourd'hui à le diviser en trois grands étages, susceptibles eux-mêmes de subdivisions : l'étage inférieur, exclusivement composé de marnes et de calcaire ; l'étage moyen qui se compose de couches arénacées, marneuses et calcaires, qu'on désigne en France et en Angleterre sous le nom de *grès vert* à cause des points verts ou glauconie assez généralement répandus dans les roches qui le constituent ; l'étage supérieur, ou *craie proprement dite*, qui renferme principalement la craie blanche, roche dont les caractères sont bien connus et qui

Sa division.

donne son nom à tout le système. Chacun de ces étages présente un certain ensemble de fossiles particuliers.

Le terrain crétacé n'est représenté dans le département du Gard que par l'étage inférieur ou *Néocomien* et par l'étage moyen ou *Grès vert*. Il en est de même dans tout le midi de la France où, jusqu'à ce jour, on n'a encore cité aucune couche que l'on puisse rapporter avec certitude à l'étage supérieur ou à la *craie blanche* proprement dite.

Ainsi que nous l'avons fait pour le terrain jurassique, nous subdiviserons le terrain crétacé du Gard en deux *systèmes* : le *système Néocomien* et le *système du Grès vert*.

Sa division
dans le Gard
en deux
systèmes.

Systeme Néocomien.

Généralités.

Le néocomien, d'abord reconnu aux environs de la ville de Neuchâtel, en Suisse, où le célèbre Léopold de Buch l'avait primitivement décrit sous le nom de *Couches adossées au Jura* (1), fut désigné quelque temps après, par MM. Voltz et Thirria, sous le nom de *Jura-Crétacé* (2), parce qu'il leur semblait se lier par sa position géologique avec le terrain jurassique. Mais plus tard sa faune mieux étudiée prouva que ce nom était des plus impropres et que ce terrain était complètement distinct de celui auquel cette dénomination semblait vouloir l'associer. M. Thurmann, en 1836 (3), lui appliqua le nom de NÉOCOMIEN (*neocomensis*, c'est-à-dire de Neuchâtel), nom qui a été généralement adopté depuis par tous les géologues.

En effet, cette dénomination qui ne se rattache à aucun facies spécial de composition minéralogique, pas plus qu'à tel ou tel fossile

(1) *Catalogue d'une collection de roches qui composent les montagnes de Neuchâtel*, par M. de Buch, paragraphe 48. Ce mémoire, qui est resté manuscrit, se trouve dans la Bibliothèque de Neuchâtel.

(2) *Mémoire sur le terrain Jura-Crétacé de la Franche-Comté*, Ann. des mines, 3^e série, vol. x, p. 145.

(3) *Bull. de la Société géol. de France*, 1^{re} série, tome VII, séance du 16 mai 1836, p. 209.

dominant sur un point mais qui peut manquer sur un autre, a l'avantage incontestable d'indiquer, comme tous les noms de localité, le point où l'on pourra toujours retrouver l'un des types les mieux marqués de cette formation.

Depuis quelques années le néocomien a été successivement reconnu dans un grand nombre de localités et sur presque tous les points du globe; de sorte que ce dépôt, longtemps méconnu, a acquis aujourd'hui une très-grande importance et occupe une place de premier ordre dans l'histoire géologique de la terre.

Les assises néocomiennes de la contrée que nous décrivons se distinguent nettement des assises jurassiques par leur discordance de stratification avec ce terrain ; cette discordance peut s'observer sur une foule de points qu'il serait trop long d'énumérer : il suffit de suivre la limite géologique de ces deux dépôts sur le versant oriental de la chaîne des Cévennes pour constater ce fait et pour rester convaincu que le néocomien est postérieur à la dislocation qui a donné au terrain jurassique de ces montagnes son relief principal. On ne le trouve jamais sur les crêtes ou sur les plateaux jurassiques constituant l'intérieur de cette chaîne.

Stratification

Si l'on jette un coup d'œil sur les Cartes géologiques des arrondissements du Vigan et d'Alais, les seuls où se montre le terrain jurassique, on verra que cette limite est en général simple et peu contournée, et qu'à l'exception de quelques îlots oxfordiens qui percent le sol néocomien, ou qui s'avancent vers le Sud-Est sous forme de presqu'île, notamment aux environs de Sauve, de Carnas et de Puechredon (arrondissement du Vigan), on peut dire que cette limite suit une ligne à peu près droite et presque parallèle à la direction générale du soulèvement de la chaîne jurassique, qui, ainsi que nous l'avons déjà dit, court du S.-S.-O. au N.-N.-E.

Direction générale de la limite du néocomien.

La direction générale de la limite de ces deux formations peut être, au reste, parfaitement indiquée au pied méridional et occidental des Cévennes, par une ligne presque droite partant de Saint-Martin-de-Londres (Hérault), et qui passerait par les clochers des communes de Ferrières, Conqueyrac, Durfort, Tornac, Boisset, Bagard, Alais, Saint-Martin, Saint-Julien, Les Mages et Saint-

Ambroix. Mais à cinq kilomètres environ au Nord de cette dernière commune, après avoir franchi la limite du département du Gard, cette ligne divisoire s'infléchit brusquement vers le N.-O. et l'on voit le néocomien s'enfoncer par un assez grand contour au milieu du terrain jurassique où il forme une espèce de golfe au centre duquel est placée la commune de Saint-André-de-Cruzières. Un peu plus loin cette ligne reprend sa direction normale, puis s'infléchit encore vers le N.-O. et vient former un nouveau golfe, bien plus considérable, qui s'enfonce d'environ huit kilomètres au milieu du groupe oxfordien. C'est là que se trouvent situées les communes de Bérias, de Beaulieu, de Chandolas et de Gros-pierres, si intéressantes par les nombreux débris organiques qu'on y rencontre.

A Saint-Alban-sous-Sampzon, la ligne de séparation entre le néocomien et le jurassique reprend à peu près sa direction première, passe par Ruoms, Vogué, Lussas, Chomerac et se termine enfin au bord du Rhône près de Saint-Symphorien, à l'Est de la ville de Privas.

Formations
sur lesquelles
repose le
néocomien.

Sur toute cette ligne tracée, comme on voit, au pied de la pente Sud-Est des Cévennes, le néocomien s'appuie sur le groupe corallien, comme au bois de Mounier près de Pompignan, mais plus ordinairement sur l'étage oxfordien. — Près de Durfort, d'Anduze, de Saint-Ambroix, il recouvre, sur quelques points assez étendus, le lias et l'oolite inférieure. Enfin dans l'enceinte même des fonderies et forges d'Alais, on le voit en contact direct avec le terrain houiller.

Distribution
géographique
du
néocomien.

Le néocomien, ainsi limité vers le N.-O. du département, c'est-à-dire dans la partie S.-E. des arrondissements du Vigan et d'Alais, par le terrain jurassique des Cévennes, occupe vers le S. et vers l'E. une assez grande partie des deux régions que nous avons nommées *Région Maritime* et *Région Moyenne*, et qui correspondent à peu près aux arrondissements de Nîmes et d'Uzès.

Sa division
en
4 massifs.

Si l'on jette un coup d'œil sur la Carte géologique on verra que le néocomien forme dans ces deux régions, en allant du N. vers

le S., quatre grands centres ou massifs principaux qu'on peut désigner sous les noms suivants :

- 1° Massif de l'Ardèche, ou de la Dent de Retz ;
- 2° — du Serre-de-Bouquet ;
- 3° — de Féron, ou de Nîmes ;
- 4° — du Bois des Lens.

Mais après ces quatre massifs on rencontre encore de nombreux flots de moindre importance qui percent les dépôts tertiaires sur une foule de points des Régions Moyenne et Maritime.

1° LE MASSIF DE L'ARDÈCHE est le plus septentrional des quatre que nous venons d'indiquer et s'étend en grande partie sur le département dont il porte le nom. Il commence à paraître à Aiguèze, près du Pont-Saint-Esprit, dans l'arrondissement d'Uzès dont il occupe toute la partie septentrionale, et va de là constituer, vers les limites N. de l'arrondissement d'Alais, une chaîne de montagnes remarquable par son relief élevé et par sa direction N.-26°-E, qui s'étend de la commune de Sampzon vers la ville de Saint-Ambroix. Le point culminant de cette grande arête, dit le Grand-Monteau, dans la commune de Grospierres, s'élève, d'après nos observations, à une altitude de 550 mètres.

Cette portion de sol néocomien n'est, au reste, que l'extrémité méridionale d'un vaste massif qui recouvre, dans le département de l'Ardèche, presque toute la partie orientale de l'arrondissement de Largentière, et dont la Dent de Retz, ancien signal de Cassini situé entre Vallon et le Bourg-Saint-Andéol, forme le point culminant (720^m).

2° LE MASSIF DU SERRE-DE-BOUQUET, que nous avons ainsi nommé parce que la montagne de Bouquet en forme le point culminant, recouvre une assez grande surface de la partie orientale de l'arrondissement d'Alais ; il entre ensuite dans celui d'Uzès dont il occupe à peu près le centre, et vient se terminer, à l'E., vers la commune de Tavel à 10 kilomètres environ des bords du Rhône.

La montagne de Bouquet, s'élève tout à fait à la lisière occidentale du massif ; c'est le point où le néocomien atteint dans le département sa plus grande altitude (631^m).

La forme générale de ce massif est très-irrégulière ; il est composé de deux parties fort inégales réunies par une large bande entre Labastide et Vallabrix. Sa longueur de l'E. à l'O. est d'environ 28 kilomètres et sa largeur du N. au S. aussi de 28 kilomètres environ. Sa surface, calculée avec soin sur nos Cartes est de 45,500 hectares ; il est compris en entier dans le département.

3° LE MASSIF DE NIMES, que nous désignons ainsi parce que cette ville se trouve placée à peu près au centre et au pied de son penchant méridional, occupe le Nord de l'arrondissement de Nimes, où il forme une masse triangulaire allongée du S.-O. au N.-E., partant des bords du Gardon, près Remoulins, et finissant au village de Vergèze, non loin de la vallée du Vidourle. Sa partie septentrionale s'étend dans le S. de l'arrondissement d'Uzès où il est limité à peu près par le cours du Gardon, de Remoulins à Dions ; il descend ensuite du côté de l'O. formant une ligne courbe qui passe à peu près par les clochers des communes de la Calmette, Gajan, Parignargues, Montpezat, Souvignargues, Aujargues, Junas, Aubais et enfin de Vergèze.

La partie S.-O. de ce massif néocomien est occupée par *le creux de la Vaunage*, belle et fertile plaine, tandis que les parties septentrionale et orientale offrent un plateau assez élevé, aride et couvert de bois et de garrigues, désigné sous le nom de Féron (1).

Le point culminant de ce massif est situé au Nord de Nimes, au-dessus du mas de Calvas : il s'élève à une altitude de 215 mètres, sa surface comprend environ 40,000 hectares ; comme le précédent il est en entier compris dans le département.

4° LE MASSIF DU BOIS DES LENS est placé à la limite des arrondissements de Nimes, du Vigan, d'Alais et d'Uzès. Il se montre d'abord à la partie occidentale de l'arrondissement de Nimes où il forme la petite chaîne qui porte le nom de Bois des Lens. Cette

(1) Cette dénomination de Féron, dérivée probablement de *Ferus*, sauvage, servait jadis à désigner toute la forêt qui s'étendait de Dions au Pont-du-Gard. Aujourd'hui elle s'applique plus particulièrement à la montée qui se trouve sur la route de Nimes à Uzès, au-dessus du mas de Mayan.

chaîne est très-remarquable par son relief, qui atteint 297 mètres d'altitude, et par sa direction N.-N.-E.. S.-S.-O.

A l'Ouest, ce massif a sa continuation dans la partie Sud de l'arrondissement du Vigan et s'étend jusqu'aux environs de Quissac, de Sauve, de Saint-Hippolyte et de Ganges, où il est souvent découpé d'une manière irrégulière par les roches oxfordiennes sur lesquelles il s'appuie et qui percent le sol en plusieurs endroits.

Vers le N. de la chaîne des Lens, il forme une suite de montagnes assez élevées à l'E. de l'arrondissement d'Uzès, sur le territoire des communes de Montignargues, Saint-Geniès et Sauzet. Dans l'arrondissement d'Alais il constitue le petit groupe de montagnes dont l'altitude atteint 230 mètres et qui se développent sur le territoire des communes de Boucoiran, Saint-Bénézet et Maruéjols-les-Gardon ; il se termine enfin en forme de pointe vers le N. et près du village de Vézenobres, dans l'arrondissement d'Alais.

PETITS ILOTS NÉOCOMIENS. A ces quatre grands massifs néocomiens il faut en ajouter plusieurs autres, en général très-petits, qui forment autant d'îlots isolés s'élevant au milieu des terrains tertiaires.

Dans l'arrondissement d'Alais nous signalerons la suite de collines, souvent assez hautes, situées le long de la route entre Alais et Saint-Ambroix ; elles forment une bande étroite adossée, à l'Ouest, sur le terrain jurassique et s'enfoncent, à l'Est, sous la formation lacustre. Le pic sur lequel on observe les ruines de l'antique château de Rousson (altitude 401 mètres) est le point culminant de cette arête, interrompue çà et là par le conglomérat lacustre. La direction de cette bande est N.-26°-E.

Entre cette petite chaîne et la montagne de Bouquet, on rencontre une foule de petits îlots néocomiens qui ressortent comme un archipel dans le grand bassin lacustre d'Alais.

Nous citerons enfin, près d'Anduze, le petit îlot de forme allongée qui se montre entre Bagard et Tornac, courant également dans la même direction et qui s'adosse, vers l'O., sur l'oxfordien de la montagne de Pierremale.

Dans l'arrondissement d'Uzès nous mentionnerons, dans la vallée de la Tave remplie par les dépôts pliocènes, l'îlot néocomien sur lequel est bâti le village de Saint-Pons-la-Calm; près de Connaux, le petit mamelon triangulaire désigné sous le nom de *Sarcin*; et plus à l'Est, sur les bords du Rhône, dans la commune de Roquemaure, la montagne de la *Roque*, qui forme une arête très-étroite courant de l'E. à l'O. Un peu au Sud de cette arête on en retrouve une autre, près du village de Sauveterre, courant aussi dans la même direction. Nous signalerons enfin, à Villeneuveles-Avignon, le petit mamelon sur lequel est bâti le fort Saint-André.

Dans l'arrondissement de Nîmes, on observe, au N. d'Aramon, un massif de montagnes assez étendu, dont le point culminant (160^m) est désigné sous le nom de roches Castillonnes; il s'étend, vers le N., dans l'arrondissement d'Uzès, jusques dans la commune de Sauveterre. Nous citerons encore dans le même arrondissement le mamelon de Théziers, et le petit groupe des montagnes de Beaucaire couronnées d'une manière si pittoresque par cinq ou six calottes de molasse coquillière.

Enfin, au Sud de Sommières, un dernier flot néocomien assez étendu se prolonge le long du cours du Vidourle, des Roques d'Aubais au Grand-Gallargues, et va finir, sur la rive droite de cette rivière dans le département de l'Hérault, par une bande très-longue et très-étroite non loin et à l'Est du village de Castries.

Total
de la surface
du
néocomien
dans le
département.

On voit, d'après ce qui précède, que le néocomien occupe dans le Gard une étendue très-considérable. Voici sa superficie respective dans chaque arrondissement :

Arrondissement de Nîmes.....	36,048 hectares
— d'Uzès.....	48,337
— d'Alais.....	37,015
— du Vigan.....	23,500

Total..... 144,900 hectares

Cette surface totale équivaut donc à peu près au quart de la surface du département.

Le néocomien de la contrée que nous décrivons se subdivise nettement en quatre séries de couches ou étages bien distincts par l'ensemble de leurs caractères minéralogiques et par les fossiles qu'on y rencontre.

Division
du
néocomien
en
quatre étages.

Ces étages, auxquels nous donnerons les dénominations suivantes, sont superposés ainsi qu'il suit, à partir du haut :

- N° 4 Calcaire blanc, quelquefois oolitique, ou zone à *Requienia ammonia*, étage URGONIEN, d'Orb. (ou 1^{re} zone de Rudistes, d'Orb.)
- 3 Calcaire jaune et bleu à *Spatangoïdes*, ou zone à *Toxaster complanatus*.
- 2 Marnes bleues à Bélemnites plates (*Bel. dilatatus*), ou zone des Bélemnites plates.
- 1 Calcaire infra-néocomien, ou zone à *Terebratula diphyoïdes*, (étage Valanginien des géologues Suisses).

1^o Etage Infra-Néocomien ou à *Terebratula diphyoïdes*.

Etage Valangien, Desor.

Cet étage, que nous avons distingué depuis longtemps dans le midi de la France (1), correspond à celui qui s'observe aux environs de Neuchâtel, en Suisse, et que M. Desor a désigné sous le nom de Valanginien ou Valangien, du nom du village de Valangin. Ce même étage se retrouve dans le Jura, aux environs de Sainte-Croix, dans le canton de Vaud où il a été signalé par MM. Cam-piche et Tribolet. Il a été aussi reconnu dernièrement par M. Lory, dans le groupe des montagnes de la Grande-Chartreuse.

Généralités.

L'Infra-néocomien vient presque constamment affleurer au pied de la chaîne des Cévennes, formant une bande assez étroite et à peu près continue partout où la formation néocomienne recouvre les terrains jurassiques avec lesquels cet étage se confond de loin par son facies général. On peut l'observer surtout dans le bassin de

Extension.

(1) *Bull. de la Société géol de France*. Réunion extraordinaire à Alais du 30 août au 6 septembre 1846.

Pompignan, aux environs de Saint-Hippolyte-le-Fort, dans la plaine de Mandiargues et au pied méridional de l'arête oxfordienne qui s'étend de cette ville jusqu'à Ganges ; au N.-O. de Sommières, au pied méridional des collines oxfordiennes de la Penne et du Bois de Paris ; aux environs de Durfort ; près d'Anduze, au Mazelet ; et entre la route d'Alais à Saint-Ambroix, notamment près du Pont d'Arène, à l'O. de la grande route, en face du sommet que surmontent les ruines du château de Rousson.

Dans l'Ardèche, cet étage est aussi à découvert sur une assez grande étendue de la plaine de Bérias, localité remarquable par les beaux fossiles que notre collègue et ami M. Jules de Malbos y a rencontrés.

Indépendamment des points littoraux que nous venons de citer, l'étage infra-néocomien affleure au jour au-dessous de l'étage marneux sur quelques points isolés au milieu du bassin néocomien. Nous citerons entre autres les environs de Mons, près d'Alais et le mas Blanc, sur la route d'Alais entre Sommières et Lédignan ; nous avons trouvé, dans ces deux localités, des débris organiques particuliers à cet étage.

Enfin, hors du département nous le signalerons encore aux environs de Gigondas (Vaucluse) au quartier du clos de Meri, ou Roquérone : il y repose sur l'oxfordien. On trouve là le *terebratula dyphoides* et autres fossiles caractéristiques de cet étage.

Comme les points où l'Infra-néocomien offre le plus d'intérêt sont sans contredit le bassin de Pompignan et celui de Bérias, nous allons faire connaître le résultat de nos observations dans ces deux localités séparées l'une de l'autre par une distance de plus de 60 kilomètres, éloignement qui fera d'autant mieux ressortir la constance de cet étage.

Bassin de Pompignan.

Lorsque l'étage Infra-néocomien est complètement développé, il se subdivise en quatre séries d'assises offrant chacune des caractères minéralogiques particuliers et une faune dont l'ensemble

Division
de l'infra-
néocomien en
quatre séries
d'assises.

est essentiellement distinct. Les voici telles que nous les avons observées dans la plaine de Pompignan.

A peu de distance de Saint-Hippolyte-le-Fort, en suivant le chemin de grande vicinalité n° 25 qui conduit à Pompignan, on rencontre, d'abord à la montée de Fontanille, les couches les plus inférieures de cet étage allant reposer, un peu vers l'Ouest, sur le calcaire corallien qui constitue la montagne du bois de Mounier. Ce sont des marnes argileuses, jaunâtres, alternant avec des bancs de calcaire marneux gélif, dont la pâte, très-fine, est d'un gris clair jaunâtre, ou bleuâtre. Dans ce dernier cas la pâte est irrégulièrement tachetée de points plus foncés que la masse, tandis que dans le premier, ce sont des lignes fines et des taches couleur de rouille qu'on y observe. L'épaisseur moyenne de ces bancs calcaires est d'environ 0^m25 et la puissance totale de cette 1^{re} série d'assises est de 20 mètres environ.

Les débris organiques qu'on y rencontre sont les suivants :

Belemnites conicus, Blainv.

— *bicanaliculatus*, d'Orb.

— *latus*, Blainv.

Terebratula Moutoniana, d'Orb.

— *hyppopus*, Römer.

Rynchonella depressa, d'Orb.

Terebratulina biauriculata, d'Orb.

Pointes de *Cidaris* en grande abondance, avec fragments de test portant des articulations.

Le *Terebratulina biauriculata*, cité par M. d'Orbigny d'après M. Coquand, dans le néocomien de la Couronne (Bouches-du-Rhône) sans désignation d'étage, nous paraît surtout très-caractéristique des premières assises néocomiennes : nous ne l'avons jamais rencontré au-dessus.

Cette première série d'assises est évidemment la même que celle qu'on rencontre à Bérias, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, mais nous n'avons pu jusqu'ici y découvrir le *Terebratula diphyoides* qui est si caractéristique de l'infra-néocomien dans cette

1^{re} Série
d'assises
inférieures.

Débris
organiques.

(1) *Pal. Fr. Ter. Crét.* t. IV, p. 59.

partie de l'Ardèche et qui se trouve associé aux *Terebratula Moutoniana*, *Rynchonella depressa*, etc.

2^e Série
d'assises ou
calcaires
de Salle-de-
Gours.

Immédiatement au-dessus des assises précédentes, et toujours en suivant la route de Saint-Hippolyte à Pompignan, on observe en arrivant sur le plateau, principalement dans le bois de *Lascans*, une série de bancs calcaires, avantagement connus dans tout le pays comme pierre de taille et désignés sous le nom de pierre de Salle-de-Gours, dénomination empruntée à celle d'un domaine situé aux environs.

Ce calcaire est d'un blanc jaunâtre, très-tenace, d'une pâte très-fine; il pèse 2,800 kil. le mètre cube et peut être considéré comme une des meilleures pierres d'appareil pour les constructions. Une assise particulière est même exploitée comme marbre : elle est d'un gris jaunâtre nuancé, tacheté de très-petits points blanchâtres ou noirâtres, dus à des débris organiques, qui ressortent surtout par le polissage. Les différentes couches du calcaire de *Salle-de-Gours* sont d'inégale épaisseur : elles varient ordinairement entre 0^m10 et 0^m80 et atteignent même jusqu'à 1 mètre.

L'épaisseur totale de cette série d'assises exploitées aux carrières du bois de Lascans n'a pas plus de 4 ou 5 mètres.

Les fossiles que nous y avons rencontrés sont en très-petit nombre, nous ne pourrions citer que les suivants :

Hinnites Occitanicus, Pictet.

Terebratula Moutoniana, d'Orb.

Radioles brisées et indéterminables.

Encrines, articles indéterminables.

Absence
de
la 3^e série.

La troisième série d'assises, constituée dans le bassin de Bérias par des marnes grises, paraît manquer dans le bassin de Pompignan.

4^e Série
d'assises ou
calcaires
de
Piégaline.

Au-dessus des calcaires dits de Salle-de-Gours, se montre, surtout à la hauteur du mas de Piégaline, au pied de la montagne Saint-Jean, à l'Est du village de Pompignan, une série de couches calcaires parfaitement stratifiées, assez épaisses dans la partie

inférieure, mais devenant de plus en plus minces à mesure qu'on s'élève. Ces couches, qui se délitent très-nettement, donnent des dalles de recouvrement exploitées avec avantage, et offrent une épaisseur variant de 0^m30 à 0^m03. Enfin à la partie tout à fait supérieure, cette série d'assises se termine par des calcaires feuilletés et marneux.

Cet ensemble d'assises dont le type est exploité aux carrières de Piégaline et que nous désignerons, pour cette raison, sous la dénomination de *calcaires de Piégaline*, tranche par sa nature pétrographique avec les calcaires gris, compactes et à pâte fine que nous avons précédemment décrits : ceux-ci sont au contraire à grains assez grossiers et miroitants et d'un jaune roussâtre, mais le centre de chaque couche présente presque toujours une bande bleue proportionnée à l'épaisseur de la pierre et colorant ainsi, d'une manière bien tranchée, le centre de chaque assise.

L'épaisseur totale de cette quatrième série peut être évaluée, aux carrières de Piégaline, à 15 mètres environ.

Ces couches sont surtout remarquables par les empreintes en relief de végétaux fucoides qu'on observe à leur surface. Bien qu'indéterminables, ils n'en sont pas moins, par leur abondance et leur forme, très-caractéristiques de cette dernière série (1).

Végétaux
fucoides.

Les autres débris organiques y sont en très-petit nombre et presque toujours fort difficiles à déterminer à cause de leur mauvais état de conservation. Nous avons cependant cru y reconnaître le *Rhynchonella depressa*. Les débris d'*Echinodermes* et de *Crinoïdes* y sont très-répandus, et on y observe aussi de nombreux fragments de baguettes de *Cidaris* et des articles d'*Encrines*. M. Liouère, agent-voyer de l'arrondissement du Vigan, qui s'occupe avec intelligence de géologie, y a découvert une belle tête d'*Encrine*, de la famille des *Apiocrinidæ*, à calice grêle, voisine du *Millecrinus simplex*, pl. 3 fig. 9.

Débris
organiques.

(1) M. Ad. Brongniart ayant eu l'obligeance d'examiner une empreinte de *Fucus* provenant de la Combe de Malordy, près Sommières, nous a dit qu'elle appartenait à une espèce très-voisine du *Fucoides recurvus*. Voyez Ad. Brong., *Hist. des végétaux fossiles*, pl. 5, fig. 2.

Localités.

Bien que cette série d'assises ne se montre pas partout avec autant d'épaisseur qu'à Pompignan, elle offre cependant un bon horizon géologique : on la retrouve presque constamment au pied de la chaîne jurassique des Cévennes avec les mêmes caractères, formant la partie supérieure de l'*infra-néocomien*, et notamment à la Combe de Malordy, près de Sommières ; à la Roque, près Saint-Julien-de-Valgagnes et à la Coste-de-Comeiras, entre Alais et Saint-Ambroix ; dans le département de l'Ardèche, enfin, sur les communes de Grospièrres et de Bérias. Dans ces deux dernières localités, cette assise, parfaitement caractérisée par son faciès minéralogique, ne présente pas plus de 1 à 2 mètres d'épaisseur.

Bassin de Bérias.

La plaine de Bérias, dans la partie du département de l'Ardèche comprise au N. de notre Carte géologique de l'arrondissement d'Alais, présente à peu près la même succession de couches que la plaine de Pompignan.

1^{re} Série
d'assises
inférieures.

La première série d'assises inférieures est composée d'un calcaire compacte, à pâte très-fine, d'un gris clair et d'inégale épaisseur. On peut surtout l'observer, au Nord de Bérias, dans un escarpement à pic au pied duquel coule la rivière du Chassezac.

Ces calcaires, très-pauvres en débris organiques, contiennent accidentellement quelques nodules de silex calcarifères et de petites masses d'une substance blanche, savonneuse, probablement de l'alumine hydratée, remplissant assez souvent une partie du moule intérieur des Ammonites qu'on y rencontre. Cette particularité s'observe surtout au N.-O. de Bérias, sur la lisière du bois de Paiolive.

Stylolithes.

Ces calcaires inférieurs présentent encore une autre particularité non moins remarquable : on rencontre souvent, en cassant la roche, des fragments cylindriques, à surface finement striée perpendiculairement au plan des couches, et que l'on prendrait, à première vue, pour des fragments de bois pétrifié. Ces surfaces

ainsi cannelées, ont été depuis longtemps observées dans les calcaires jurassiques des environs de Lyon où elles ont reçu de M. Leymerie le nom de *Stylolithes* ; M. Fournet attribue ce phénomène soit à des retraites survenus pendant la consolidation de la roche, soit à de petits tassements locaux, accompagnés de frottements. Et en effet, nous avons trouvé fréquemment ces Stylolithes couronnées par des Ammonites qui semblent avoir déterminé, par leur pression sur la masse calcaire encore molle, les stries en question.

Ce fait, déjà observé en Allemagne, a été reconnu aussi par M. Thiollière qui a vu dans la partie supérieure du *Choin* (grande oolite) de Trept, près de Crémieux (Isère), des valves de Pecten et de Térébratules placées sur le sommet de tiges stylolithiques. M. Drian, dans les carrières de *Choin*, à Serrières-de-Briord, a aussi trouvé une Echinide sur un pied du même genre (1). Mais ce phénomène, qui n'avait pas encore été signalé dans les calcaires néocomiens, offre ici cela de particulier que les stries stylolithiques sont souvent revêtues d'un enduit de la même substance blanche et savonneuse que nous venons d'indiquer dans l'intérieur de l'Ammonite qui les surmonte.

La puissance de cette 1^{re} série d'assises inférieures peut être évaluée à 35 mètres environ.

Au-dessus de la série d'assises précédente, on en observe une nouvelle formée de bancs d'un calcaire compacte, gris clair, à stratification très-régulière et se délitant avec la plus grande facilité. A Bérias, comme à Salle-de-Gours, ces calcaires sont exploités pour pierres de taille.

Voici la succession des couches qu'on observe dans les carrières de Bérias, avec les noms donnés à chacune d'elles par les ouvriers :

	Puissance.
1 Couche de calcaire gris compacte, dit <i>Marau</i> , employé pour les angles des édifices.....	} 0 ^m 32
<i>A reporter</i>	0,32

(1) Drian, *Minéral. et pétrologie des environs de Lyon*, p. 414.

	Puissance.
<i>Report</i>	0 ^m 32
2 Couche de calcaire gris très-homogène, à cassure finement lamellaire, dite <i>les Trois Lits</i> , divisée en 3 bancs d'une épaisseur chacun d'environ 0 ^m 16, employé comme pierres de taille pour les montants des fenêtres.	} 0, 50
3 Couche de calcaire semblable au précédent, dit le <i>Banc des portails</i> , employé pour les portes cochères.	} 0, 25
4 Couche de calcaire semblable au précédent, dit le <i>Banc-double</i> , formant deux assises d'une épaisseur de 0 ^m 22 chacune, fortement unies et ne se divisant qu'au moyen de coins, employé pour les montants d'ouverture.	} 0, 45
5 Couche de calcaire semblable au précédent, dit le <i>Pisard</i> , servant à faire les urnes à tenir l'huile, dites <i>pises</i> .	} 0, 50
6 Couche de calcaire semblable au précédent, dit le <i>Banc sans nom</i> , inexploité.	} 0, 16
7 Au-dessous on observe encore 6 couches régulières inexploitées, et d'une épaisseur de 0 ^m 16.	} 0, 96
8 Banc massif.	} 3, 00
Epaisseur totale.....	6 ^m 14

Comme à Salle-de-Gours, ces différentes assises de pierre de taille contiennent fort peu de débris organiques déterminables.

La 3^e série d'assises est composée de marnes feuilletées et de calcaire. Elle est très-remarquable par le grand nombre des débris organiques qu'elle renferme.

Elle est composée, en partant du haut, de la manière suivante :

1^o Marnes grises feuilletées, peu fossilifères..... 3^m00

A reporter..... 3, 00

Report..... 3^m00

On y trouve cependant quelquefois :

- Belemnites latus*, Blainv.
- *Orbignyamus*, Duval,
- *conicus*, Blainv.

2° Marnes grises feuilletées..... 3, 00

Contenant les fossiles suivants en grande abondance :

- | | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|------------|
| à la Moute
et
à
Bournet | } | <i>Belemnites latus</i> , Blainv. | } | pyriteuses |
| | | — <i>Orbignyamus</i> , Duval. | | |
| | | — <i>conicus</i> , Blain. | | |
| | | — <i>bicanaliculatus</i> , Blainv. | | |
| | | <i>Ammonites Neocomiensis</i> , d'Orb. | | |
| | | — <i>Grasianus</i> , d'Orb. | | |
| | | — <i>semisulcatus</i> , d'Orb. | | |
| | | — <i>semistriatus</i> , d'Orb. | | |
| Bournet | } | — <i>quadrisulcatus</i> , d'Orb. | } | pyriteuses |
| | | <i>Terebratula diphyoïdes</i> , toujours dé-primé. | | |
| | | <i>Rynchonella contracta</i> , d'Orb. | | |
| | | <i>Ryncholites</i> . | | |

3° Marnes grises, sans débris organiques fossiles..... 1, 00

4° Calcaire compacte gris..... 0, 50

contenant :

- Belemnites latus*, Blainv.
- *Orbignyamus*, Duval.
- *conicus*, Blainv.
- Ammonites Grasianus*, d'Orb., et plusieurs autres à test calcaire.
- Terebratula diphyoïdes*, d'Orb.
- *Moutoniana*, d'Orb.
- Rynchonella contracta*, d'Orb.
- Holaster latior*, Desor.

5° Calcaire compacte..... 0, 80

contenant de petits nodules de pyrites ferrugineuses,

A reporter..... 8, 30

Report..... 8^m30

et beaucoup de débris organiques, mais difficiles
à retirer entiers.

Dents de *Lamma gracilis*.

Ammonites à test calcaire.

Terebratulula diphyja.

— *contracta*.

Aptychus..., etc.....

Cette assise, qu'on appelle *la Crouste*, recouvre
immédiatement le série précédente.

Epaisseur totale..... 8^m30

C'est dans cette 3^e série d'assises, au quartier de la *Moute*, près de Bérias, que M. Jules de Malbos a recueilli la presque totalité des débris organiques que nous venons de citer et qu'on retrouve également à profusion un peu à l'Est, dans la commune de Gros-pierres, près du domaine de M. de Bournet.

4^e Série
d'assises.

La 4^e série d'assises correspond à ce que nous avons nommé, dans le bassin de Pompignan, *Calcaires de Piégaline*; elle se retrouve ici à peu près avec les mêmes caractères que nous lui avons assignés dans le Gard : ce sont des calcaires d'un jaune rosé, durs, feuilletés, à cassure lamellaire alternant avec des feuillets marneux et formant trois lits distincts, à la surface desquels on observe aussi des empreintes de *Fucus*. Mais la puissance de cette série est beaucoup moins considérable ici qu'à Pompignan : elle n'atteint guère que 2 mètres d'épaisseur. Néanmoins elle forme un horizon très-marqué qu'on peut suivre dans la plaine de Bérias en partant des Gélis et en se dirigeant, un peu au Nord de Beaulieu, sur Comps, (commune de Gros-pierres).

C'est à 100 mètres environ à l'Est du village de Beaulieu, que M. de Malbos a trouvé la belle *Astérie*, que M. d'Orbigny a indiquée dans son prodrome sous le nom de *Pentetogonaster Malbosii* et qui, jusqu'à présent, est le seul exemplaire connu.

En résumé, d'après la description que nous venons de donner

des bassins de Pompignan et de Bérias, où l'étage infra-néocomien est des mieux marqué, on voit que cet étage présente, dans le Gard et dans l'Ardèche, c'est-à-dire sur deux points éloignés de plus de 60 kilomètres, des assises d'une nature minérale à peu près identique, et comparables entre elles bien que d'une épaisseur variable, mais dont la totalité peut être évaluée à 50 mètres environ. L'ensemble de ces diverses assises contient aussi une faune particulière et très-caractéristique de l'étage infra-néocomien.

Pour plus de clarté, nous allons donner ici, séparément et en regard, le détail des diverses séries d'assises que nous venons de décrire et qu'on observe dans ces deux bassins infra-néocomiens.

BASSIN DE POMPIGNAN.	BASSIN DE BÉRIAS.
4 Calcaires à empreintes de <i>Fucus</i> ou du ha- meau de Piégaline .. 15 ^m 00	Calcaires à empreintes de <i>Fucus</i> de la Moute, près Bérias..... 2 ^m 00
3 Marnes grises (cette assise paraît manquer dans ce bassin)..... » »	Marnes grises feuilletées 8 00
2 Calcaire de Salle-de- Gours, donnant de belles pierres de taille 5 00	Calcaires d'un ton gris clair, dont les bancs supérieurs donnent de belles pierres de taille 6 00
1 Calcaires gris clair, tachés ou maculés de lignes couleur de rouille, alternant avec de minces bancs mar- neux fossilifères 20 00	Calcaires compactes, gris clair..... 35 00
Épaisseur totale dans le Gard 40 ^m 00	Épaisseur totale dans l'Ardèche..... 51 ^m 00

Ensemble
de la Faune
de
l'Infra-
néocomien.

L'ensemble des débris organiques qu'on rencontre dans l'étage infra-néocomien peut se résumer ainsi :

SAURIENS.

Sphaenodus Sabaudianus, Pictet.

CÉPHALOPODES.

Aptychus Seranonis, Coquand.

Belemnites conicus, Blainv.

— *latus*, Blainv.

— — var. *punctata*.

— *bipartitus*, Deshayes.

— *Orbignyanus*, Duval.

— *bicanaliculatus*, Blainv.

Rhyncotheutis alatus, d'Orb.

Nautilus Geinitzii, Oppel.

— *Malbosi*, Pictet.

— *Neocomiensis*, d'Orb.

Ammonites cryptoceras, d'Orb.

— *macilentus*, d'Orb.

— *Astierianus*, d'Orb.

— *fascicularis*, d'Orb.

— *subfascicularis*, d'Orb.

— *Honoratianus*, d'Orb.

— *ligatus*, d'Orb.

— *Grasianus*, d'Orb.

— *bidichotomus*, d'Orb.

— *Neocomiensis*, d'Orb.

— *Beriasensis*, Pictet.

GASTÉROPODES.

Strombus Sautieri. Coquand.

LAMELLIBRANCHES.

Pholadomya Malbosi, Pictet,

Mytilus Malbosi, Pictet.

Lima Beriasensis, Pictet.

— *Liourii*, nobis.

Pecten Euthymi, Pictet.

Hinnites Occitanicus, Pictet.

BRACHIOPODES.

Rhynchonella depressa, d'Orb.

— *Montoniana*, d'Orb.

— *Malbosii*, Pictet.

— *contracta*, d'Orb.

Terebratulina biauriculata, d'Orb.

Terebratula hippopus, Rœmer.

— *diphyoides*, d'Orb.

Terebratella (plusieurs espèces).

Thecidea tetragona, Rœmer.

RADIAIRES.

Collyrites Malbosii, de Loriol.

Holaster latior, nobis.

Cidaris...

Pentetogonaster Malbosii, d'Orb.

VÉGÉTAUX.

Fucus Neocomiensis, nobis.

2^o Etage des Marnes bleues ou zone des *Bélemnites plates* (*Belemnites dilatatus*, Blainv.)

Au-dessus des calcaires à empreintes de *Fucus* (calcaires de *Piégalline*) qui forment la partie supérieure de l'étage infra-néocomien, se montrent brusquement, c'est-à-dire sans transition insensible dans la composition minérale, des marnes plus ou moins argileuses, d'un gris bleuâtre ou cendré, quelquefois un peu jaunâtre surtout vers la partie supérieure de l'étage. Ces marnes font

Composition
miné-
ralogique.

une légère effervescence avec les acides ; leur couleur, d'un gris cendré, les distingue des marnes oxfordiennes qui sont toujours d'un gris beaucoup plus foncé. Leur stratification est très-régulière ; elles alternent, surtout à la partie supérieure de l'étage, avec des bancs calcaires de la même couleur et plus ou moins marneux. Ces marnes et ces calcaires marneux se délitent et se décomposent très-rapidement par l'effet des agents atmosphériques, de sorte que les eaux pluviales les ravinent facilement. Ils forment des talus plus ou moins rapides au pied des montagnes néocomiennes où on les voit affleurer ; ils constituent souvent aussi des plaines d'une assez grande étendue (plaine de Moulezan, creux de la Vaunage, plaine de Pompignan, etc.).

Puissance
et
extension.

La puissance de cet étage peut être évaluée à 100 mètres environ ; dans l'Ardèche il est surtout développé autour de Bérias ; dans l'Hérault, à Beaucels ; on le retrouve sur un assez grand nombre de points dans le Gard : à Boisset, près d'Anduze ; à Mons, près d'Alais ; à Quissac où il forme la plaine de Moulezan et s'étend jusqu'à Lecques près de Sommières ; à Puechredon ; dans le bassin de la Vaunage près de Nîmes, etc.

Accidents
miné-
ralogiques.
—
Plaques
de strontiane
sulfatée.

La *Célestine*, ou Strontiane sulfatée fibreuse, de couleur bleu de ciel, se trouve assez fréquemment dans ce dépôt argileux sous forme de plaques lenticulaires de 2 à 3 centimètres d'épaisseur. Cette substance est presque toujours plus ou moins calcarifère ; les morceaux les plus purs sont bleuâtres et offrent une structure fibreuse dans le sens de l'épaisseur des plaques.

Une analyse faite avec un échantillon provenant de Ganges a donné :

Sulfate de strontiane.....	63,5
— de chaux.....	22,1
— de baryte.....	0,1
Hydrate de peroxide de fer.....	12,7
Perte.....	1,6

100,0

On rencontre ces plaques de strontiane sur de nombreux points

du département : dans l'arrondissement de Nîmes, entre les communes de Saint-Dionisy et de Langlade, ainsi qu'au pied du Serre de la Liquière, près Calvisson ; dans la commune de Montmirat, au pied occidental des ruines de l'ancien château, et dans les marnes situées entre le ruisseau de Courme et la grande route d'Alais.

Dans l'arrondissement d'Alais, nous en avons trouvé à Mons ; aux Trois-Perdrix, près Vézénobres ; près de Saint-Bénézet et sur le chemin de Cassagnoles à Massannes.

Dans l'arrondissement du Vigan, nous citerons la strontiane à la tuilerie de Valfont, près Sauve ; dans la commune de Saint-Théodorit, au ravin du Mazet, le long du chemin vicinal de grande communication n° 8 d'Uzès à Quissac et dans les marnes formant la base du petit monticule de Seyrac, dans la plaine de Pompi-gnan.

Hors du département et dans celui de l'Hérault, nous signalons, près de Ganges, sur la rive gauche du Rieutor ou Ensùmène, dans les escarpements marneux qui bordent le lit de ce torrent, à 150 mètres en amont du Pont-Neuf, quartier du *Tirondel*, une petite couche de Strontiane d'une grande pureté et d'un très-beau bleu de ciel. Enfin dans le département de l'Ardèche on la trouve en plaques à Beaulieu et à Comps, près de Bérias.

Les débris organiques de cet étage appartiennent essentiellement à des animaux pélagiens, c'est-à-dire vivant dans la haute mer. Les Céphalopodes sont les fossiles dominants des marnes néocomiennes ; on y trouve des Bélemnites à profusion, de nombreuses Ammonites, des Baculites, en un mot un ensemble d'êtres propres à ces hautes régions.

Faune.

Il paraît en effet que les Bélemnites, d'après l'opinion du savant auteur de la *Paléontologie française* étaient des Céphalopodes plus voisins, par leur organisation, des *Ommastrèphes* et des *Onychoteuthis*, céphalopodes pélagiens, que des Sèches, animaux côtiers par excellence ; les bancs de bélemnitidées qu'on rencontre dans presque tous les lieux où elles se trouvent, ainsi que la fréquence de leurs restes dans les marnes, plutôt que dans les

couches à polypiers, prouveraient, en outre, que ces animaux pélagiens voyageaient par grandes troupes dans les anciens océans.

Céphalopodes

Nous allons successivement passer en revue tous les Céphalopodes que l'on rencontre dans cet étage, et faire connaître les particularités que présente leur gisement.

Bélemnites.

Dans le tableau suivant, nous avons marqué d'un astérisque les bélemnites qui ont déjà paru dans l'étage précédent.

- * *Belemnites latus*, Blainv.
- * — *conicus*, Blainv.
- * — *bipartitus*, Catullo.
- * — *bicanaliculatus*, Blainv.
- *Emericii*, Raspail.
- * — *Orbignyanus*, Duval.
- *urnala*, Duval. (Syn. : *poligonalis*, Blainv.)
- *dilatatus*, Blainv.
- *binervius*, Raspail.
- *pistilliiformis*, Blainv.
- *Minaret*, Rasp.
- *Gervaisianus*, Nobis.

Répartition
des
Bélemnites
par espèce
dans l'étage
marneux.

Les nombreuses espèces de bélemnites que nous venons de signaler ne sont point répandues indistinctement dans toute la hauteur de l'étage que nous décrivons : on voit au contraire, en parcourant la série des bancs marneux, un ordre évident régner dans leur distribution.

Les *Belemnites latus*, *B. conicus*, *B. bipartitus* et *bicanaliculatus*, seules espèces que nous ayons déjà signalées dans l'étage infra-néocomien, se retrouvent encore ici à la base de l'étage marneux, mais accompagnés d'une cinquième espèce, le *B. Emericii*, qui n'avait pas encore paru dans l'étage précédent. Les trois premières y sont même assez rares.

Quant au *B. Emericii*, nous ne l'avons recueilli, dans le département, qu'à Mons, près Alais ; aux baraques de Prentegarde, commune de Moulezan, et près du hameau de Fontanès et d'Auzignargues, commune d'Aigrement.

Un peu au-dessus de la zone où se trouvent les cinq espèces de

Bélemnites que nous venons de citer, mais toujours vers la partie inférieure de l'étage, on rencontre assez communément les *Belemnites Orbignyanus*, *B. conicus* et *B. bipartitus* (plaine de Moulezan ; Bérias), et *B. binervius*, dans la Vaunage.

A la base de la partie moyenne de l'étage apparaissent, seulement à ce niveau et pour ne plus se montrer, quelques rostrés du *Belemnites urnula* (*B. Audryanus* ?), rare espèce qu'on ne rencontre que dans le bassin de la Vaunage.

Dans la partie moyenne de l'étage marneux, à l'exception des *Belemnites bipartitus*, des *B. dilatatus* et *pistilliformis* qui étaient très-rares dans la zone inférieure ; toutes les espèces que nous venons de signaler disparaissent, tandis que le *B. dilatatus*, avec toutes ses variétés, s'y montre avec une profusion remarquable, accompagné des *B. pistilliformis* qui devient plus commun et *B. Minaret*. Ce fait peut s'observer surtout dans le bassin de la Vaunage, et dans les vastes plaines situées dans les communes de Moulezan, de Saint-Théodorit, etc.

Enfin dans la partie supérieure de l'étage marneux le *B. dilatatus* devient moins commun, tandis que les *B. pistilliformis* et *Minaret* sont dominants. Mais on rencontre, dans cette zone, une nouvelle espèce, le *B. Gervaisianus*, qui ne s'était pas montrée jusqu'ici, espèce remarquable par sa forme et qu'on ne trouve que dans la partie supérieure des marnes. (Vézénobres, Saint-Théodorit, hameau de Gaujac, mas Arenta, etc.)

Quant au *B. bipartitus*, nous observerons que cette espèce est persistante et qu'on la retrouve toujours, rare il est vrai, sur toute la hauteur de l'étage marneux ; seulement, dans le bas, on observe des rostrés géants qui ont quelquefois 0^m10 de longueur (Lecques, près Sommières), tandis que ceux des parties moyenne et supérieure sont toujours fort petits.

Le tableau suivant, divisé en trois zones, indiquera d'une manière plus précise le mode de répartition des diverses espèces de Bélemnites dans l'étage que nous décrivons. Les lettres R. T.R. C. T.C. indiquent que ces espèces sont plus ou moins rares ou communes dans la zone où elles sont indiquées.

PARTIE supérieure.	Bel. dilatatus. C.	Bel. pistilliformis. T. C.	Bel. Gervaisia- nus.	Bel. minaret. T. C.	Bel. bipartitus R. variété petite.			
PARTIE moyenne.	Bel. dilatatus. T. C.	Bel. pistilliformis. C.	Bel. dilatatus. C.	Bel. urnula. R.	Bel. pistilliformis. A. R.	Bel. binervius. T. R.	Bel. minaret. C.	Bel. bipartitus R. variété petite.
PARTIE inférieure.	Bel. dilatatus. T. R.	Bel. conicus. R.	Bel. pistilliformis. R.	Bel. Emericii. T. R.	Bel. binervius. T. R.	Bel. Orbignyanus. C.	Bel. Orbignyanus à gros sillon R.	Bel. bipartitus R. var. petite.
	.conicus. C*.	.pistilliformis. T. R.		Bel. latus R.*	Bel. bicanali- culatus T. R.*	Orbignyanus. T. C*.		bipartitus R. grosse variété*.

NOTA. — Les *Belemnites conicus*, *latus*, *bipartitus*, *bicanaliculatus*, *Orbignyanus*, ont déjà paru dans l'infra-néocomien (Valanginien).

Les *B. dilatatus* et *pistilliformis* sont les deux espèces qui remontent dans le 3^e étage, ou calcaire à *Spatangus*, où elles sont excessivement rares. Le genre Bélemnite disparaît dans le 4^e étage, ou Urgonien.

Cette répartition régulière de différentes espèces de Bélemnites dans un seul et même étage d'une composition homogène et déposé par conséquent dans les mêmes conditions climatiques, pourra peut-être paraître un peu rigoureuse, mais elle est le résultat de l'observation. J'ajouterai cependant que je suis loin de prétendre qu'on doive la retrouver rigoureusement la même dans toutes les localités : Ce que nous pouvons affirmer, c'est que cette succession d'espèces, pour le genre Bélemnite, est à peu près semblable dans toutes les localités voisines du département que nous avons explorées, surtout lorsque l'étage dont il est ici question offre un grand développement.

Si notre observation se généralise, on pourra en conclure qu'une faune propre à tel ou tel étage, caractérise, par son ensemble, non-seulement l'étage qui la contient, mais encore que les diverses espèces d'un même genre, prises isolément, caractérisent quelquefois aussi les diverses hauteurs de cet étage. En traitant de la formation houillère nous avons déjà signalé un phénomène à peu près semblable et nous avons montré que chacun des trois systèmes du terrain houiller, et souvent même que les diverses couches de combustible, présentaient aussi des faunes végétales distinctes et particulières.

Les restes des animaux Céphalopodes appartenant à la famille des Ammonitidées sont assez communs dans l'étage qui nous occupe, mais ils ne présentent qu'un très-petit nombre d'espèces.

Ammonites.

Ammonites cryptoceras, d'Orb.

— *Neocomiensis*, d'Orb.

— *Grasianus*, d'Orb.

— *Astierianus*, d'Orb.

Baculites Neocomiensis, d'Orb.

L'*Ammonites cryptoceras* est répandu avec le plus d'abondance : on trouve cette espèce sur toute la hauteur de l'étage, et à peu près partout à l'état de moule calcaire plus ou moins aplati. Les autres espèces sont presque toujours à l'état de fer sulfuré ou hydraté et assez rares dans cet étage : nous ne les avons trouvées que dans le bassin de la Vaunage et à Mons, près d'Alais.

Quant au *Baculites neocomiensis* il est très-peu répandu dans le département : nous ne pouvons le signaler qu'à Mons où il fut trouvé par feu notre ami Renaux. Cette espèce est au contraire très-répandue dans le département de Vaucluse, aux environs de Gigondas, dans cette même zone.

Gastéropodes
et
Lamellibranches.

L'étage des marnes bleues est remarquable par l'absence de Gastéropodes et de Lamellibranches : nous ne pourrions citer ici qu'une espèce de *Lima* à stries très-fines, trouvée à la partie supérieure des marnes, à Saint-Côme, et que l'on peut rapporter au *Lima Orbignyana*, Matheron, ou au *L. undata*, d'Orb.

Brachiopodes

Nous ne pouvons mentionner qu'une seule Térébratule, *Terebratula Moutoniana*, d'Orb., que l'on trouve, à la base de cet étage, près du château de Mirabel à Pompignan et dans la Vaunage, près de Saint-Côme, au quartier de la côte de Bertrand ; M. Liouère l'a également rencontrée dans cette même zone à 1 kil. au S.-E. de Puechredon. Elle apparaît aussi à la partie supérieure de cet étage, dans la commune de Saint-Théodorit près du hameau de Colombeyrolle.

Echinodermes.

L'étage marneux contient quelques rares débris d'échinodermes :

Acrocidaris minor, Agass., côte d'Artigue, près Pompignan.

Cidaris pretiosa, Desor, même localité.

— *hirsuta*, Desor, même localité.

— *muricata*, Rœm., creux de la Vaunage, dans la commune de Saint-Côme et à Sinsans.

Diplopodia nobilis, Desor, à la côte d'Artigues, près Pompignan.

Ce dernier fossile et les trois premiers nous ont été communiqués par M. Liouère.

Pentacrinus Neocomiensis, Desor, dans le bassin de la Vaunage.

Poissons
et Sauriens.

On rencontre aussi quelquefois dans ce dépôt marneux des corps singuliers, de forme arrondie et bombée comme de petits

boutons, désignés jadis par les anciens naturalistes sous le nom de *Buffonite* : ce sont les dents d'un poisson appartenant à la famille des Pycnodontes de M. Agassiz et que ce savant désigne sous le nom de *Sphærodus Neocomiensis* ; il le regarde comme très-voisin du *Sphærodus gigas* que l'on trouve dans le Portlandien du Jura.

M. d'Hombre-Firmas a décrit et figuré (1) un très-beau fragment de pharyngien de cette espèce, trouvé depuis plus de 20 ans à Cannes, près de Vic-le-Fesc, par M. Crouzet, vétérinaire à Alais. Depuis lors nous avons recueilli dans la Vaunage, au mas d'Escatte et près de Sinsans des dents de cette espèce ; au couchant et au pied de l'ancien château de Montmirat (arrondissement de Nîmes), nous en avons également rencontré de très-belles et parfaitement conservées. M. Liouère nous en a montré provenant des déblais du pont de Criulon, près de Quissac, sur la route de grande vicinalité n° 8, et quelques autres provenant du bois de Lamoure, près de Ganges.

Dans le département de Vaucluse, notre ami Eugène Raspail a trouvé dans ce même étage marneux, près de Gigondas, les débris d'un grand saurien qu'il a décrit sous le nom de *Neustosaurus Gigondarum* (2), et qui paraît devoir former un genre intermédiaire entre les Ichtyosaures et les Crocodiles.

3^o Etage du calcaire jaune et bleu à *Spatangoïdes*, ou zone du *Toxaster complanatus*.

Au-dessus de l'étage marneux précédent, apparaissent, en se liant intimément avec lui par une alternance plus ou moins répétée avec les couches marneuses, des bancs calcaires, compactes, à cassure matte, d'un aspect terreux et rudes au toucher.

Pétrographie
et
géognosie.

(1) *Recueil de mém. et d'obs.*, 4^e part., p. 210, pl. v, fig. 3-4.

(2) *Observations sur un nouveau genre de Saurien fossile, le NEUSTOSAURUS GIGONDARUM, avec quelques notes géologiques sur les montagnes de Gigondas*, par Eugène Raspail (neveu), avocat. Avignon 1842, brochure de 56 pages avec figures.

Ces calcaires présentent dans la partie inférieure de l'étage une couleur gris bleuâtre; mais en remontant, cette couleur passe graduellement au jaunâtre, ou au gris jaunâtre et enfin au blond. Souvent même les deux nuances se remarquent dans une même assise : on observe alors que la surface extérieure de la couche est jaunâtre, tandis que l'intérieur est d'un beau bleu.

Les calcaires de cet étage, jaunes ou bleus, contiennent toujours de l'argile en quantité plus ou moins grande, ce que l'on reconnaît à l'odeur particulière qu'ils dégagent si on les humecte avec l'haleine, ainsi qu'à leur plus ou moins grande aptitude à se décomposer à l'air. Aussi ces calcaires sont-ils susceptibles de donner presque tous de la chaux maigre et hydraulique.

En général les couches de cet étage deviennent d'autant moins argileuses qu'elles s'éloignent du groupe marneux précédent et qu'elles perdent leur couleur bleue.

On observe accidentellement, dans les calcaires jaunes, des bandes d'un rose souvent très-vif; quelquefois même la roche est colorée en rose tendre, fleur de pêcher, sur une assez grande étendue. Cet accident de coloration, dû peut-être au manganèse, est tout à fait particulier aux calcaires de ce groupe; il est même très-caractéristique et se reproduit sur un grand nombre de points. Nous l'avons principalement observé aux environs de Sommières, à Aujargues, à Souvignargues; dans la Vaunage, près de Calvisson sur la montagne des moulins à vent; aux environs de Quissac, de Saint-Alban, près Alais, etc...

Enfin dans quelques localités, surtout vers la partie supérieure de l'étage, on rencontre des couches subordonnées d'un calcaire sublamellaire, miroitant, le plus ordinairement jaunâtre et quelquefois rougeâtre ou grisâtre. Vu à la loupe, il paraît complètement formé de petits débris organiques changés en spath calcaire, et présente alors l'aspect d'une véritable lumachelle à petits grains. Ces calcaires, souvent bariolés de veines d'un rouge ocreux, sont quelquefois susceptibles de prendre un assez beau poli, et pourraient être exploités comme marbre. — Cette roche rappelle tout à fait le facies minéralogique du calcaire jaune de Neuchâtel, employé dans cette ville comme pierre à bâtir : il présente comme

Coloration
accidentelle
en
rose tendre.

Variété
de calcaire
jaune,
sublamellaire
ou
miroitant.

elle des lamelles brillantes spathiques et se trouve également placé au-dessus des calcaires marneux à *Toxaster complanatus*.

Cette lumachelle ne forme pas d'étage distinct et continu dans le terrain néocomien, mais seulement des assises subordonnées au groupe que nous décrivons : elle manque sur quelques points et prend ailleurs un développement considérable : c'est ainsi que sur la montagne de Saint-Jean, près Pompignan, cette formation atteint une puissance de 60 mètres ; sur les roques d'Aubais, près de Sommières, elle se retrouve, mais en couches accidentelles et bien moins puissantes ; elle se montre encore sur presque toute la surface du causse qui s'étend de Pompignan jusqu'au sommet de la montagne d'Hortols, près du pic de Saint-Loup, dans le département de l'Hérault ; sur le serre de Bouquet, on observe aussi quelques couches subordonnées de cette nature, notamment sur le revers oriental du côté de l'ancien château ruiné. — Dans le département de Vaucluse, à Orgon, on trouve cette même lumachelle très-développée et en couches subordonnées dans le calcaire blond à Céphalopodes et à nodules de silex ; on y distingue de nombreux fragments de Rhynchonelles et de baguettes de *Cidaris*. Enfin sur la montagne où est bâtie la ville d'Arles, montagne qui appartient en entier au 3^e groupe néocomien, on rencontre plusieurs couches subordonnées de cette roche.

Les calcaires de l'étage que nous décrivons forment des couches en général nettement stratifiées ; leur puissance totale peut être évaluée, dans le Gard, à 100 mètres environ.

Épaisseur
totale
de cet étage.

On trouve fréquemment, surtout dans la partie supérieure de l'étage à Spantagoïdes, des masses de silex mamelonné : elles sont communes entre le village de Sérignac et les Mazes d'Hortoux (arrondissement du Vigan), ainsi qu'aux environs de Lecques près de Sommières ; aux environs de la ville de Nîmes on en rencontre aussi sur la colline des moulins à vent, sur la colline de la Tourmagne et sur celles qui avoisinent les carrières situées le long de la route d'Alais.

Accidents
minéralogi-
ques.

Silex
mamelonnés.

La strontiane sulfatée, que nous avons signalée en petites plaques

Nodules
de strontiane.

dans le groupe précédent, se retrouve encore dans celui-ci, mais sous forme de nodules sphéroïdaux ou cylindriques, ayant la surface hérissée de cristaux lenticulaires et présentant à l'intérieur une structure fibreuse rayonnée. Ces nodules, souvent très-petits, atteignent quelquefois 0^m12 de long, sur 0^m06 de large. Ils caractérisent surtout les calcaires marneux subordonnés au 3^e groupe néocomien dans le massif du serre de Bouquet : nous en avons recueilli dans le vallon dit la Combe des Bois (commune des Plans), situé à l'Ouest des Augustines, près de Brouzet, et sur plusieurs autres points du même massif, du côté de Bouquet ainsi que dans le vallon de Lussan, près du hameau de Beth.

Enfin les calcaires de ce groupe sont quelquefois traversés par des filons de calcaire spathique d'une assez forte épaisseur. Nous citerons entre autres un très-beau filon de 2 mètres d'épaisseur, qui a été exploité comme marbre à Christin, près de Sommières.

Filon
de calcaire
spathique.

Bitume.

Le bitume se rencontre dans ce groupe, au mas du Chat, près du village d'Auzon, commune d'Allègre (arrondissement d'Alais) : Il découle, pendant les chaleurs de l'été, des fissures du calcaire bleuâtre qui forme un petit îlot néocomien au milieu de la formation lacustre.

Ce bitume est glutineux et se rapporte à la variété désignée par les minéralogistes sous le nom de *Malthe* ou *Pissasphalte*, variété très-connue du reste par son emploi dans les arts et qui porte dans le commerce le nom d'asphalte.

Lors de la construction du chemin de fer de Nîmes à Montpellier, une tranchée assez profonde, pratiquée au Nord derrière le village de Milhaud, mit à découvert des calcaires également bitumeux, sur une longueur de plus de 150 mètres ; on peut voir encore aujourd'hui ce bitume colorant en noir un grand nombre de points des parois de la tranchée.

Dans le département de l'Ain, les assises néocomiennes renferment en partie le bitume qu'on exploite au Parc, près de Seyssel ; il paraîtrait que ces calcaires asphaltiques, étudiés par M. Itier, se retrouveraient encore dans les cantons de Vaud et de

Neuchâtel (1). En traitant plus tard des bitumes qui s'observent dans la formation lacustre de l'arrondissement d'Alais, nous ferons connaître les diverses opinions émises sur l'origine de ce combustible et celle qui paraît être aujourd'hui le plus généralement adoptée.

Paléontologie.

La faune du troisième étage se compose en partie d'animaux littoraux et d'animaux pélagiques, ou subpélagiques, constituant pour ce groupe deux facies paléontologiques distincts : le facies littoral et le facies pélagique.

Facies
littoral.

Le premier se rencontre principalement sur le bord du bassin néocomien, non loin des falaises jurassiques qui, émergées pendant la période néocomienne, formaient le rivage de l'ancien Océan où venaient se former les dépôts qui nous occupent.

C'est ainsi qu'aux environs de Quissac, aux bains de Fonsanche, à Leyris, près de Sauve (surtout dans le vallon de Sebenc), sur les collines de Saint-Alban et de Rousson, près d'Alais, et sur toute la chaîne néocomienne qui s'étend de Saint-Ambroix à Sampzon, on trouve avec une profusion remarquable le *Spatangus retusus* (*Toxaster complanatus*, Agassiz) : Dans le vallon de Sébenc le sol en est pour ainsi dire pavé. On trouve aussi dans ces mêmes localités plusieurs débris de Lamellibranches, entre autres et très-abondamment l'*Ostrea Couloni* qui accompagne toujours les *Spatangus*. On y rencontre aussi, mais moins communément et presque toujours en mauvais état de conservation, des *Panopæa*, *Pholadomya*, *Corbis*, *Arca*, *Gervilia*, *Janira*, *Pecten*, *Avicula*, *Trigonia*, *Pinna* et quelques rares *Térébratules*. On n'y voit que fort peu de Gastéropodes : nous n'y avons recueilli qu'un *Turbo*, deux *Pleurotomaires* et une *Natice*.

Quant aux Céphalopodes qui ne fréquentent que la haute mer,

(1) Voyez *Bull. de la Soc. de statist. du département de l'Isère*, et *Extr. compte rendu à l'Institut* en 1842.

ils sont excessivement rares dans ces localités : à peine y avons-nous trouvé deux ou trois exemplaires du *Belemnites dilatatus*, à Sebenc et à la Combe-de-Neige, près de Saint-Just. Enfin nous ferons observer qu'on n'y rencontre qu'en fort mauvais état et bien clair semés, quelques débris d'*Ammonites* et de *Criocères*. Tout dénote donc pour ces parages une population littorale : le petit nombre de céphalopodes qui se présentent avaient été jetés par les flots sur ces rivages jurassiques.

Facies
pélagique.

Mais le facies littoral que nous venons d'indiquer disparaît progressivement à mesure qu'on s'éloigne des rivages, pour faire place au facies subpélagique : le *Spatangus retusus* et l'*Ostrea Couloni* n'apparaissent plus, que très-rarement, tandis que les *Ammonites* et les *Criocères* abondent ; dans la Vaunage et aux environs de Nimes on ne trouve presque plus les *Spatangus*.

Nemausina
néocomiensis.

Vers la partie supérieure de l'étage que nous décrivons, et notamment dans le calcaire jaunâtre qui entoure la ville de Nimes, ainsi que dans les carrières des fours à chaux de Villeneuve-lès-Avignon, on rencontre communément un fossile très-caractéristique de ce groupe et très-remarquable par sa forme globuleuse.

En 1833, M. Emilien Frossard l'avait signalé dans les charmants récits de ses excursions aux environs de Nimes (1), et citait à son sujet l'opinion que nous avons alors que ce corps devait être rapporté au genre *Syphonaria*, de Goldfus ; en 1840, Marcel-de-Serre le décrivit en détail (2) comme un nouveau genre de Gastéropode voisin du genre *Magile* actuellement vivant, et lui donna le nom de *Nisea simplex*, mais nous ne pensons pas que ce rapprochement soit possible, car malgré nos efforts et nos précautions pour découvrir dans ce corps sphéroïdal la spire du *Magile*, nous n'avons jamais pu en voir la moindre trace. Il nous paraissait d'ailleurs difficile d'admettre que l'animal en vieillissant, pût,

(1) *Nimes et ses environs à 20 lieues à la ronde*. Edit. de 1834, t. I, p. 43.

(2) *Description de quelques mollusques nouveaux des terrains infra-jurassiques et de la craie compacte inférieure du midi de la France*. *Ann. des Sc. nat.*, 2^e série, Zool. t. XIV, p. 5, 1840.

comme le Magile, abandonner la partie globuleuse pour se porter dans les deux bras qui lui sont juxtaposés.

Bien qu'il soit très-difficile d'obtenir des échantillons un peu complets de ce fossile à cause de sa connexion intime avec la roche compacte qui le renferme, nous avons été assez heureux pour en extraire des exemplaires bien conservés qui nous permettent de revenir sur notre première détermination et de le rapporter à la véritable place qu'il doit occuper dans la série zoologique.

Le fossile que nous décrivons et auquel nous donnerons le nom de *NEMAUSINA Neocomiensis* (de *Nemausus* ancien nom de la ville de Nîmes), se compose d'une tige ou corps pédiculaire, plus renflé dans la partie inférieure que dans la partie supérieure. Cette tige, ordinairement aplatie par l'effet de la fossilisation, ressemble à une large patule ; elle se termine en haut par une ampoule piriforme, ou corps vésiculaire, tout à fait semblable à celle des Alcyons. Au milieu et à la partie supérieure de cette ampoule, on observe une légère dépression, trace de l'ouverture buccale ; enfin à la partie latérale de cette même ampoule vient s'insérer un tentacule, quelquefois double mais bien plus souvent unique, qui se divise, à quelques centimètres de son point d'insertion, en deux rameaux qui devaient porter les cirrhes ou suçoirs de l'animal.

On voit, d'après cette description succincte, que ce corps organique ne peut appartenir à la classe des mollusques, mais qu'il doit être rangé dans l'ordre des polypes nus (*Polypi denudati*, Lamarck), et former un genre voisin des Hydres et surtout des Corines qui se distinguent des premiers par la massue vésiculeuse qui les termine et par les tentacules épars sur cette massue.

Le *corps pédiculaire*, dans les plus gros individus que nous avons rencontrés, ne dépasse pas 0^m16 de longueur, et son plus grand diamètre, vers la partie inférieure est de 0^m045. A la base de tous les échantillons que nous avons étudiés, nous avons constamment observé les traces du point d'attache qui devait fixer l'animal, comme les Hydres et les Corines, sur un corps étranger destiné à le supporter.

Le long de la tige principalement sur les gros individus, on observe trois ou quatre cicatrices arrondies et parfaitement

distinctes, restes probables de l'adhérence des boutons ou bourgeons reproducteurs de l'espèce qui naissent sur le corps du polype comme une branche sur un tronc.

Le corps vésiculaire qui surmonte la tige est le plus souvent déprimé aussi, par l'effet de la fossilisation et creusé vers son milieu d'un canal ou d'une gouttière qui donne à cette tête la forme générale d'une poulie. Cette gouttière et cette dépression ne sont que l'effet d'une déformation produite par la position horizontale A du fossile dans la couche calcaire ; s'il est placé verticalement à travers bancs, B, il conserve sa forme arrondie, fig. 24.

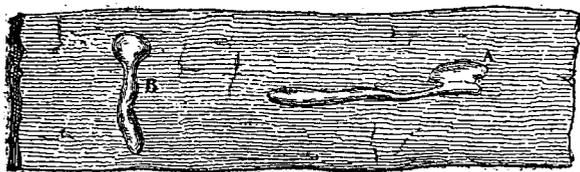


Fig. 24

Les plus grosses de ces ampoules ne dépassent pas 0^m06 dans leur plus grand diamètre. La cavité buccale est située au centre de la partie supérieure de l'ampoule : elle est peu profonde, ordinairement peu marquée à cause de la grossièreté de la pâte du calcaire qui est venu remplacer la matière peu consistante de l'animal. Lorsqu'elle est bien marquée elle présente un orifice arrondi de 0^m02, entouré de petits plis. On sait que les polypes nus, les Hydres, les Corines, n'ont qu'un seul orifice servant à la fois de bouche et d'anus.

Ce nouveau genre se distinguerait des Corines par la bifurcation d'un tentacule le plus souvent unique, ou quelquefois double, inséré sur la massue vésiculeuse.

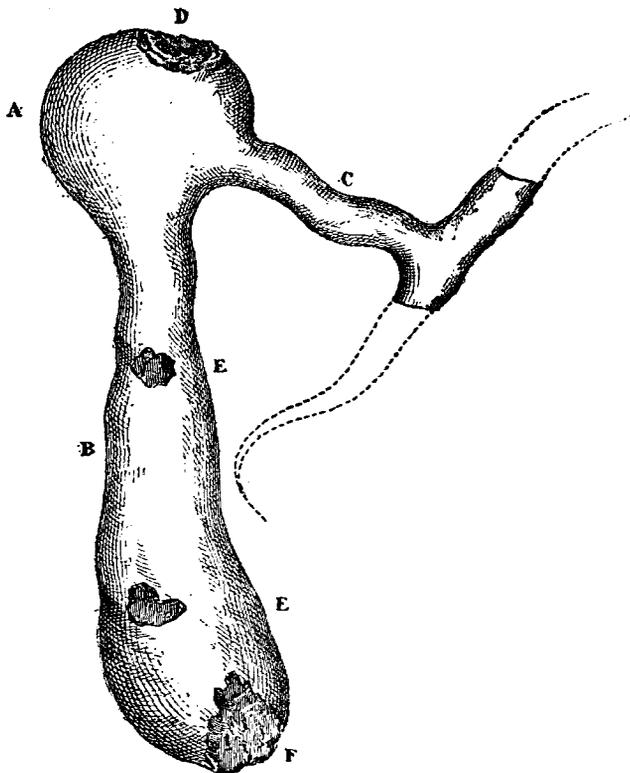


Fig. 25. *Nemausina neocomiensis* (restauré) $\frac{1}{3}$ grandeur nat.

A massue vésiculeuse ; — B Pédicule ; — C Tentacule ramifié ; ~ D trace de l'ouverture buccale, observée sur un individu trouvé dans la tranchée du chemin de fer du mont Cavalier, près de Nîmes ; — E, E cicatrices ou point d'attache des bourgeons reproducteurs ; F trace du point qui fixait l'animal sur un corps étranger.

4^o Etage du calcaire à *Requienia Ammonia* ou *Urgonien*, d'Orbigny.

Calcaires à *Caprotines*, Auct. ; — *Néocomien supérieur*, *Synonymie*. Auct. ; — *Deuxième étage du groupe néocomien*, d'Arch. ; — *Calcaire à Hippurites* ou *Rudistenkalk*, Studer. ; — *Première zone de Rudistes*, d'Orb.

Pétrographie
et
géognosie.

Au-dessus de l'étage précédent on observe des masses épaisses et confusément stratifiées d'un calcaire compacte, généralement blanc, ou blanc jaunâtre, sans mélange de parties bleues, passant assez souvent, surtout vers les assises supérieures, à un calcaire d'un blanc éblouissant, d'une consistance tendre et sub-crayeuse. Cette dernière variété de calcaire, en général d'une pâte très-homogène, est l'objet de plusieurs exploitations importantes comme pierre de taille, principalement sur le revers occidental du massif de Bouquet, dans les arrondissements d'Alais et d'Uzès.

Le calcaire prend quelquefois accidentellement une structure oolitique : il est alors composé de très-petits grains arrondis que l'on distingue très-bien avec le secours d'une loupe, mais cette particularité ne s'observe que sur la crête de la montagne dite le Bois des Lens, entre Fons et Moulezan.

Les calcaires blancs ou sub-crayeux et oolitiques, qui composent ce groupe, offrent une grande analogie avec certains calcaires du groupe Corallien. Cette ressemblance est frappante lorsqu'on y rencontre, comme dans le calcaire du Bois de la Chaux (arrondissement d'Uzès), des débris de Polypiers et des Caprotines dont le test contourné rappelle beaucoup les Dicérates caractéristiques de l'étage corallien.

Soit qu'il ait disparu par l'effet des dénudations, soit qu'il n'y ait jamais été déposé, cet étage ne recouvre pas partout ceux que nous venons de décrire. Mais on peut l'observer, dans l'Ardèche, au Pont d'Arc et sur les collines de Montaut, près de Grospierres ; dans l'arrondissement d'Alais, près de la ville de Saint-Ambroix ; sur le versant occidental du Serre de Bouquet à Brouzet, et au Nord de cette montagne entre Arlinde et Allègre, à Rivière, à Méjannes-le-Clap ; au-dessous des ruines du château de Rousson.

Dans l'arrondissement d'Uzès il prend un très-grand développement : on le rencontre au Grand-Serre, à Goudargues, à Lussan, à Vallerargues, au Bois de la Chaux, au Bois de Varus, à Masmolène, au pied de la ville d'Uzès d'où il s'étend jusqu'à Pouzilhac et au delà ; il forme aussi les petits îlots du Sarcin, près de Connaux ; de la Garriguette, près de Serviers ; du mas de l'Aveugle, près de Baron.

Extension
du
4^e étage.

Dans l'arrondissement de Nîmes il y constitue presque toute la masse néocomienne qui s'étend des carrières de Barutel, à la Calmette, Dions, Collias et au Pont-du-Gard : à l'Est de la ville de Nîmes on le retrouve près d'Aramon, et à l'Ouest il forme une partie de la chaîne du bois des Lens et remonte jusqu'à Boucoiran.

La puissance totale du quatrième étage est toujours inférieure à 100 mètres ; nous pensons qu'on peut la fixer moyennement, d'après les différentes mesures que nous avons prises, à 80 mètres environ ; au serre de Bouquet et aux Concluses, près de Lussan elle atteint au moins cette épaisseur.

Les calcaires de ce groupe ne présentent jamais de coquilles pélagiques ou de la haute mer. Ils sont surtout caractérisés par un genre de fossile remarquable, placé récemment par M. Alcide d'Orbigny dans la classe des Brachiopodes et qui a reçu successivement plusieurs dénominations spécifiques.

Signalé en 1828 par M. Elie de Beaumont dans le calcaire compacte blanc de la vallée de Saint-Laurent du-Pont, département de l'Isère, ce fossile le fut aussi quelque temps après, par M. Dufrenoy, sous le nom de Dicérate, dans les calcaires du terrain crétacé inférieur des deux extrémités des Pyrénées et de quelques points du littoral de la Méditerranée.

Depuis lors le *calcaire à Dicérate* fut fréquemment cité comme un des membres les plus constants du terrain crétacé inférieur dans le bassin méditerranéen ; mais le fossile qui le caractérise, si généralement répandu, si reconnaissable par les dessins contournés qu'il forme à la surface des calcaires compactes, resta longtemps mal connu avant qu'on pût l'extraire dans un état d'intégrité complète.

Goldfuss, en 1838, le décrivit et le figura sous le nom de *Chama ammonia* (1) et presque en même temps, M. Matheron

(1) *Petref. germ.*, pl. 138, fig. 8.

l'indiquait comme type d'un genre nouveau, sous le nom de *Requienites* ou *Requienia* (1).

En 1842, M. Alcide d'Orbigny a rattaché cette coquille au genre Caprotine (2), mais revenant quelque temps après sur cette dernière classification il a définitivement adopté, dans sa *Paléontologie française*, le genre *Requienia* primitivement créé par M. Matheron (3).

Cette coquille, bien que dominante dans ce groupe, n'est pas la seule qu'on y rencontre : nous signalerons comme les plus caractéristiques les espèces suivantes, renvoyant pour la liste entière au Tableau de l'ensemble des corps organiques néocomiens que nous donnons à la fin de ce chapitre.

GASTÉROPODES.

Nerinea gigantea, d'Hombre-Firmas.

— *Archimedi*, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

Janira Deshayesiana, d'Orb.

BRACHIOPODES.

Rynchonella Renauxiana, d'Orb.

Requienia Ammonia, Math.

Caprotina Lonsdalii, d'Orb.

Caprotina trilobata, d'Orb.

RADIAIRES.

Cidaris cornifera, Agass.

Pygaulus Desmoulinii, Agass.

(1) *Catal. méthod. et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins*, par M. Phil. Matheron. Marseille 1842, 1 vol. in-8° avec 41 pl. Voyez p. 102.

(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*. année 1842, page

(3) *Pal. franç. terr. créét.* 1847, t. iv, p. 24.

M. d'Orbigny dans son *Prodrome de la Pal. univ.*, publié en 1850, conserve encore à ce genre le nom de Caprotine, mais cela provient, ainsi qu'il l'annonce dans l'introduction, page LIX, de ce que la rédaction de cet ouvrage remonte à 1847.

Les débris organiques que nous venons de citer sont fort nombreux, mais il est rare qu'on puisse les retirer de la roche en bon état de conservation.

L'absence de tout mollusque Céphalopode est un des faits les plus caractéristiques de l'étage supérieur néocomien : on n'y trouve ni Bélemnites, ni Ammonites ; les Nautilus, les Criocères, les Ancyloceras, genres si nombreux dans les étages précédents, manquent absolument dans celui-ci.

Absence
de
céphalopodes

Ce fait bien constaté dans notre département et dans les contrées environnantes nous a vivement frappé depuis longtemps. Dans les Basses-Alpes et dans le Var le calcaire urgonien paraît manquer complètement. Aussi pensons-nous que les nombreux Céphalopodes de la famille des Ammonitidées et des Bélemnitidées, classés par M. Alcide d'Orbigny, dans son *Prodrome de paléontologie*, comme se trouvant aux environs de Castellanne et d'Escragnoles, dans son sous-étage B, ou Urganien, doivent être rapportés à son sous-étage A ou néocomien inférieur. Nous étairions du reste notre opinion de celle de M. d'Archiac qui, dans une savante analyse des travaux publiés sur cette partie de la Provence, pense également que l'étage supérieur néocomien ou à *Chama Ammonia*, manque dans les départements dont il est ici question (1).

La même observation s'applique aux quelques Céphalopodes cités aussi par M. d'Orbigny aux environs de Gigondas (Vaucluse), où l'étage à *Chama* n'existe pas non plus et où l'on ne trouve que les étages 1, 2 et 3. Les montagnes de Gigondas, que nous avons explorées plusieurs fois avec notre ami Eugène Raspail, sont au reste très-intéressantes à étudier et offrent la plus grande analogie avec les environs de Castellanne. Ici, comme dans les Basses-Alpes, les étages 1, 2 et 3 ont été déposés par la mer néocomienne dans de petits bassins, ou criques, très-circonscrits, situés dans les plis des roches oxfordiennes dont la dislocation avait évidemment précédé les dépôts néocomiens. C'est donc à

(1) *Histoire des progrès de géologie*, t. IV, 1^{re} part., p. 494 et suiv.

tort que M. Alcide d'Orbigny, dans son *Prodrome de Paléontologie*, cite le *Belemnites Minaret*, Rasp., dans l'étage Urgonien à Escragnolles et à la Colette de Clar (Var) : les assises de ces deux localités ne sont point urgoniennes, elles appartiennent à nos étages 2 et 3. C'est aussi par erreur que M. d'Orbigny cite encore cette espèce dans l'étage supérieur à Bérias (Ardèche) : l'urgonien n'existe pas dans le bassin de Bérias proprement dit ; il forme au loin, vers le Sud, les sommets de la Serre et de cette petite chaîne de montagne qui s'étend de Saint-Ambroix à Sampzon ; le calcaire blanc qui les constitue est privé, comme partout, de débris de Bélemnites ainsi que nous nous en sommes convaincu par de nombreuses courses dans ces localités.

Enfin, le *Belemnites Grasianus*, Duval, indiqué encore dans le *Prodrome* de M. d'Orbigny comme se trouvant dans l'étage urgonien à Blieux, Blavon, Vergnons et Escragnolles, doit être rayé, non-seulement de cet étage, mais encore du néocomien tout entier : nous nous sommes assuré que cette espèce ne se rencontrait, dans les départements du Var et des Basses-Alpes ; comme dans ceux de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône, que dans l'étage Aptien. C'est évidemment sur de faux renseignements que M. d'Orbigny a classé cette Bélemnite dans l'Urgonien. Pendant un voyage que nous avons fait, il y a quelques années, dans les départements des Basses-Alpes et du Var, nous nous sommes surtout attaché à vérifier ce fait paléontologique qui nous paraissait tout à fait anormal dans la distribution géologique des Bélemnites, et les renseignements que MM. Astier, Joubert et autres savants naturalistes de ces contrées ont bien voulu nous donner, nous ont confirmé pleinement dans cette manière de voir. M. Albin Gras (*Description des mollusques de l'Isère*) est tombé dans la même erreur que M. d'Orbigny.

En résumé, on voit par nos descriptions précédentes que le dépôt néocomien se compose dans le Gard et dans les régions environnantes de quatre étages bien distincts par leur nature pétrographique et paléontologique. Voici la récapitulation de ces différents groupes, et de l'épaisseur moyenne de chacun d'eux :

Résumé.
Puissance des
divers
groupes
néocomiens.

4° Groupe supérieur, calcaire blanc, quelquefois oolitique (<i>Urgonien</i> , d'Orbigny).....	80 ^m 00
3° Calcaire jaune et bleu à <i>Spatangoides</i> (zone à <i>Toxaster complanatus</i>).....	100 ^m 00
2° Marnes bleues à <i>Bélemnites</i> plates (zone à <i>Belemnites dilatatus</i>).....	100 ^m 00
1° Calcaire infra-néocomien ou à <i>Terebratula diphyoïdes</i> .	65 ^m 00
Puissance totale du Néocomien dans le Gard.	345 ^m 00

Bien que l'épaisseur présentée par la série de couches dont se compose le néocomien dans le Gard soit déjà très-considérable, elle paraît encore aller en augmentant à mesure qu'on s'éloigne de la chaîne des Cévennes pour se rapprocher de celle des Alpes.

Puissance
du
néocomien
en
Provence.

Dans le département de Vaucluse elle acquiert au mont Ventoux un développement énorme et atteint sur cette sommité qui constitue dans le Midi de la France le point culminant du Néocomien, une altitude de 1950 mètres.

Cette formation est aussi très-développée à Orgon (Vaucluse) : M. Renaux, qui a fait une étude très-détaillée de cette localité où il a découvert le premier le beau gisement de *Chama*, estimait ainsi la puissance des divers groupes qui la composent :

A Orgon
(Vaucluse).

4° Calcaire à <i>Requienia Ammonia</i> (<i>Urgonien</i> , d'Orbigny).....	50 ^m 00	
3° {	Calcaire blond à Céphalopodes, <i>Rhynchonella Renauxiana</i> , <i>Nemausina</i> , etc., contenant des nodules de silex.....	120 ^m 00
	Lumachelle, roche dure et brillante, jaune ou bleue.....	500 00
	Calcaire blond analogue au précédent. ...	
	Lumachelle où l'on distingue de grandes et de petites <i>Rhynchonelles</i> et des baguettes de <i>Cidaris</i>	
	Calcaire bleu et jaune, à <i>Spatangus retusus</i>	500 00
<i>A reporter</i>	1050 ^m 00	

	<i>Report</i>	4 050 ^m 00
2°	Marnes bleues, formant le fond de la vallée de Roquemartine.....	250 00
1°	Calcaire néocomien inférieur, venant s'appliquer sur le calcaire oxfordien de la montagne des Zopies.....	50 00
	Épaisseur totale du Néocomien à Orgon.....	1 350 ^m 00

Cependant M. Matheron estime à 600 mètres seulement la puissance du Néocomien représenté par les deux grands étages qu'il nomme dans son catalogue *Calcaire marneux des Alpes* et *Calcaire à Chama Ammonia*, et qu'il rapportait encore, en 1842, à l'époque de cette publication, au *Kimmeridgien* et au *Portlandien* (1).

M. Lory a constaté qu'aux environs de Grenoble la puissance du terrain Néocomien s'élève à plus de 1,000 mètres, tandis que dans les localités assez rapprochées, comme Chaille, le mont du Chat, les Balmes de Vareppe, elle ne dépasse pas 500 à 600 mètres et reste habituellement bien inférieure à ce chiffre (2).

Accidents minéralogiques.

Minerai de fer dans le Néocomien.

En filon.

Le fer oxidé hydraté se présente souvent dans le Néocomien sous forme de filons, ou plutôt d'amas remplissant de grandes fissures ou poches irrégulières.

Gisement
de
fer hydraté
de
Connaux
et
de Gaujac.

Dans la commune de Connaux, sur la petite colline de Sarcin qui s'élève à l'Est du village sous la forme d'un petit îlot néocomien isolé au milieu du terrain pliocène, il y a un gisement de cette nature, très-remarquable.

(1) *Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône*, p. 30, 35, 58 et 59.

(2) *Essai géologique sur les chaînes de la Grande-Chartreuse*. Grenoble, 1852, p. 21.

En 1847, une compagnie dont le siège était à Valence, commença d'exploiter ce gîte abondant; la révolution de 1848 interrompit les travaux qui ont été repris peu après.

Le minerai y est à l'état de fer hydraté stalactitique, tuberculeux ou globuliforme, et se trouve dans de grandes fissures ou poches verticales, à parois très-irrégulières s'élargissant parfois dans sa profondeur et atteignant alors jusqu'à 7 à 8 mètres de largeur (1).

Ces fissures traversent indistinctement l'étage du calcaire à *Spatangus* et le néocomien supérieur qui forme tout le revers Sud de la colline (fig. 26).

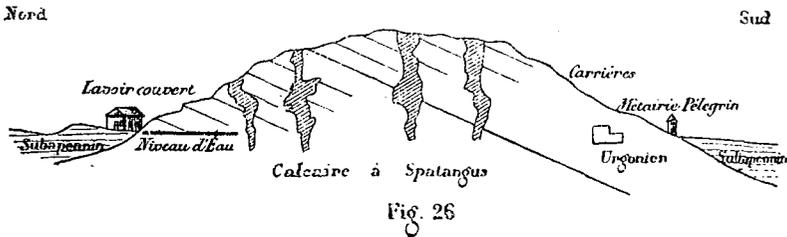


Fig. 26

Ce minerai est transporté, par la voie du Rhône, jusques aux fonderies du Pouzin ou de la Voulte.

Dans la commune de Gaujac, au S.-O. du village de Connaux, à droite et non loin de la route de Nîmes, au quartier de Teulière, il existe, dans le calcaire néocomien supérieur, un gisement analogue à celui de Sarcin, mais beaucoup moins abondant.

Sur la montagne de Saint-Ambroix (arrondissement d'Alais), dite le *Bois de la Ville*, on trouve à la surface du sol néocomien supérieur, d'assez gros fragments de fer hydraté qui doivent provenir d'un gisement analogue à celui que nous venons de décrire.

Le fer hydraté se présente aussi dans les mêmes conditions, dans le troisième étage néocomien, au couchant de Sommières, dans la commune du Petit-Gallargues (département de l'Hérault).

Traces
de minerai
de fer
sur
la montagne
de Saint-
Ambroix.

Minerai
de fer du
Petit-
Gallargues
(Hérault).

(1) Les parois de ces roches paraissent avoir éprouvé une altération particulière qui s'étend même dans le calcaire à une certaine profondeur : on les trouve transformées en dolomie.

A l'endroit dit *Les Jasses*, on découvrit, il y a quelques années, un gisement de cette nature d'où le propriétaire du sol fit extraire quelques charretées de minerai qui furent expédiées aux fonderies d'Alais. Le minerai fut trouvé d'excellente qualité, mais ce gîte, qui offrait d'abord d'assez belles apparences, est allé en se rétrécissant dans le bas. On abandonna cette exploitation en 1847 après un accident qui causa la mort d'un ouvrier mineur.

Les travaux ont été repris pendant l'été de 1859. Ce filon offrait, dans sa plus grande épaisseur, de 0^m50 à 0 60.

Les gisements de minerai de fer de Connoux et de Gaujac sont tout à fait analogues à celui qui se trouve à une demi-lieue de la Fontaine de Vaucluse. Dans la commune de Lagne, derrière l'église même du village, on voit de vastes excavations d'où l'on a extrait, en 1829, beaucoup de minerai. Ces mines sont ouvertes dans le calcaire à *Requienia Ammonia*. Les parois de ces cavités sont arrondies et comme si elles avaient été corrodées par des courants d'eau ou de gaz acides ; la roche a éprouvé une modification particulière qui l'a rendue dure et cristalline.

Ce minerai a été exploité en 1829 par MM. Delorme et Perre qui ont fondé plus tard les fonderies de Rustrel, près d'Apt.

Cette nature particulière de filon rappelle un phénomène d'éjection ferrugineuse tout à fait semblable, observé dans le Jura Soleurois par M. Gresly qui le désigne sous le nom de formation ou *éruption sidérolitique*, dont le commencement se serait manifesté à la fin de la période jurassique, et qui aurait eu pour résultat de remplir un grand nombre de fissures ou cavités verticales ouvertes dans les calcaires à la suite du soulèvement de la chaîne du Jura. Ce phénomène aurait duré même, d'après les observations de ce savant géologue, pendant la période crétacée, en diminuant graduellement d'intensité et d'étendue jusqu'à l'époque Molassique où il paraît avoir fait un dernier effort, pour disparaître ensuite complètement (1).

Enfin c'est à un phénomène semblable d'éruption ferrugineuse à travers les fissures du néocomien, que nous croyons devoir

(1) Gresly. *Observ. géol. sur le Jura Soleurois*, p. 288.

Gisement
analogue
dans le
département
de
Vaucluse.

Globules
de fer
hydraté
de Combas
et
de Sebenc.

rapporter les globules de fer hydraté pisolitique ou testacé, qui se rencontrent errants à la surface du sol sur plusieurs points du département, notamment dans la commune de Combas, au quartier de Bourbonnes, au pied de la montagne du Frigoulet et dans le vallon de Sebenc, près de Sauve. On nous a dit, à Combas, que l'ancien seigneur du lieu, le vicomte de Narbonne, avait eu l'idée, avant la Révolution, de faire en ce lieu quelques recherches et d'y établir une fonderie.

Lors de la construction du chemin de fer de Nîmes à Alais, en faisant la percée de Ners, on trouva, également dans le néocomien (étage 3), un petit filon rempli par des globules de fer pisolitique.

Tous ces petits gisements de fer globuliforme sont sans importance, il est vrai, sous le rapport technologique, mais il est bon d'en tenir compte parce qu'ils peuvent mettre l'explorateur sur la voie et lui faire découvrir des gîtes plus importants dans une formation généralement réputée pauvre en gîtes métallifères.

Près de l'ancienne ville des Baux (Bouches-du-Rhône), il existe une couche de fer globulaire intercalée dans le calcaire à *Spatangus*. Cette couche assez importante a été fouillée par les propriétaires de la fonderie de Rustel.

Couche de
fer
globulaire
près
des Baux.

Nous ferons observer aussi que ce minerai de fer globuliforme rappelle tout à fait le calcaire à *oolites ferrugineuses*, signalé par M. Marcou dans les deux vallées de Nozeroy (Jura) et de Mouthe (Doubs), calcaire qui paraît être, d'après cet habile géologue, l'équivalent géognostique du terrain *sidérolitique* ou du *bohmerz* qu'on rencontre dans une grande partie de la Suisse septentrionale, ainsi que dans la plus grande partie du Jura bernois, et que M. Thurmann a, le premier, synchronisé avec le Néocomien inférieur.

A Roquemaure, dans l'arrondissement d'Uzès, il existe, à l'endroit dit *l'Ancise*, un filon vertical de calcaire spathique, dans le Néocomien supérieur. Ce filon traverse du Nord au Sud la montagne de la Roque, arête étroite et allongée qui s'étend de l'Est à l'Ouest à partir des bords du Rhône, sur une longueur d'environ 5 kilomètres.

Calcaire
spathique.

Ce filon n'est point massif, il est composé d'une réunion de petites couches, épaisses d'un centimètre, appliquées les unes sur les autres et offrant toute l'apparence d'une stratification. Son épaisseur varie de 0^m60 à 1 mètre (1).

Grottes, Cavernes et Abîmes.

On rencontre fréquemment, dans le Néocomien, des cavités souterraines ; le calcaire supérieur est ordinairement le siège des plus vastes. Ces cavités sont le plus souvent dépourvues de ces belles stalactites qui font l'ornement des grottes jurassiques ; leurs parois sont lisses et ondulées comme si elles avaient été soumises pendant longtemps à l'action d'un dissolvant. Elles offrent ordinairement le caractère particulier d'une voûte plate ou à plein cintre surbaissé, et se terminent rarement, dans le haut, comme les grottes jurassiques, par une fissure verticale.

Nous citerons comme exemple des cavités les plus remarquables dans l'arrondissement d'Alais et dans le massif néocomien de Bouquet : la *grotte de Tharoux* située sur la rive droite de la Cèze, dans un ravin au-dessous du village de Tharoux. C'est l'une des plus curieuses du département du Gard par sa grandeur et la beauté de ses stalactites. Elle se dirige de l'Est à l'Ouest ; l'entrée

Grottes
dans
l'arrondisse-
ment
d'Alais.

(1) L'*ancise* est une tranchée pratiquée par la main de l'homme dans la petite chaîne de rocher de la Roque, par laquelle passait un ancien chemin dont on voit encore quelques traces aux environs et dont l'établissement remonte probablement aux premiers temps de la période gallo-romaine.

Cette ancienne voie, en sortant de la tranchée, descendait rapidement vers la plaine, longeait le revers Nord de la montagne et se dirigeait ensuite sur Saint-Géniès-de-Comolas (*S. Genesisius de Comolacio*) du latin *Cumulus*, nommé ainsi à cause de la petite hauteur conique qui domine le village et qu'on aperçoit de très-loin. Les noms de *Stat*, *Lestat* ou l'*Estat*, abréviations du latin *Statio*, qu'on donne à cette localité, indiquent que Saint-Géniès était probablement un lieu de repos pour les voyageurs.

Cette tranchée a 2^m40 à la base et va en s'évasant rapidement dans la partie supérieure de la montagne où l'on observe que les parois très-dures de la roche néocomienne ont été taillées au pic.

en est fermée en partie par un mur à moitié détruit. On prétend que la première salle a servi d'hôpital aux lépreux. Au fond de cette salle s'ouvre une galerie très-étroite d'où, après avoir rampé pendant quelques mètres, on pénètre dans une suite de salles très-vastes dont la voûte est si élevée qu'on a peine à l'apercevoir à la clarté de plusieurs flambeaux. Dans l'une d'elles on observe une énorme stalactite en forme de colonne dont la partie inférieure s'appuie sur une voûte de stalacmite qui a subi un affaissement dont l'effet a produit la rupture de la colonne. Plus loin, dans une autre salle, on voit un grand bassin en forme de bénitier placé dans une niche d'une régularité parfaite, où coule une eau limpide et au fond duquel se produisent de belles concrétions calcaires.

On peut citer encore la *grotte de Bellegorge*, près Navacelle ; celle dite la *Grand-Baume*, dans la commune de Brouzet, et une autre, dans le voisinage, d'une profondeur de 50 mètres, servant aux bergers à remiser leurs troupeaux pendant les fortes chaleurs ; la *grotte de Seynes* qui domine ce village et dont on voit, sur un rocher à pic, les deux ouvertures communiquant ensemble par un couloir de 20 à 25 mètres de longueur ; celles situées au Nord d'Euzet, au quartier dit *les Arenas*, qui servirent de retraite, d'infirmierie et de caserne aux Camisards pendant les guerres de religion. L'une d'elles fut détruite par les troupes royales qui la firent sauter à la poudre.

L'étage néocomien supérieur est également percé de plusieurs grottes dans l'arrondissement d'Uzès : nous pouvons mentionner celle de la Baume-de-la-Magdeleine, dans la commune de Baron, sur la route d'Uzès à Alais ; dans la commune de Lussan, au quartier des *Concluses* on en trouve trois assez vastes, dites *Las-très-pouses*, le *Maigre* et la *Combe Saint-Martin* ; et près de Saint-André de Roquepertuis, la *grotte de Soulié*, sur la rive gauche de la Cèze.

Près de Roquemaure, dans la commune de Saint-Géniès-de-Comolas, on peut visiter, sur la petite chaîne dite La Roque, une grotte qu'on appelle la Grand-Baume : l'entrée est à plein cintre surbaissé ; l'intérieur offre des dimensions assez vastes.

Grottes
dans
l'arrondisse-
ment d'Uzès.

Près du Pont-du-Gard, la *grotte de la Sartanette* présente d'assez belles incrustations.

Dans la commune de Dions, où l'étage supérieur néocomien est très-développé, on remarque plusieurs ouvertures profondes dans les parois verticales de la roche au pied de laquelle passe le Gardon.

La plupart des grottes que nous venons de citer contiennent, sous une croûte de stalagmite, ou dans le limon qui couvre le sol, des restes de l'industrie des premiers âges.

Près du village de Dions on visite beaucoup une grande dépression en forme d'entonnoir au fond de laquelle se trouve une grotte assez profonde. Sa dénomination latine s'est conservée presque pure dans le pays où on la désigne sous le nom d'*Espeluca*, (*Spelunca*, grotte).

Grotte
de Collias
dite
de Pasque.

Un peu en amont des sources dites les Fonts de Collias, on observe dans cette commune l'entrée de la *Baume de Pasque* dont le plein cintre surbaissé peut avoir de 7 à 8 mètres de hauteur sur une base de 15 mètres environ. C'est l'ouverture d'un couloir, qui pendant 40 mètres va en s'abaissant graduellement par en haut tandis qu'il s'élève par en bas, au point qu'il n'est plus possible d'avancer autrement qu'en rampant. Ce passage resserré n'a guère que 3 ou 4 mètres; la voûte s'élève ensuite, et l'on descend par une pente rapide jusqu'à une flaque d'eau qui barre le passage. Le niveau de cette nappe est plus élevé que celui du Gardon et l'on pense dans le pays qu'elle alimente la fontaine de *Voyaure* qui jaillit dans le parc du château. L'entrée de la grotte est à 8 mètres au-dessus des basses eaux du Gardon.

Grotte
du moulin
de la Baume.

Au-dessus et en face du moulin de la Baume existe une grotte dont on a fait une chapelle : elle a deux ouvertures séparées par un intervalle de 150 mètres. La plus grande hauteur de cette cavité peut être évaluée à 10 mètres; sa plus grande largeur à 15 mètres environ.

C'est à peu près à 100 mètres en amont de ce point que surgissent les sources abondantes du moulin de la Baume dont nous parlerons plus loin.

Grottes dans
l'arrondisse-
ment
de Nîmes.

Dans le même groupe néocomien, sur la montagne du *Bois-*

des-Lens, il existe aussi deux grottes assez vastes qu'on désigne sous le nom de *grottes de Macassargues*, et près de là, vers le N.-O. un *avèn* ou abîme d'un mètre d'ouverture, mais très-profond si l'on en juge par le bruit prolongé que rendent les pierres qu'on y précipite.

Dans la partie supérieure du 3^e étage néocomien, nous signalerons près de Nîmes une grotte assez vaste où les Protestants tenaient leurs assemblées à l'époque des persécutions religieuses. D'après Ménard, l'entrée avait 7 ou 8 pieds d'ouverture sur autant d'élévation ; elle fut murée, en 1718, par ordonnance de l'Intendant du Languedoc. La disposition intérieure de cette cavité, nous dit Ménard, était en effet très-favorable à ce genre de réunion : « C'était une espèce de salle ou nef, du milieu de laquelle s'élevait un rocher en ligne spirale qui formait une chaire à prêcher ; » aussi servait-il à cet usage aux ministres. De plus, il y avait » tout au tour, et d'espace en espace, des bancs naturels » qui servaient de sièges aux assistants. La voûte de cette grotte » était toute remplie de congélations, qui faisaient un merveilleux » effet » (1).

Nous parlerons d'une manière spéciale des abîmes ou cavités verticales désignées sous le nom d'*avèn*, en traitant du régime des eaux et des sources ascendantes néocomiennes.

Hors du département nous signalerons dans le *massif néocomien de l'Ardèche*, l'ancienne grotte de Vallon, ou du *mas d'Ardu*, qui consiste en une galerie de 200 mètres environ de longueur, ouverte aux deux extrémités ; la grotte du *Mezelet*, près du pont d'Arc, qui est verticale et où l'on descend par trois échelles de 20 mètres de longueur est ornée de fort belles stalactites.

C'est encore dans le même groupe néocomien supérieur que se trouve creusée la vaste grotte de Saint-Martin-d'Ardèche, très-remarquable par son immense profondeur et par les vastes salles qui s'y succèdent.

Grottes
dans
le néocomien
hors du
département.

(1) *Hist. de la ville de Nîmes*, t. VII, p. 514.

Pont d'Arc.

Bien que le pont d'Arc soit situé dans l'Ardèche, nous en ferons ici mention parce qu'il figure dans le périmètre de notre carte de l'arrondissement d'Alais et que l'explication de la formation de cette merveille rentre naturellement dans le sujet que nous traitons.

Le cours de l'Ardèche, entre Aiguèze et Vallon, est encaissé dans des montagnes escarpées d'une hauteur moyenne de cent mètres au-dessus des eaux, souvent coupées à pic. Tout près du hameau de Chames, on voit ces rochers se rapprocher brusquement et se rejoindre comme pour arrêter la rivière dans son cours, et l'on reste frappé d'étonnement à la vue d'un majestueux arceau jeté sur les deux rives, livrant passage au torrent. Rien de plus imposant que cette arche immense dont le plein cintre, légèrement ogival, mesure près de 30 mètres de hauteur et dont les deux piliers, écartés d'environ 60 mètres, offrent, avec les rochers si pittoresques qui les surmontent, un ensemble de proportions admirables.

Ce pont naturel coupe transversalement le lit de l'Ardèche du Nord au Sud ; il supporte un étroit chemin sur lequel on peut traverser la vallée, non sans péril toutefois.

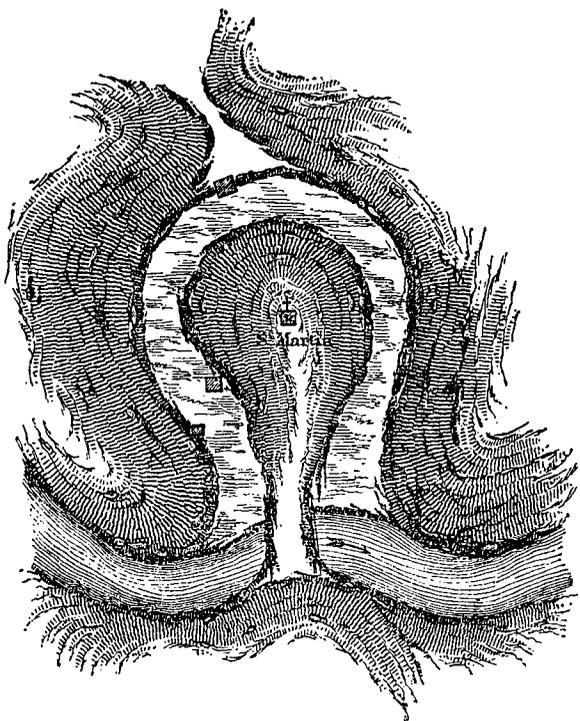
L'abbé Soulavie considère le pont d'Arc comme un monument dû au travail de la nature : il suppose que l'Ardèche à force de miner le mur de rocher qui se présentait en face de ses eaux, y fit d'abord une petite ouverture qui s'agrandit ensuite à mesure que la base du terrain, peu solide dans cette partie, fut mise à découvert. C'est le moyen, dit-il, qu'a rencontré la nature pour se faire jour à travers cette masse.

La géologie moderne est bien revenue de cette prétendue usure des roches par les eaux, et l'observation la plus attentive ne fait rien reconnaître ici qui puisse justifier l'explication de l'abbé Soulavie. On voit, au contraire, à droite et à gauche, dans le rocher qui forme le pont d'Arc, des percées qui le traversent complètement et qui ont la plus grande analogie avec celle du cintre. Cette observation permet d'affirmer que le pont d'Arc n'est lui-même qu'une caverne dans laquelle l'Ardèche a dirigé son cours.

La masse rocheuse qui laisse passer la rivière est épaisse

d'à peu près 30 mètres à sa base, mais elle va s'élargissant vers le Nord et forme un large obstacle que la rivière contournait autrefois. Dans ses fortes crues l'Ardèche regagne encore de nos jours cet ancien lit.

Le plan ci-dessous, que nous avons relevé sur place, donnera une idée plus juste de cette disposition des lieux.



Régime des eaux.

Les sources dans le Néocomien sont en général peu nombreuses, mais celles qu'on y observe proviennent de deux phénomènes hydroscopiques distincts.

Comme cette étude présente des particularités intéressantes, nous entrerons dans quelques détails à ce sujet.

Division
des sources
néoco-
miennes.

Nous allons d'abord nous occuper des *sources ordinaires ou latérales*, en faisant connaître les principaux niveaux d'eau qu'on observe dans les divers groupes néocomiens ; nous indiquerons ensuite les principales *sources ascendantes ou de fond* du département.

La première espèce de sources doit son origine, comme cela arrive toujours, à une couche imperméable qui, arrêtant les infiltrations supérieures, donne lieu aux niveaux d'eau qui apparaissent au jour lorsque les couches sont coupées par des fissures ou lorsqu'elles viennent à se terminer brusquement.

La seconde espèce comprend celles qui surgissent de grottes ou de cavités ouvertes dans le calcaire et dont l'eau sort avec abondance, surtout à l'époque des fortes pluies. Ces sources, presque toujours ascendantes, sont quelquefois de véritables puits artésiens naturels : dans nos contrées on les désigne généralement sous le nom de *Boulidou*, *Puits* ou *Avën*.

A. — *Sources ordinaires ou latérales.*

Le Néocomien supporte dans le département du Gard deux niveaux d'eau principaux et très-remarquables.

Le premier, ou le plus inférieur, est placé entre l'étage marneux, ou à Bélemnites plates, et l'étage du calcaire à Spantagoïdes.

Le second se trouve vers la partie supérieure de ce dernier étage au point de contact des calcaires blancs qui constituent l'étage Néocomien supérieur ou Urgonien.

Nous allons successivement faire connaître les principales fontaines du département que ces deux niveaux d'eau alimentent.

Niveau d'eau
inférieur.

Les marnes néocomiennes ne se montrant à découvert que dans des portions assez restreintes du département, il en résulte que les sources à la partie supérieure de cet étage sont assez rares. Nous citerons particulièrement, dans l'arrondissement de Nîmes, le creux de La Vaunage, comme un des points les mieux marqués de ce niveau d'eau : il donne lieu, sur le pourtour de ce bassin,

aux sources suivantes : la fontaine *d'Arc*, près du village de Caveirac, qui était jadis conduite dans le parc du château au moyen d'arcades aujourd'hui détruites ; la source dite la *Font de Bonnet*, qui alimente depuis 1821 les fontaines publiques de Clarensac ; la *Font-Robert*, source très-abondante, amenée dans le village de Saint-Côme où elle alimente deux ou trois belles fontaines ; la fontaine de *Fontarame* et celle de Maruéjols, situées dans cette dernière commune ; celle de *Fontanille*, la plus considérable de la Vaunage après celle de Caveirac, qui vient alimenter les fontaines publiques de Calvisson ; celle du village de Congéniès ; la fontaine de Nages (1), et enfin la source du village de Langlade qui sort également du même niveau géologique.

Le niveau d'eau supérieur au précédent, qui alimente les sources néocomiennes, existe comme nous l'avons déjà dit, vers le point de contact de l'étage supérieur (Urgonien d'Orb.) et de l'étage à *Spatangus*, surtout lorsque celui-ci est à l'état marneux. Ce niveau d'eau entretient un grand nombre de sources dans le département. Nous citerons d'abord les plus remarquables sur les pentes méridionale et occidentale du massif néocomien situé au Nord de l'arrondissement de Nîmes.

Niveau d'eau
supérieur.

Arrondissement
de Nîmes.

Ces sources, en partant du Gardon et en allant vers l'Ouest, sont les suivantes : La belle fontaine de Saint-Bonnet (débit 10 pouces environ) ; celle de Tartuyé (2 ou 3 pouces), qui surgit le long de l'aqueduc du Gard, au N.-O. de la précédente ; les sources de

(1) Le petit bassin qui entoure la source de Nages est de construction romaine, ainsi que les restes d'un grand réservoir placé à côté et destiné sans doute à recevoir les eaux surabondantes pendant la saison pluvieuse. Ce bassin était couvert par une voûte en berceau et à plein cintre dont on voit encore aujourd'hui les débris au fond du réservoir. Les murs latéraux sont parfaitement conservés. Sur la montagne qui domine cette source, nous avons reconnu les restes d'un *oppidum* gaulois qui était défendu vers l'Ouest par l'escarpement naturel de la montagne, et des autres côtés par des murs d'enceinte formés par la réunion de grosses pierres brutes, juxtaposées sans ordre et sans ciment. Le périmètre de cette ancienne enceinte peut se suivre encore aujourd'hui dans presque tout son développement.

Lédenon, de la Bastide (6 pouces), de Cabrières (4 ou 5 pouces), de Roque-Courbe (1/2 pouce); la *Font-Aubarne* (4 à 5 pouces); la source de Courbessac (3 pouces), celles du Mas-de-Calvas (6 pouces), de Vaqueirolles (3 pouces) (1), du mas de Barbier (6 pouces), de Saint-Pierre-de-Vaquières, vulgairement appelée *les Jones* (25 pouces), du mas de Guiraud (2 pouces) (2).

En suivant, vers l'Ouest, la lisière du même massif néocomien, on rencontre encore la fontaine *du Tron*, près de Saint-Mamert, les fontaines de *Candoule*, près du village de Gajan, et plus loin, dans l'arrondissement d'Uzès, la source du domaine de Vallonguette (étiage 2 pouces), qui naissent du même niveau d'eau. Enfin dans les garrigues de la Calmette, la source de *Valfons* paraît être dans les mêmes conditions géologiques.

Vers le Nord du massif de Féron, le long du cours du Gardon, les sources latérales ne se rencontrent plus parce que, de ce côté, les couches de l'étage à Spatangues sont complètement recouvertes par le calcaire urgonien, mais on y voit plusieurs sources ascendantes que nous allons indiquer.

Le massif de Bouquet forme un vaste plateau dont les couches,

Arrondissement
d'Uzès.

(1) Cette source située à une lieue à l'Ouest de la ville de Nîmes, sur la route du Vigan, est entourée d'un réduit maçonné, qui est véritablement un ouvrage romain. Cette enceinte est formée par une bâtisse de pierres énormes : elle a la forme d'un rectangle long de 10 pieds et large de 6 dans œuvre. Les murs ont 8 pieds de hauteur jusqu'à la naissance de la voûte. Dans le bas de la pièce et contre les murs, il y a une banquette en saillie faite avec des pierres d'un pied d'épaisseur et de 18 pouces de largeur, qui permettent de marcher à l'entour de la source. La voûte de cette pièce est moderne et sans doute une reconstruction; le canal qui conduit les eaux au château de Vaqueirolles, est moderne aussi; mais à quelques pas de ce canal récent il y a des vestiges d'un vieux canal couvert avec des dalles, dont la solidité dénote un ouvrage romain.

(2) Les débits de toutes ces sources se rapportent à l'étiage de septembre 1842 et sont donnés par M. Teissier, *Histoire des eaux de Nîmes*, t. 1^{er}, p. 547 et suiv. — Le 22 mai de la même année, M. Teissier avait trouvé que la source de Vaqueirolles fournissait 6 pouces d'eau fontainiers, celle de Barbin 84 pouces, celle de Saint-Pierre 240 pouces et celle du mas de Guiraud 5 pouces. T. 1^{er}, p. 168.

à peu près horizontales vers le centre, sont très-inclinées vers les bords ; mais ce vaste plateau recouvert par le calcaire blanc à *Requienia Ammonia* (Urgonien d'Orb.), se trouve découpé par trois ou quatre déchirures parallèles courant de l'Est à l'Ouest et laissant apercevoir, dans le fond de ces vallées, le calcaire à *Spatangues* ou troisième étage néocomien. Ces solutions dans les strates du sol néocomien supérieur ont donné lieu, dans l'arrondissement d'Uzès, aux vallons de Belvezet, de Vallerargues, de Lussan et de Fons.

Dans ces quatre vallées on observe un même niveau d'eau placé à la partie supérieure du calcaire à *Spatangus* et occupant absolument la même position géologique que le second niveau d'eau que nous venons d'indiquer dans l'arrondissement de Nîmes ; il alimente encore ici des sources peu abondantes mais qui tiennent toute l'année.

Dans le seul vallon de Lussan on en compte une douzaine qui, presque toutes, ont déterminé l'emplacement des divers hameaux ou habitations isolés, disséminés sur la commune de Lussan, ce sont : les deux fontaines situées à l'Est sous le roc où est bâti le village de Lussan, dites *La Fontasse* et celle du Pré-neuf (*Pratnoou*), la fontaine du château de Fan (débit, à l'étiage, 4 à 5 pouces), dont les eaux, retenues par une écluse, mettent en mouvement un moulin à blé ; celles des hameaux d'Audabiac, de Dizier, de Beth et du Roux ; celle dite de *Rémone*, sous le hameau de Lauron ; enfin la fontaine du vallon d'Aiguesvives.

Dans le vallon de Vallerargues, les sources dites *les Fontaines*, près du village, sont aussi assez abondantes. La plus importante fait marcher un moulin, et elles donnent naissance par leur réunion au ruisseau de *Vals* qui, plus bas, prend le nom d'Avègue, après avoir reçu la belle fontaine d'Audabiac.

Le vallon de Belvezet et celui de Fons sont, comme les deux précédents, favorisés de nombreuses sources qui, dans la première de ces localités, vont grossir le cours de la rivière de Seynes, et dans la seconde forment deux ruisseaux, affluents de l'Aiguillon qui se jette dans la Cèze.

La fontaine de Seynes, au pied du serre de Bouquet, sort également du même niveau géologique.

B. — Sources ascendantes.

Généralités.

Les *sources ascendantes* ou *de fond* se trouvent au pied de tous les grands massifs néocomiens du département, et elles y sont d'autant plus nombreuses et importantes que les massifs au pied desquels elles surgissent sont plus étendus.

L'eau de ce genre de fontaines est toujours d'une grande limpidité et son volume quelquefois assez considérable pour mettre en mouvement une ou deux usines à sa sortie de terre. Ces sources offrent souvent dans le Gard, sur une petite échelle, un phénomène tout à fait semblable à celui de la fontaine de Vaucluse qui sort elle-même d'une cavité ouverte à la partie inférieure du néocomien supérieur. Elles ne sont, comme Vaucluse, que le dégorgeoir naturel des infiltrations pluviales des vastes plateaux néocomiens au pied desquels elles surgissent.

Les sources ascendantes dont nous allons parler sortent presque toutes, à l'exception d'un petit nombre, la fontaine de Nîmes entre autres, du calcaire néocomien supérieur, et les couches imperméables sur lesquelles glissent ces eaux correspondent vraisemblablement aux assises supérieures du calcaire marneux à *Spatangus*.

Le Néocomien supérieur est peu propre à retenir l'infiltration des eaux pluviales puisqu'il est ordinairement traversé par de nombreuses fissures, ou percé de grottes souvent très-spacieuses, et pénétré par de profondes cavités en forme de gouffre ou d'abîmes, désignés dans le pays sous le nom d'avèn ou calavèn (1).

Considérés sous le rapport hydroscopique, ces avèn sont de

(1) Ce mot paraît provenir du celtique *avain*, ruisseau, de même qu'*avin* en écossais et en irlandais, et *awen* en bas-breton. Dans la langue celtique *caraw*, creux et *aven*, rivière, sont évidemment l'origine du mot languedocien *calavèn*.

Abîmes,
gouffres ou
avèn.

deux sortes que nous nommerons *avëns supérieurs ou absorbants* et *avëns inférieurs ou coulants* : les premiers sont situés sur les plateaux et servent de réceptacle aux eaux pluviales ; celles-ci leur échappent ensuite par des canaux souterrains et vont contribuer à alimenter soit les avëns inférieurs ou coulants qui vomissent l'eau avec violence à l'époque des grandes pluies, soit les sources qui surgissent d'un cours régulier à la base et tout au tour des grands massifs. Ces *avëns inférieurs ou coulants* sont plus particulièrement ce que désigne le mot français *évent*.

La disposition générale du relief du massif de Bouquet est très-propre à retenir les eaux pluviales : les pentes y sont en général peu inclinées et forment de nombreuses dépressions où les eaux atmosphériques viennent se perdre en suivant le sens des strates ou des fissures verticales, ou même en se jetant dans les avëns.

Nous allons citer ici quelques exemples de gouffres ou avëns absorbants les plus remarquables du massif de Bouquet ; nous parlerons ensuite des sources ascendantes.

Avëns
absorbants

Avën de Méjannes-le-Clap. — Dans la commune de Méjannes-le-Clap, au Sud du village, près du mas de *Cambarnier*, nous avons indiqué sur la carte de l'arrondissement d'Alais les deux avëns les plus remarquables de cette localité, mais il en existe encore d'autres dans le voisinage parmi lesquels on cite l'*avën du Clos* entre Méjannes et la grand'route. C'est un puits rez de terre, dont l'ouverture est ronde et la direction perpendiculaire. Après 10 mètres de profondeur verticale, il est incliné et l'on entend longtemps rouler les pierres qu'on y jette. Au Nord, à 1 kilomètre du village, on trouve un autre abîme dont l'entrée est très-vaste ; il est connu sous le nom d'*avën de l'Agas*, nom languedocien de l'Erable qui croit sur ses bords.

Avën de Vaugrand. — Toujours dans le massif de Bouquet, nous signalerons un avën remarquable par sa profondeur, dans la commune de Montaren, entre les hameaux de Saint-Médières et de Larnac, à 300 mètres à droite en remontant la combe de Vaugrand.

Nous en avons également indiqué plusieurs autres sur la carte de l'arrondissement d'Uzès, dans la commune de Labruguière.

Avèn du Camelier. — Près du hameau de la Lèque, commune de Fons-sur-Lussan, l'*avèn du Camelier* est creusé au milieu d'une terre plantée de mûriers : son ouverture a 30 mètres de diamètre ; au-dessous de la terre végétale, se montre à nu la roche néocomienne dont l'affaissement a formé un gouffre très-profond.

L'*avèn* de Pognadoresse, dit l'*avèn daou Prat*, est un entonnoir dont le fond, rempli de terre, laisse s'infiltrer les eaux atmosphériques d'où, à ce que l'on assure, elle se rendent par des voies souterraines dans l'étang de la Capelle situé à 5 kil. 1/2 de ce point.

Ardèche.

Gouffre de la Goule. — Nous citerons enfin, comme un bel exemple d'*avèn* absorbant et de cours d'eau souterrain, le gouffre de la Goule, dans la commune de La Bastide-de-Virac (Ardèche), non loin de la limite du département du Gard. Ce gouffre, creusé dans le quatrième étage néocomien, a une ouverture ovale de 6 mètres de hauteur sur 4 mètres de largeur. Cette ouverture est l'entrée d'une grotte en forme de canal très-incliné, et le seul déversoir par où puissent s'écouler les eaux qu'on y entend rouler et tomber de cascade en cascade. Il paraît qu'après un cours souterrain d'environ 3 kilomètres elles viennent ressortir dans le lit de l'Ardèche à 4 ou 500 mètres en amont du pont d'Arc, par une ouverture qui porte le nom de *Foussoubié*.

Les habitants du pays prétendent qu'on avait tenté autrefois de fermer l'ouverture de la Goule et que la petite plaine attenante se transforma bientôt en étang. Les restes d'un vieux mur qu'on voit encore à l'entrée du gouffre ont donné lieu à cette version, mais nous pensons que ce barrage avait été construit pour l'établissement d'un moulin.

L'entrée du gouffre de la Goule, d'après nos observations barométriques, est à une altitude de 202 mètres et se trouverait par

conséquent placée à 128 mètres au-dessus du niveau de l'Ardèche pris au pont d'Arc (1).

Nous allons indiquer les sources ascendantes et avëns principaux qu'on rencontre à la base et tout autour du massif de Bouquet, en partant du pied occidental de la montagne et nous dirigeant vers le Nord, puis vers l'Est et le Sud. Ces eaux sortent toutes du néocomien supérieur ; la couche qui les retient doit probablement se trouver vers les assises supérieures du calcaire à Spatangus.

Sources
ascendantes
du
massif
de
Bouquet.

L'Avën des Augustines, entre Saint-Just et Brouzet, se trouve dans un petit vallon, près des ruines d'un ancien couvent. Cet avën, placé au sommet d'une prairie qu'il arrose, fournit un petit courant continu, assez fort pour remplir l'écluse d'un moulin à farine. On pénètre dans cet avën par une galerie très-inclinée, assez étroite et peu profonde, au bout de laquelle est une espèce de puits d'environ 17 mètres de profondeur. Pendant les mois pluvieux il sort de cette ouverture des quantités d'eau considérables qui submergent la prairie et vont se perdre dans l'Alauzène, affluent de l'Auzonet.

L'avën ou puits de Cals se trouve à 6 kil. plus au Nord de la commune de Navacelle. Ce puits naturel est creusé au fond d'une grande dépression rocailleuse et cratériforme de plus de 60 mètres d'ouverture et de 10 à 15 mètres de profondeur ; ce n'est qu'en 1764 que les habitants de Cals eurent l'idée de faire de cet avën un puits public, en entourant d'une margelle son ouverture un peu agrandie. Le gouffre est constamment plein d'une eau fraîche et limpide, d'autant plus précieuse qu'il n'en existe pas d'autre dans le pays.

Après de fortes pluies, une gerbe d'eau considérable s'élance tout à coup hors du puits, remplit le bassin qui l'environne et fuit

(1) Giraud-Soulavie, t. 4, p. 297, parle longuement du gouffre de la Goule et donne une petite carte hydrographique et topographique assez exacte des environs

ensuite rapidement dans la plaine par une échancrure naturelle placée à quelques mètres au-dessus du fond de ce bassin.

On croit généralement dans le pays que l'*avèn de Cals* est alimenté par le ruisseau de Séguisson qui se perd au-dessus du hameau de Suzon dans les cavités connues sous le nom des *Trois-Aiguières*, et plus bas dans un autre gouffre dit le *Trounflé d'aou Peyróou* qu'on dirait taillé de main d'homme. Ces avèns, mais surtout l'aiguière du milieu, sont poissonneux (1).

La *Font d'Arlinde*, située à 600 mètres au Sud du village de ce nom, est une des sources les plus considérables du département du Gard : les eaux surgissent de l'étage néocomien supérieur ; elles arrosent de belles prairies et remplissent un large canal qui met en jeu deux moulins à blé du côté de la Bégude-d'Auzon. On peut estimer que cette source donne à l'étiage près d'un demi-mètre cube d'eau. Il est plus que probable qu'on la forcerait à s'élever en l'entourant de bons murs si les propriétaires avaient besoin d'une plus grande chute. L'altitude de cette fontaine est de 124 mètres.

La *Source de Canet* surgit sur la rive gauche de la Cèze à 150 mètres en amont de l'ermitage de Saint-Ferréol. Cette eau, très-abondante même à l'étiage, ne peut malheureusement être d'aucune utilité parce qu'elle sort au niveau de la rivière dont le lit, en ce point, est encaissé entre de hautes roches néocomiennes taillées à pic.

La *Font de Monteil* sort, sur la rive gauche de la Cèze, à 1,800 mètres en amont du moulin de Montelus ; elle est aussi très-abondante, et, comme la source de Canet, elle contribue pendant l'été à l'alimentation du cours de la Cèze.

(1) M. C. Clément, auteur d'un *Catalogue des Mollusques marins du Gard*, a bien voulu, à notre demande, étudier les poissons qui vivent dans ce gouffre. Ils appartiennent, paraît-il, à une espèce nouvelle pour la faune du Gard, le *Barbus meridionalis* (Risso), qui vit aussi dans certains cours d'eau des Cévennes où on le désigne vulgairement sous le nom de *Barbeau camus*, parce qu'en effet il a le museau beaucoup plus obtus que le *Barbeau commun*. Les individus des Trois-Aiguières, nous dit M. Clément, sont beaucoup plus foncés en couleur que le type, et pourraient constituer une variété.

La source du Moulin des Baumes se rencontre en suivant le cours de la Cèze et sur la rive gauche, à 1 kilomètre en aval du village de Montclús, au pied d'un rocher coupé à pic percé d'une assez profonde cavité. Le moulin des Baumes, établi au niveau de la Cèze, est mis en mouvement non par les eaux de cette rivière mais par celle d'un évenl qui coule au-dessus, à l'époque des pluies. Cet évenl n'augmente que vingt-quatre heures après les crues de la Cèze, ce qui prouverait que l'eau qui en sort vient du côté du département de l'Ardèche, probablement du massif du bois de Ronze, plutôt que d'une perte de la Cèze.

L'Avèn du Moulin de Marnade, profond de 11 à 12 mètres, met en mouvement une usine située sur la rive droite de la Cèze à 2 kil. au-dessous du moulin des Baumes. Lorsqu'il pleut dans la montagne, cet évenl coule à grands flots au bout de quelques heures ; pendant l'été son débit n'est pas assez abondant pour faire tourner le moulin, et l'on est alors obligé d'emmagasiner les eaux au moyen d'une écluse.

L'Avèn de Vezère ou du Moulin d'Ussel, dans la commune de Goudargues, à 1 kilomètre du précédent, est situé comme lui sur la rive droite de la Cèze. Cet évenl est souvent à sec.

La Source de Goudargues est, après celle de Nimes, la plus belle source qui surgisse du néocomien dans le département ; il est même probable qu'à l'époque de l'étiage elle est plus considérable que cette dernière.

A l'extrémité Sud du village elle sort de plusieurs évenls dans un bassin irrégulier, d'environ 25 mètres dans sa plus grande largeur. Un canal de 6 mètres de largeur, bordé de parapets sert à son écoulement et traverse en ligne droite une longue promenade ombragée de beaux platanes. Ce canal tourne ensuite derrière l'église, et va mettre en roulement un moulin à trois tournants. Un second canal plus étroit sert pour évacuer les eaux du canal principal lorsqu'on veut mettre celui-ci à sec et faire au moulin quelques réparations.

Les eaux de cette belle fontaine vont se perdre dans la Cèze sans avoir pu être utilisées pour l'agriculture : le niveau d'où elles s'échappent est trop bas, et ce n'est qu'avec de grandes dépenses

qu'on pourrait peut-être parvenir à les exhausser dans un bassin demi-circulaire qui s'adosserait à la montagne.

La source de Goudargues n'augmente que très-peu à l'époque des pluies ; elle n'arrive jamais trouble et dans les plus grandes sécheresses elle ne diminue pas sensiblement. Son volume est au moins d'un mètre cube ; sa température, de $+ 14^{\circ}$ centigrades ; l'altitude du point d'où elle surgit est de 85 mètres.

La *Source de la Bastide-d'Orgnols*, à 1 kil. au Sud de Goudargues, dépend de cette commune. Elle sort au pied du rocher sur lequel est bâti le hameau de La Bastide et coule directement dans le réservoir du moulin. Mais ici le trop plein verse et circule dans les champs voisins entre le hameau et la Cèze. On peut estimer que cette belle source est de moitié moins abondante que celle de Goudargues : à l'étiage elle baisse beaucoup et augmente considérablement à l'époque des pluies. L'eau n'arrive jamais trouble. Cette limpidité toujours constante pour les eaux de Goudargues comme pour celles-ci, éloigne toute idée d'alimentation par la rivière de Cèze, et l'on peut admettre qu'il existe dans la montagne des réservoirs où les eaux d'infiltration pluviales ont le temps de se reposer avant d'arriver à jour. Cette source sort à peu près au même niveau que celle de Goudargues.

L'*Avèn d'Issoudan* se trouve encore au pied du même massif à 4 kilomètres au S.-O. de La Bastide d'Orniols. Il rejette l'eau avec une grande abondance pendant huit ou quinze jours à l'époque des fortes pluies. Il est situé dans la commune de Verfeuil, à peu de distance du hameau de Mouton.

Source du Nizon. Cette fontaine, désignée sous le nom de *Font-besse*, prend naissance au pied du village de Lirac et surgit à travers des fentes du néocomien supérieur ; elle est très-abondante et met plusieurs moulins en mouvement. On y a construit un lavoir couvert pour l'usage des habitants de cette commune. Indépendamment de la source principale, il sort de l'intérieur même du village plusieurs autres petites sources qui viennent également grossir le Nizon.

Avèn de Tavel. A l'Est de ce village, le long de la route vicinale de grande communication n° 4, en remontant le vallon de *Malaven*,

on trouve un évent ordinairement à sec mais qui coule avec abondance à l'époque des pluies.

Source de Tavel. Cette fontaine surgit au milieu même du village, mais comme les alentours en sont couverts de constructions, il est impossible de voir de quel point du sol l'eau s'échappe. On n'a jamais vu tarir cette source, qui donne à l'étiage de 15 à 20 pouces. Ce niveau d'eau sort probablement des calcaires bleus marneux qui composent le troisième étage néocomien et qui constituent tout le fond de la vallée.

Sources près de Notre-Dame-de-Rochefort. Il sort, sur plusieurs points des strates du néocomien, le long de la route qui conduit de Rochefort à Tavel, un peu après l'ancien couvent, des quantités d'eau considérables qui vont s'écouler dans l'étang de Pujaut. Nous ne savons si ces eaux contiennent encore aujourd'hui beaucoup de carbonate de chaux, mais ce qu'il y a de certain c'est qu'elles ont déposé anciennement, dans la partie de l'étang qui les avoisine, une couche très-épaisse de tuf calcaire.

Avèn de la Crompe. C'est à l'extrémité Nord de la commune de Saze, entre les métairies de *la Crompe* et de *la Dolente* que se trouve ce petit avèn qui alimente, à 6 ou 700 mètres de son ouverture, une petite mare située près du mas de *la Gâté*. Cette eau sert à l'usage des métairies environnantes.

Puits Vayer ou Vallier. Sous ce nom on désigne un *boulidou*, ayant la forme d'un puits, dans le fond d'une combe au Nord du village de Castillon-du-Gard. A l'époque des pluies, il sort de ses profondeurs une eau abondante qui va se perdre dans le Gardon.

Bord-Nègre est une cascade à 5 kil. 50 à l'E.-S.-E. d'Uzès qui mérite d'être visitée. Après la saison des pluies une forte masse d'eau se précipite, de 8 à 10 mètres de hauteur, du fond d'une ouverture percée dans un rocher à pic ; elle forme un torrent, qui, après un cours de près de 2 kilomètres, va se jeter dans la rivière d'Alzon en passant sous une partie de l'aqueduc romain d'Uzès à Nîmes, parfaitement conservé en ce point.

On a évalué le volume d'eau de cette chute à 80,000 mètres cubes par 24 heures à l'époque des pluies. L'ouverture de la caverne a près de 2 mètres d'élévation, mais le canal souterrain

qui vient y aboutir n'a pas plus de 50 centimètres de diamètre ; cette largeur est quelquefois insuffisante pour laisser passer toute l'eau, qui s'échappe alors par plusieurs ouvertures latérales. Les mousses et les plantes qui croissent sur ces bords, brûlées et noircies par le soleil de l'été, ont fait donner à cette cascade le nom de Bord-nègre.

On croit généralement dans le pays que cette espèce d'avèn sert d'écoulement aux étangs de la Capelle ; mais il suffit de jeter un coup d'œil sur la constitution géologique de la contrée pour voir que cette opinion est inadmissible, et que cette belle chute d'eau n'est que le résultat des infiltrations sur les collines et les combes néocomiennes qui la dominant à l'Est.

Fontaine d'Eure ou d'Ure. C'est au pied de la ville d'Uzès que surgit cette belle source dont le débit, mesuré en 1854 par M. Ch. Dombre, ingénieur des ponts et chaussées, donne 2,450 pouces d'eau.

On croit généralement que le superbe aqueduc du Pont-du-Gard amenait dans la cité romaine, en même temps que les eaux de cette source, celles de la fontaine d'Airan qui surgit, dans la molasse coquillière, au milieu de la plaine entre Uzès et Saint-Quentin. Ménard (1), dans son *Histoire de la ville de Nîmes*, t. VII, p. 131, assure que de son temps on voyait encore les traces de

(1) Les eaux de la fontaine d'Eure avaient quelque chose de sacré pour les Romains ainsi que le prouve une inscription trouvée dans des ruines, près du bassin de la fontaine. Cette inscription, placée depuis longtemps dans la muraille d'une cour intérieure du château d'Uzès, au-dessus d'un puits, est conçue en ces termes :

SEX. POMPEIVS. COGNOMINE. PANDVS.

QVOIVS. ET. HOC. ABAVIS. CÔNTIGIT. ESSE. SOLVM.

ÆDICVLAM. HANC. NYMPHIS. POSVIT. QVIA. SAPIVS. VSSVS.

HOC. SVM. FONTE. SENEX. TAN. BENE. QVAM. IVVENIS.

Voir Deyron, *Antiquités de la ville de Nîmes*, p. 102.

Il existe aussi un petit autel, conservé au musée de Lyon, décrit et figuré dans la *Topographie de la ville de Nîmes et de sa banlieue*, par Jean-César Vincens et par le citoyen Baumes (Nîmes, 1802), qui prouverait que la fontaine d'Eure

l'aqueduc qui amenait ces eaux dans la fontaine d'Eure, mais aujourd'hui il n'en reste plus rien.

Nous sommes disposé à croire que cette belle source, éloignée seulement de 9 kil. au Nord du moulin de la Baume, sortant à une altitude à peu près semblable à celles des sources intermittentes dont nous parlerons ci-après, et dans des conditions géologiques analogues, n'est qu'un événement s'échappant de la même nappe d'eau.

La fontaine de Nîmes présente un peu plus en grand tous les phénomènes des événements] que nous venons de décrire. Elle a une célébrité qui remonte aux plus anciens temps; les Romains lui ont rendu un culte religieux.

Sources
ascendantes
du
massif
de Nîmes.

C'est sur la face méridionale des collines où est adossée la ville de Nîmes qu'est situé le bassin de cette belle source creusé dans les calcaires du groupe à *Spatangus*. Son diamètre est de 23^m388 et sa profondeur de 7^m796. La partie inférieure se recourbe en galerie qui s'enfonce vers le N.-O. dans l'intérieur de la montagne.

On a cru longtemps qu'il existait une communication entre le Gardon et cette source, mais la complète indépendance entre la fontaine de Nîmes et cette rivière est aujourd'hui absolument démontrée : il suffit de s'assurer que souvent le Gardon déborde sans que la source éprouve la plus légère augmentation ; et comme le disait déjà Deyron, en 1663, à ceux qui prétendaient que divers corps légers jetés dans le Gardon du côté de Dions ou de Moussac étaient ressortis à Nîmes, ce ne sont que « contes de paille », auxquels il ne faut pas s'arrêter (1).

La fontaine de Nîmes, au milieu de la plus grande sécheresse, croît tout à coup sans qu'il soit tombé une goutte de pluie sur la ville : cet effet singulier se produit toutes les fois qu'il éclate quelque orage au-dessus des vallons qui la dominent vers le N.-O., à la distance de 6 à 7 kilomètres.

recevait un culte spécial et avait des prêtres attachés à ce culte, *Cultores Uræ fontis*. Mais comme le style de cette inscription n'est pas bien pur, il est probable qu'elle date du Bas-Empire.

(1) Deyron, *loc. cit.*, p. 11.

Dans son état moyen, c'est-à-dire pendant une grande partie de l'année, la fontaine fournit 230 pouces d'eau, mais cette quantité diminue considérablement dès le printemps lorsqu'il n'est pas pluvieux, et, après les longues sécheresses de l'été, elle se trouve réduite à 145 pouces. La fontaine de Nimes a éprouvé de plus grandes sécheresses encore, car au rapport de Clapiès, directeur des travaux publics de la province de Languedoc, elle ne donnait en 1719 que 76 pouces (1).

M. Jules Teissier, dans ses belles et longues études sur les eaux de Nimes, pense que son étiage ordinaire peut être fixé à 100 pouces et qu'elle descend à 75 quand la plupart des puits tarissent dans la ville.

Boulidoues du Fouze et du Fouzeron. On nomme ainsi deux événements remarquables, situés à 8 kil. 1/2 à l'Est de la ville de Nimes, dans la commune de Saint-Gervasy. Ces deux événements sont distants de 160 mètres l'un de l'autre, et il en sort, à l'époque des pluies, une masse d'eau considérable qui alimente le ruisseau de Canabou. Cet écoulement dure 4 ou 5 mois, suivant que l'année a été plus ou moins pluvieuse. Le ruisseau met alors 4 moulins à farine en mouvement.

Le Fouze est une ouverture en forme d'entonnoir. En été on voit l'eau s'abaisser graduellement dans cette cavité, mais même pendant les plus fortes sécheresses on aperçoit toujours au fond une petite nappe qui paraît avoir un certain courant, assure-t-on. Cette observation a fait penser à M. Jules Tessier (2) qu'il serait peut-être avantageux de pratiquer un canal de dégorgeement au Fouze, de manière à faire couler ses plus basses eaux dans l'aqueduc romain qui passe au Sud, à une faible distance, et dont le radier se trouve à 11 mètres plus bas « car en abaissant le point » de fuite de ces événements, observe très-judicieusement M. Tessier, » c'est mettre à contribution les autres événements du réservoir commun, les supprimer même dans certains cas au profit de celui

(1) *Topographie de Nimes*, p. 221.

(2) J. Teissier, *Etudes sur les eaux de Nimes*, III^e part., p. 563.

» sur lequel on opère et obtenir des résultats, qui quelquefois dépassent toutes les prévisions. . . »

Le Fouzeron qui est placé plus haut que le Fouze, n'offre pas d'ouverture sensible ; ses eaux s'échappent au milieu des pierres de la rocaïlle ; il en fournit beaucoup moins que le Fouze et pourrait bien n'être que le produit du regonflement de celui-ci lorsque les eaux ne peuvent pas toutes s'échapper par l'évent inférieur.

Sources intermittentes du moulin de la Baume. Depuis le pont Saint-Nicolas jusqu'au-dessous de Collias, le Gardon roule ses eaux dans un lit étroit et profondément encaissé entre des parois de rochers souvent taillés à pic qui s'élèvent jusqu'à plus de 80 mètres au-dessus de la rivière. Ces rochers sont formés par les calcaires blancs du néocomien supérieur (4^e étage), mais le fond du lit du Gardon appartient à l'étage du calcaire bleu argileux à spatangoïdes. C'est entre la solution de continuité de ces deux étages néocomiens que coule la nappe d'eau qui donne naissance à diverses sources entre le pont Saint-Nicolas et le village de Collias.

Un peu en amont du moulin de la Baume on voit une première source, dite le *Boulidou*, surgir avec force du lit de la rivière et s'élever en bouillonnant au-dessus du niveau des eaux. A quelques mètres plus haut, trois autres sources, très-abondantes, sortent un peu au-dessus du niveau du Gardon entre deux couches calcaires qu'on distingue aisément. A 100 mètres plus loin on en rencontre plusieurs autres sortant çà et là du milieu des sables et du gravier qui couvrent le rivage. Ces dernières étaient anciennement désignées sous le nom de *Fontaines de Madame*.

Ces diverses sources ont été considérées comme intermittentes, et décrites comme telles par M. Allut (1). D'après les observations qu'il nous a laissées à ce sujet, il aurait constaté que, le 10 juin 1783, la fontaine du *Boulidou* aurait éprouvé, de 7 h. 40' du matin à 4 heures du soir, treize révolutions d'accroissement et de décroissance d'une durée toujours irrégulière. Aux *Fontaines de Madame*, le même jour, de 2 h. 55' de l'après-midi à six heures du soir, M. Allut signale quatre révolutions de même nature dont

(1) Voyez Introduction, p. XLIII.

lès mouvements alternatifs correspondaient assez régulièrement à ceux du *Boulidou*. Il avait observé aussi, dit-il, que les temps pendant lesquels les fontaines ont coulé augmentaient de révolution en révolution, et que les intervalles de sécheresse qui les séparaient allaient au contraire en décroissant. Ce phénomène était plus sensible à mesure que le soleil était plus près de quitter l'horizon, d'où M. Allut conclut que le mouvement diurne de la terre peut être une des causes de l'intermittence de nos sources.

« Ces sources, ajoute M. Allut, seraient encore plus étonnantes » si on osait ajouter foi à la tradition que les habitants de la con-
 » trée nous ont transmise : suivant leur rapport, ces fontaines ne
 » sont intermittentes que depuis environ quatre ans ; elles étaient
 » auparavant pérennes et n'avaient rien de remarquable. Des
 » vieillards ont ajouté à ce récit, qu'à la vérité, ils les avaient vues
 » couler constamment et sans interruption pendant vingt ans,
 » mais que leur intermittence avait eu lieu avant cette époque
 » comme en ce moment ».

Quant à nous, qui le 11 juin 1855 avons visité ces sources, nous n'y avons reconnu aucun signe d'intermittence journalière. Le fermier du moulin de la Baume qui habite cette localité depuis longtemps nous a assuré que dans l'espace de 12 ans il ne les avait vues tarir que deux ou trois fois et qu'elles cessèrent de couler seulement pendant quelques minutes.

M. Jules Teissier, dans son histoire des eaux de Nîmes, attribue ce phénomène d'intermittence irrégulière à des émanations de gaz acide carbonique qui viendraient obstruer accidentellement les conduits par où s'écoulent les eaux. Cette explication ingénieuse ne résoudre pas la question pour le mode d'intermittence régulière observée par M. Allut, et elle ne serait applicable aux intermittences irrégulières et accidentelles qu'autant que ces sources s'écouleraient par des cavités en forme de boyaux sinueux, ouverts dans le néocomien. Mais au contraire, l'étude géologique de cette localité nous a démontré d'une manière certaine que ces diverses sources ainsi échelonnées, s'échappent toutes d'un niveau d'eau commun compris entre les deux étages néocomiens que nous avons précédemment indiqués, niveau qui n'est lui-même que le résultat

des infiltrations pluviales opérées sur les vastes massifs qui s'étendent au Nord et à l'Est de la ville d'Uzès. Ce phénomène hydroscopique est le même que celui que nous avons déjà expliqué pour les sources qui surgissent autour du massif du Serre de Bouquet, massif auquel les roches néocomiennes du moulin de la Baume se rattachent en passant sous le grès vert et les terrains tertiaires qui recouvrent le bassin d'Uzès.

Le profil suivant, fig. 27, tracé transversalement au cours du Gardon, indiquera mieux qu'une description l'ensemble et l'inclinaison des couches néocomiennes dans cette localité. L'on y verra que l'inclinaison générale est vers le Nord, et que par conséquent la nappe d'eau doit arriver au jour, dans le lit du Gardon, en remontant, c'est-à-dire en suivant l'inclinaison ascendante des couches.

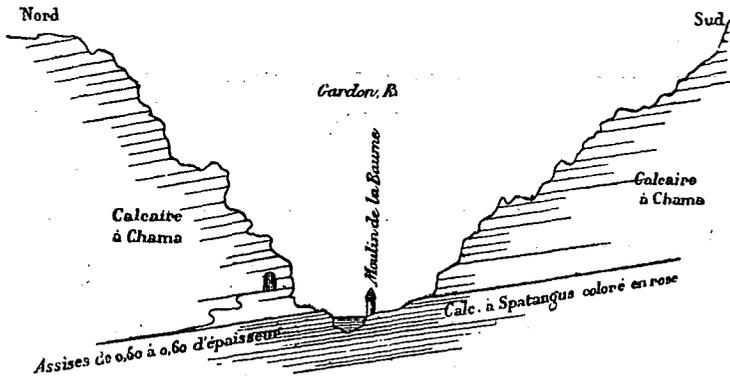


Fig. 27

Sources de Collias et des Frégières. Nous pensons également que les sources qui s'observent en aval du moulin de la Baume, dans le lit du Gardon, près du village de Collias, sortent du même niveau d'eau que nous venons de signaler, ainsi que celles qui surgissent beaucoup plus en amont, près du pont Saint-Nicolas, et qu'on désigne sous le nom de *Frégières*, nom dérivé de la fraîcheur de leurs eaux. Le débit de ces sources est tel qu'elles rétablissent le cours du Gardon lorsque, pendant les fortes chaleurs, cette rivière tarit en amont.

Sources
du massif
du bois des
Lens.

Les sources ordinaires et les sources ascendantes sont fort rares dans le massif du bois des Lens, à cause de la disposition des couches qui plongent toutes vers le Sud-Est (Voir la feuille des *Coupes géologiques générales*, n° 12).

Puits de Prouvessa. Nous ne connaissons, sur ce massif, que l'évent désigné sous le nom de Puits de Prouvessa, situé dans la commune de Combas, au pied et sur le revers Sud du Bois des Lens. C'est une cavité qu'on a façonnée, par un mur en pierres sèches, en forme de puits ; le fond, rempli de pierrailles, paraît n'être qu'à 3^m50 du sol ; mais lorsqu'après de fortes pluies l'évent coule à pleins bords, il entraîne dans ses eaux, nous a-t-on assuré, de très-belles anguilles qui ne peuvent provenir, si le fait est vrai, que des profondeurs de la montagne qui resteraient pleines d'eau lorsque le puits est presque à sec.

Sources ascendantes sortant des petits massifs néocomiens isolés.

Source de Sarcin. Sur le revers Nord de la montagne de Sarcin, petit flot néocomien perçant les dépôts subapennins à l'Est du village de Connaux, il sort une source très-abondante qui met en mouvement un moulin à sa sortie de terre et qui, plus bas, en fait aller deux autres avant de se jeter dans la rivière de Tave. Cette source sort des couches du calcaire à spatangues, dans le bief du premier moulin, par plusieurs fissures verticales. Sa température au lavoir couvert est de + 16° c.

Sources
du massif de
Rousson
et de Saint-
Ambroix.

La source de *Fons*, à 7 kil. de la ville d'Alais, est la plus importante de ce petit massif. Elle sert de moteur à une belle filature, et va se jeter dans le ruisseau de Grabieu après avoir arrosé les prairies qui l'environnent.

Sous le village de Saint-Privat-des-Vieux, à 4 kil. à l'Est de la même ville, surgit aussi, d'un petit mamelon néocomien, une source que la ville d'Alais avait eu jadis le projet d'utiliser.

Sources minérales du Néocomien.

Les sources minérales sortant du Néocomien sont fort peu importantes. Nous citerons néanmoins, dans l'étage marneux, au N.-O. de la commune de Moulézan, dans le vallon de *Beaudrague* une petite source qui a une légère odeur d'hydrogène sulfuré. Cette qualité paraît lui être communiquée par la décomposition du fer sulfuré qui se rencontre fréquemment dans cet étage et dont nous avons vu extraire quelques rognons du trou même d'où l'eau surgit. Cette source très-peu abondante ne nous a paru être d'aucune espèce d'utilité.

Sources
hydrosulfu-
reuses
de Moulézan
et
d'Aigremont.

Au Nord de ce point, dans la commune d'Aigremont, près du mas de Fontanès, on nous a dit qu'il existait une petite source de même nature et qui nous paraît être dans les mêmes conditions géologiques que celle de Moulézan.

Plusieurs anciens auteurs, qui ont écrit sur les eaux minérales, ont cité à Caveirac (arrondissement de Nîmes) une source minérale à laquelle on attribuait quelques vertus curatives. Cette source n'existe plus aujourd'hui ; elle se trouvait au bout du parc du château.

Source
minérale de
Caveirac.

Sondages artésiens.

D'après la nature des diverses assises qui composent le terrain néocomien, leur puissance totale et ce que nous venons de dire sur le régime de ses eaux, on doit voir qu'il serait superflu d'y rechercher des nappes d'eau ascendantes.

En 1841, à la suite du beau succès obtenu à Paris à l'abattoir de Grenelle, le Conseil municipal de Nîmes eut un instant la pensée de forer un puits dans le néocomien. Dans une lettre adressée à M. Girard, maire de cette ville, nous essayâmes de démontrer l'impossibilité d'un succès : nous objections à cette époque la grande épaisseur du néocomien, et depuis lors une étude plus

approfondie de la contrée nous autorise de penser que le sol néocomien aux environs de Nîmes est moins propice qu'en toute autre localité, pour entreprendre un pareil travail. Ici, en effet, on n'aurait pas même l'espoir de rencontrer la grande nappe d'eau, inférieure au calcaire urgonien, dont nous avons précédemment parlé, parce que cette nappe aquifère qui alimente la fontaine d'Eure, se trouve interrompue au Nord de la ville de Nîmes par la large coupure où coule le Gardon, et se déverse dans le lit de cette rivière par plusieurs évents entre le pont Saint-Nicolas et le village de Collias (Voir *Coupes géologiques générales*, n° 9).

Nous n'insistons encore ici sur cette opinion que pour éviter à la ville de Nîmes un retour à ce projet qui, nous en avons la conviction profonde, ne lui donnerait qu'un résultat négatif.

La petite commune de Boissières (arrondissement de Nîmes) alimentée d'eau par de mauvais puits creusés dans les marnes néocomiennes, fit, en 1852, l'essai d'un sondage artésien. Ce forage, pratiqué au fond du puits communal dit *des Bassins*, situé dans la plaine au bas du village, fut poussé à 100 mètres de profondeur y compris les 14 mètres de profondeur du puits, et ne donna aucun résultat. Ces travaux coûtèrent 3,000 francs à la commune. S'il y a lieu de louer le zèle de l'administration municipale qui voulait procurer de l'eau à tout prix aux habitants, on doit regretter qu'elle ait entrepris un pareil travail sans se rendre compte de la nature géologique du sol dans lequel elle opérait.

Enfin à Lunel-Viel, un sondage artésien fut également poussé à 56 mètres de profondeur par M. Foret, qui l'abandonna après nous avoir consulté.

PALÉONTOLOGIE.

DU

SYSTÈME NÉOCOMIEN

DANS LE

DÉPARTEMENT DU GARD

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Poissons et Sauriens.

<i>Neustosaurus Gigondarum</i> , Eug. Raspail, <i>Obs. sur un nouveau genre de Saurien</i> , 1842.	Etage 2.	Boisset, près Anduze, une dent et quelques vertèbres, rec. par M. Miergue. T. R.
<i>Sphæroodus Neocomiensis</i> , Agassiz. Pictet, <i>Traité de Pal.</i> t. 2, p. 206.	Etage 2.	Cannes, près Vic-le-Fesq coll. d'Hombres-Firmas; — Calvisson, au quartier de Fonsérière, près Sinsans, et au mas d'Escatte; — Montmirat, sous le Castellas, à l'Ouest; — Quissac, dans les déblais du pont de Crioulon, rec. par Lioûre. T. R.
<i>Sphenodus Sabaudianus</i> , Pictet.	Etage 1.	Bournet, commune de Grosspierres; — La Moute, près Bérias (Ardèche); — Saint-Côme, (arrondissement de Nîmes). T. R.
<i>Notidanus</i> , Cuv.	Etage 2.	Ganges. Une dent, (coll. de la Faculté des sciences de Montpellier).
<i>Lamna</i> , Cuv.	Etage 2.	Saint-Côme et la côte de Bertrand. (coll. Audry, de Calvisson). Petites dents.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Mollusques céphalopodes.

<p><i>Aptychus Didayi</i>, Coquand, <i>Mém. sur les Aptychus</i>, <i>Bul. de la Soc. géol.</i>, t. XII, p. 389, pl. IX, fig. 10.</p>	<p>Etage 3 et 2.</p>	<p>Saint-Bénézet ; — Montmirat ; — Mons ; — mas Adger ; — les Gardies, près Vézenobres (d'après Renaux) ; — Environs de Saint-Jean-de-Serre ; — Boisset, près Anduze, dans les marnes et Saint-Théodorit, quartier du Mazet ; — La Vaunage, à Calvisson, sur la montagne des moulins à vent et au quartier de Fonsérière, près Sinsans.</p>
<p><i>Aptychus Seranonis</i>, Coquand, <i>Mém. sur les Aptychus</i>, <i>Bull. de la Soc. géol.</i> t. XII, p. 390, pl. IX, fig. 13.</p>	<p>Etage 1.</p>	<p>Monac, près Anduze.</p>
<p><i>Aptychus N. S.</i></p>	<p>Etage 2.</p>	<p>A la Moute, près Bérias ; — Anduze, aux carrières du Mazelet. T. R.</p>
<p><i>Belemnites pistilliformis</i>, Blainv. <i>Mém. sur les Bélem.</i> p. 98, pl. 5, fig. 14, 15 (exclus. fig. 16, 17) ; — d'Orb., <i>Paléont. fr.</i>, 1, p. 63, pl. 6 et <i>Prodr. étage néoc.</i>, n° 5.</p> <p>Syn : <i>B. subfusiformis</i>, Duval, <i>Bélemn.</i> p. 66, pl. 9, 10.</p>	<p>Etage 3 et 2.</p>	<p>Sébec, dans le calc. à <i>Spatangus</i>, T. R., coll. Lioûre. Carnas, près le hameau de Cabane, marnes intercalées dans l'étage à <i>Spatangues</i>. T. R.</p> <p>Saint-Théodorit, aux quartiers des hameaux de Gaujac et de Colombeyrolles, partie supérieure des marnes. T. C. ; — Quissac, sur la route départementale d'Anduze, au quartier du Mas-Blanc, partie moyenne des marnes, C. ; — Puechredon, à Pompignan et au quartier du Mazet, partie supérieure des marnes, T. C. ; — Côte d'Artigues, près d'un cyprès, partie inférieure des marnes, R. coll. Lioûre.</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
		<p>La variété en massue paraît être un cas pathologique ou d'encroûtement particulier du rostre, attendu qu'on la trouve toujours comme une rareté au milieu de la variété <i>Subfusiformis</i> qui est très-abondante. Nous l'avons trouvée au pont de Courme, à la côte de Bertrand, près de Saint-Côme, aux Trois-Perdix et à Moulezan.</p>
<p><i>B. Gervaisianus</i>, nobis, pl. 1, fig. 2-3.</p>	<p>Étage 2.</p>	<p>Saint-Théodorit, au quartier de Gaujac, T. R. se trouve avec les <i>B. urnula</i>, <i>dilatatus</i>, <i>pistilliformis</i>, etc. dans la partie supérieure des marnes. Puechredon, à Pognau, partie supérieure des marnes.</p>
<p><i>B. Minaret</i> (1), Raspail, 1829, <i>Ann. des Sc. d'obs.</i>, 1, p. 323, pl. 8, fig. 94; — d'Orb., <i>Pal. fr., suppl.</i>, pl. 10, fig. 1-8 et <i>Prodr. étage néoc.</i>, n° 570; = <i>B. platiurus</i>, Duval, 1841, <i>Bélemn.</i>, p. 73, pl. 11, fig. 1-4.</p>	<p>Étage 2. Partie moyenne et supérieure.</p>	<p>Saint-Théodorit, aux quartiers des hameaux de Gaujac et Colombeyrolles. A. R. Quissac, sur la route départementale d'Anduze, au quartier du Mas-Blanc. A. R. Sauve à Valfont. A. R. Puechredon, à Pognau et au quartier du Mazet; — Cannes, au Nord du chemin de Saint-Théodorit. A. R.</p>
<p><i>B. dilatatus</i>, Blainv., <i>Mém. sur les bélemn.</i>, p. 99, pl. 3, fig. 13, b, d; pl. 5, fig. 18; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, t. 1, p. 39, pl. 2, fig. 20, 21; pl. 3, fig. 4, 5; <i>Suppl.</i></p>	<p>Étage 2.</p>	<p>Quissac, sur la route départementale d'Anduze, à droite, au quartier du Mas-Blanc, R. (coll. Lioûre) partie supérieure de la couche inférieure.</p>

(1) C'est par erreur que M. d'Orbigny, dans son Prodrôme, a indiqué cette espèce à Escragnoles (Var) et à Bérias (Ardèche) dans l'étage Urgonien.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
pl, 3, fig. 7-15 et <i>Prodr. néoc.</i> , A, n° 12.	Etages 2 et 3.	Valfont, commune de Sauve. C. partie moyenne, Saint-Théodorit, aux quartiers des hameaux de Gaujac et de Colombeyrolles. T. C. Puechredon à Pognau, et au quartier du Maze, sur le chemin de grande communication n° 8. T. C. partie supérieure. Carnas, au hameau de Ca- banne dans les marnes interca- lées dans le calc. à Spatan- gues; Sebenc; — Combe de neige, commune de Saint-Just. T. R.
B. bicanaliculatus , Blainv., d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 69-71 et <i>Prodr.</i> <i>néoc.</i> A, n° 8.	Etages 2 et 1.	Boisset, près Anduze, au quar- tier de Garrigue, T. R. Pompig- njan, côte d'Artigues, T. R. Montée de Beaucels, T. R. partie inférieure. Montée de Fontanil; — Bour- net, commune de Grospièrres (Ardèche); — Chomérac; — Ganges; — Gigondas. T. R. dans les marnes de l'infra-néocé- mien.
B. Orbignyanus , Duval, pl. 8, fig. 9-4; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 67 et <i>Prodr.</i> , <i>étage néoc.</i> A, n° 3.	Etages 2 et 1.	Lecques; — Croix de Gailhan; — Mons; — Gigondas (Vau- cluse); — Bournet, près Bérias; — Moulezan; — Saint-Théodo- rit, quartier du ravin du Mazet; — Pompignan, base de la monta- gne Saint-Jean, au-dessus de Piégaline; — Côte d'Artigues, route de grande vicinalité n° 25. T. C. partie moyenne des-mar- nes. Montée de Fontanil, T. R. — Baucels, près Ganges (coll. Bour- tin).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>B. bipartitus</i>, Deshayes; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> pl. 3, fig. 6-12; — Duval, pl. 1, fig. 1-8.</p>	<p>Etages 2 et 1.</p>	<p>Lecques; — mas Adger; — Moulezan; — Montmirat; — Gigondas (Vaucluse); — Mons; — Croix de Gailhan; — Bérias; — Nage; — Sinsans; — Mas Blanc, à 1 kilomètre S.-E. de Puechredon, partie supérieure de la partie inférieure des marnes; — A. R. Saint-Théodorit, quartiers des hameaux de Gaujac et de Colombeyrolles; — Puechredon. C. Partie supérieure de la partie supérieure des marnes. — Canne; — Montmirat, A. C. partie moyenne des marnes. Montée de Fontanil.</p>
<p><i>B. binervius</i>, Raspail; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> pl. 65, 66 et <i>Prodr. néoc.</i> A, n° 1.</p>	<p>Etage 2.</p>	<p>Le mas Blanc; — Puechredon, à 1 kilomètre S.-E.; — La Vaufrage, (coll. Liouère), partie supérieure de la couche inférieure.</p>
<p><i>B. polygonalis</i>, Blainv.; d'Orb., <i>Pal. univ.</i>, pl. 66, 72; <i>Terr. créat. suppl.</i>, p. 7 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 10. Syn. : <i>B. urnula</i>, Duval.</p>	<p>Etage 2.</p>	<p>Mas Blanc; — Puechredon, à 1 kilomètre au S.-E. partie supérieure de la couche inférieure; — Saint-Théodorit, quartier de Gaujac, partie supérieure; — Saint-Dionisy et Sinsans, quartier de la Rougère partie inférieure. A. R.</p>
<p><i>B. Emerici</i> Raspail; Duval, pl. 5; d'Orb., <i>Pal. univ.</i>, pl. 66, 69, 73; <i>Terr. créat. suppl.</i> pl. 8 et <i>Prodr. néoc.</i> n° 11.</p>	<p>Etages 2.</p>	<p>Mas Blanc, près Quissac; partie supérieure de la couche inférieure (coll. Liouère). Mons; — baraque de Prentegarde, près Moulezan; — Aigremont, près les hameaux de Fontanès et d'Antignargues. T. R.</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>B. latus, Blainv. ; Duval, pl. 6; d'Orb., <i>Pal. univ.</i>, pl. 67, 68; <i>Terr. crét.</i>, 1, p. 48, pl. 4; <i>suppl.</i>, pl. 4, et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 2.</p> <p>B. latus, var. <i>punctata</i>.</p>	<p>Etages</p> <p>2</p> <p>et 1.</p>	<p>Lecques près Sommières; — Croix de Gailhan; — Pompignan, au château de Mirabel à la base du mont Saint-Jean, et à la côte d'Artigue, partie inférieure. C. — Boisset, près Anduze, quartier de Garrigues, partie inférieure. A. R. (coll. Liouère); — mamelon de Seyrac. R.; — le mas Blanc, près Quissac. Montée de Fontanil. R. Ardèche; — Bérias, quartier de la Moute.</p>
<p>B. conicus, Blainv, 1827, pl. 5, fig. 4 (jeune); = <i>B. extinctorius</i>, Raspail, 1829. <i>Ann. des Sc. d'obs.</i> t. 1. p. 308, pl. 6, fig. 20 (adulte); — Duval, pl. 8., fig. 1-3.</p>	<p>Etages</p> <p>2</p> <p>et 1.</p>	<p>Lecques, près Sommières; — Moulezan; — Gigondas (Vaucluse); — Beaulieu, près Bérias (Ardèche); — Boisset, près d'Anduze, quartier de Garrigues A. C. — Pompignan, au château de Mirabel, au pied du mont Saint-Jean et à la côte d'Artigues. C. partie inférieure. Quissac, au mas Blanc, partie moyenne. C. — Beaucels, près Ganges (coll. Boutin). Montée de Fontanil. T. R. (coll. Liouère).</p>
<p>Rhyncotheutis alatus, d'Orb., <i>Pal. univ.</i>, pl. 80, et <i>Prodr. néocomien</i>, n° 13.</p>	<p>Etage 1.</p>	<p>Bérias.</p>
<p>Nautilus Requienianus, d'Orb., pl. 10; = <i>N. plicatus</i>, Sow., 1846 in <i>Fitton</i>.</p>	<p>Etage 3.</p>	<p>Lavalus, et au quartier des bois, commune des Plans; — Beaucaire (le bel exemplaire de la collection Requien a été cité par erreur comme venant d'Orgon, par d'Orbigny); — Ladevèze, près Quissac (coll. Liouère); — Combe de Neige, sur le chemin vicinal entre Saint-Just et Yeuzet; — Lussan; — du rocher</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
		du Castellans, montagne de Theziers, (coll. du curé Berthon) ; — à la croix de l'Oume, commune de Fontarèche ; — Villeneuve-lès-Avignon ; — Four à chaux de la Canaud, près Sorgues (Vaucluse) ; — rocher d'Avignon (Vaucluse) ; — serre de Barjac, près Bérias (Ardèche) (coll. de Malbos). R.
<i>N. pseudo-elegans</i> , d'Orb., pl. 8-9 et <i>Prodr. néoc.</i> , A n° 14.	Etage 3.	Aujargues ; — Mont des Moulins à vent, près Calvisson ; — Beaucaire ; — Villeneuve ; — Sorgues (Vaucluse). C. — Puechredon, quartier du Serre du Mazet ; — Quissac, quartier de Campagne, (coll. Liouère).
<i>N. Geinitzii</i> , Opperl ; = <i>N. aturvioides</i> , Pictet, 1866, <i>Etud. Pal.</i> .p. 63, pl. 11, fig. 1 et 2.	Etage 1.	Bérias (Ardèche) (coll. de Malbos). — Cette espèce se trouverait dans la craie du Danemarck, d'après Léopold de Buch.
<i>N. Lallierianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. créét.</i> , t. 1, p. 620.	Etage 3.	Lavalus, commune des Plans. (Exempl. unique, coll. Liouère).
<i>N. neocomiensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 11, et <i>Prodr. néoc.</i> , A n° 15.	Etage 1.	Saint-Hippolyte-le-Fort, quartier du chêne, au S. de la montagne de Puech-de-Mar ; — Pompiignan ; — four à chaux d'Enval, et au quartier de Pied-Buisson. A. R.
<i>N. Malbosi</i> , Pictet, <i>Etud. pal. sur la faune à Terebratula diphyiodes de Bérias</i> , p. 60, pl. 9, fig. 2-3.	Etage 1.	La Moute, près de Bérias (coll. de Malbos).
Ammonites <i>Leopoldinus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. créét.</i> , 1, p. 104, pl. 22 et 23 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 16.	Etage 1.	La Moute, près Bérias (Ardèche) ? — Cité par d'Orbigny dans le Prodrôme, aux environs de Nîmes.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Am. cryptoceras</i> , d'Orb., pl. 24 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 17.	Etages 1, 2 et 3.	Belair, commune de Durfort, (coll. Lioure) T. R. ; — Mons; — Lecques ; — Gailhan ; — Montmirat ; — dans la Vaunage à Sinsans, etc.... et moulins à vent de Calvisson ; — montagne de Beaucaire ; — Baucels, près Ganges, dans les marnes ; — Pompignan, au-dessus de Piégaline, dans les marnes, partie inférieure ; — les Tavernes ; — Ribaute. T. C.
<i>Am. heliacus</i> , d'Orb., pl. 25, fig. 1 et 2 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 591.	Etage 3.	Bouquet, au quartier de Gazelle A. C. ; — bois de Roret, à droite en venant de Nimes, commune d'Hortoux, A. C. ; — Quissac, dans le village, vallat de Garonne, A. C. ; Commune de Bragassargues, à la combe de Servon, près Valentine. A. C. à la base de Pétage.
<i>Am. Castellanensis</i> , d'Orb., pl. 25, fig. 3 et 4. et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 587. = Syn. : <i>A. flexisulcatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 45, fig. 3-4.	Etages 1 et 2.	Col de Ferrières ; — plaine de Pompignan ; — pont d'Euval, A. C. Mirabel.
<i>Am. Macilentus</i> , d'Orb., pl. 42, fig. 3-4 et <i>Prodr. néoc.</i> n° 39. Espèce très-remarquable par sa bouche, qui, lorsqu'elle est complète, présente un long bec acuminé se dirigeant en avant.	Etage 1.	Col de Ferrières ; — plaine de Seyrac ; — ferme de Salle-de-Gours ; — entre la Cadière et Ganges ; — à Chandolas ; — entre Bérias et le bois de Paolive. A. C. Cette espèce paraît caractéristique du 1 ^{er} étage néocomien.
<i>Am. radiatus</i> , Bruguière ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 26, et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 18.	Etage 3.	Triat, commune de Tornac ; — Congeniés, quartier du Puech de Tourel ; — Aujargues ; — Au-

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
		bais ; — Calvisson, sur la montagne des Moulins à vent, revers Nord (coll. de M. Audry) ; — Pignet, près Sauve ; — Montagne de Cassagnolles. A R.
<i>Am. Astierianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 28 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 19.	Etages 1, 2 et 3.	Carrière de Salle-de-Gours, T. R. ; — Saint-Hippolyte-le-Fort, quartier du Chêne, sur la route de Pompignan, à droite, T. R. (coll. Liouère). Mons ; — Mas-Blanc, près Puissac ; — dans le ravin de Clairan, commune de Cannes-et-Clairan. C. Aujargues ; — Congéniès ; — Calvisson ; — Quissac, sur la route d'Anduze départementale n° 5, en sortant de Quissac (coll. Liouère) ; — Combe de Serrou, près Valentine, commune de Bragassargues (coll. Liouère) ; — montagne à l'Est des Tavernes ; — Sampzon (Ardèche) ; — Saint-Alban, près Alais. C.
<i>Am. fascicularis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 29, fig. 1, 2. et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 573.	Etage 1.	Plaine de Pompignan, près la ferme de Bessière. R.
<i>Am. subfascicularis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 30.	Etage 1.	Entre Pompignan et le bois de Mounier, près de l'avèn ; — Baucels, au four à chaux Sabatier, (coll. Liouère) ; — plaine de Seyrac, commune de Conqueyrac. C. — Combe de Servon, près Valentine, commune de Bragassargues, à la séparation de l'étage 2 et 3. (coll. Liouère).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils. ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Am. subfimbriatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 35 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 20.	Etage 3.	Quissac, avant d'arriver à l'enclos Meyran, à l'origine du chemin vicinal n° 8 d'Uzès (coll. Liouère) T. R. — Aujargues, T. R.
<i>Am. ophiurus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 36.	Etage 2.	Mons (toujours à l'état de moule calcaire), T. R.
<i>Am. Honoratianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 37 et <i>Prodr. néoc.</i> n° 575.	Etage 1.	Bérias (Ardèche), un fragment. T. R.
<i>Am. ligatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 38, fig. 1-4, et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 576.	Etage 1.	La Moute, près Bérias (Ardèche), (coll. du frère Euthyme).
<i>Am. intermedius</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 38, fig. 5-6 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 577.	Etage 4.	Allègre, près Arlinde.
<i>Am. Cassidea</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 130, pl. 39, fig. 1-3 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 578.	Etage 3.	Quissac, T. R. : — Lavalus, R. (coll. Liouère).
<i>Am. difficilis?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 41, fig. 1-2, et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 582.	Etage 1.	Plaine de Seyrac T. R. (un fragment, coll. Liouère).
<i>Am. semistriatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 41, fig. 3-4.	Etage 2.	Bournet (Ardèche). R.
<i>Am. clypeiformis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. créét.</i> , t. 1, p. 137, pl. 42, fig. 1-2, et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 21.	Etage 3.	Montagne des Tavernes, commune de Ribaute, ravin en face du pont, A. R. ; — Aujargues, R.
<i>Am. Grasianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 44 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 23.	Etages 1 et 2.	Bournet et Bérias (Ardèche) ; — Seyrac, dans la plaine de Pontpignan ; — Baucels four à chaux de Sabatier ; — Puechredon, à 1 kil. au Sud-Est. — Mons, à l'état de fer hydraté ; — entre Canaule et Logrian, id.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Am. cultratus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 46, fig. 1-2 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 24.	Etage 3.	Bragassargues, quartier de Valentine (coll. Liouère). T. R. — Rousson; (coll. Hébert).
<i>Am. quadrisulcatus</i> , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , pl. 49, fig. 1-3.	Etage 2.	Bournet, commune de Gros- pierres (Ardèche). T. R.
<i>Am. semisulcatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 53, fig. 4-6 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 26.	Etage 2.	Gigondas (Vaucluse); — Bournet, commune de Gros- pierres (Ardèche). R. — entre Lo- grian et Canaule, sur le chemin d'Alais, n° 24, à l'état ferrugi- neux (coll. Liouère). R.
<i>Am. diphylus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 55, fig. 1-3.	Etage 2.	Mons, près Alais.
<i>Am. bidichotomus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 57, fig. 3-4 et <i>Prodr.</i> <i>néoc.</i> , n° 28; Leymerie, <i>Mém.</i> <i>de la Soc. géol. de France</i> , t. v, pl. 18, fig. 2, a, b.	Etage 1. et 2	Ferme de Salle - de - Gours, près Pompignan; — Tornac, près d'Anduze; — Chandolas (Ardèche); — Plaine de Seyrac; — Baucels, — au-dessous de Lamoure, — aux fours à chaux de Sabatier, — à droite de la route de Saint-Hippolyte, près Ganges et à Moulès (Hérault), (coll. Liouère) T. R. Mons, au moulin Gabot T. R. (coll. Liouère).
<i>Am. neocomiensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 59, fig. 8-10, et <i>Prodr.</i> <i>néoc.</i> , n° 30.	Etages 1 et 2.	Puechredon, à 1 kilomètre au Sud-Est du château; — Pompignan, au château de Mirabel et à la montée d'Arti- gue; — Baucels; — Quissac, quartier du mas Blanc; — Puechredon, à Pougneau et au Mazet, dans la partie moyenne de l'étage 2. T. R.
<i>Am. asperrimus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 60, fig. 4-6, et <i>Prodr.</i> <i>néoc.</i> , n° 32.	Etage 3.	Bragassargues, sur le chemin de Cannes, dans un bois de Pins. (Un gros fragment, coll. Liouère).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Am. Beriasensis</i> , Pictet, <i>Etudes pal.</i> , pl. 12, fig. 1.	Etage 1.	La Moute, près de Bérias.
<i>Am. Rouyanus</i> ?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 110, fig. 3-5 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 579.	Etage 1.	La Moute, près Bérias (coll. du frère Euthyme); — la Serre de Barjac, près Bérias. (collect. de Malbos, à Privat).
<i>Crioceras Duvalii</i> , Léveillé; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 113 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 55. — Syn : <i>Crioceratites Duvalii</i> , Léveillé, <i>Mém. de la Soc. géol. de France</i> , t. 2, p. 313, pl. xxii, fig. 1.	Etage 3.	Le Cadereau, près Saint-Cézaire (coll. du curé Berthon); — Milhaud; — Combas; — Sébenc; — Leyris, près des bains de Fonsanche; ravin de Clairan, commune de Camnes (coll. Liouère). A. C.
<i>Cr. Villiersianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 114, fig. 1-2 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 57.	Etage 3.	Bel exemplaire de la collection de M. Villiers du Terrage, ancien préfet du Gard, décrit par M. d'Orbigny et cité comme provenant probablement des terrains néocomiens de Nîmes. <i>Pal. fr. ter. crét.</i> 1 ^{er} volume, p. 463. — Nous n'avons pas retrouvé cette espèce. — Un exemplaire en mauvais état recueilli par Requien au pont d'Avène, sur la route d'Uzès à Alais, paraît s'y rapporter.
<i>Cr. Emerici</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 114, fig. 3-5.	Etage 3.	Carrières à droite au bout du pont de Villeneuve-lès-Avignon, rive droite du Rhône. 1 exemplaire au musée d'Avignon.
<i>Cr. S. N.</i>	Etage 3.	Congéniès.
<i>Ancylloceras dilatatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 121 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 58.	Etage 3.	Montagne des moulins à vent de Calvisson. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Anc. Clareti</i> , P. de Rouville, <i>Mém. de l'Acad. des Sc. de Montpellier</i> , t. III, p. 228, pl. II, fig. A et A'.	Etage 3.	Claret, (département de l'Hérault).
<i>Baculites neocomiensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 138 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 66.	Etage 2.	Mons, d'après Renaux; — Puechredon à 1 kilomètre S.-E. du château, (deux petits fragments, coll. Liouère). T. R.

Mollusques Gastéropodes.

<i>Eulima</i>	Etage 4.	Bois de la Chauz (arrondissement d'Uzès).
<i>Nerinea gigantea</i> , d'Hombre-Firmas, 1838, <i>rec. de mém. et d'obs.</i> , 4 ^e part. <i>Hist. nat.</i> pl. v; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 158 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 665.	Etage 4.	Montagne du serre de Bouquet, du côté de Brouzet; — carrières au-dessus de Navacelle; — Arlinde, (coll. de Malbos à Privat). T. R.
<i>Nerinea Archimedi</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 78, pl. 158, fig. 3-4 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 666.	Etage 4.	Bois de la Chauz (arrondissement d'Uzès), recueilli par M. Brunel, agent - voyer à Uzès, 1855.
<i>Natica Bruguerii</i> , Math., 1843, <i>Cat.</i> , p. 230, pl. 39, fig. 1; — d'Orb., <i>Prodr. néoc.</i> , n° 113.	Etage 3.	Lussan, au hameau de Beth; revers Est du serre de Bouquet, au-dessous des ruines du château. T. R.
<i>Natica proelonga</i> , Desh.; Leymerie, <i>Mém. de la Soc. géol.</i> , t. v, pl. 16, fig. 8, p. 13; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>terr. créét.</i> , 2, p. 152, pl. 172, fig. 1. et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 111.	Etage 3.	Commune des Plans, au quartier du bois, (coll. Liouère); — Serre de Bouquet, revers Est, sous les ruines du château, R.; — entre Arlinde et Allègre, C.; — Sébenc, R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Natica Hugardiana , d'Orb., 1842, <i>Pal. fr., terr. crét.</i> , 2, p. 151, pl. 171, fig. 2 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 110; = <i>Natica pseudo ampullaria</i> , Math., 1843, <i>cat.</i> , p. 229, pl. 38, fig. 16.	Etage 3.	Commune des Plans, au quartier des bois, (coll. Liouère) T. R.; — commune de Sauve, à Sébenc, T. R.
Natica bulimoides , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 172, fig. 2-3; = <i>N. Allandensis</i> , Math., 1842, <i>Cat.</i> , p. 229, pl. 38, fig. 17.	Etage 3.	Lavalus, (coll. Liouère) T. R.; — entre Allègre et Arlinde; — Lussan, hameau de la Lecque. (ces deux derniers exemplaires douteux).
Pleurotomaria neocomiensis , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 188, fig. 8-12 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 141.	Etage 3.	Sébenc, commune de Sauve, à l'état de moule intérieur. T. R. — La Lecque, commune de Lussan.
Pleurotomaria Pailletteana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 189 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 142.	Etage 3.	Environs de Quissac, à l'état de moule intérieur. T. R.
Strombus Sautieri , Coquand, <i>Mém. de la Soc. d'émulation du Doubs</i> , année 1859.	Etage 1.	Plaine de Pompignan, au quartier de Pied-Boisson. R. — trouvé par M. Liouère.
Pterocera Pelagi , d'Orb., 1843, <i>Pal. fr., terr. crét.</i> , 2, p. 304, pl. 212; et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 156.	Etage 3.	Connaux, sur la montagne de Sarcin T. R.
Pterocera....	Etage 4.	Bois de la Chaux (arrondissement d'Uzès) rec. par M. Brunel.
Dentalium neocomiensis , Nobis.	Etage 3.	Percée du chemin de fer, à Ners.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Mollusques Lamellibranches.

<i>Panopæa irregularis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 352, fig. 1-2 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 196.	Etage 3.	Montlança, près le hameau de Suzon, commune de Bouquet, (à l'état de moule intérieur, coll. Liouère). T. R.
<i>P. neocomiensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 353, fig. 3-8; — <i>Pholadomya neocomiensis</i> , Leymerie, <i>Mém. de la Soc. géol. de Fr.</i> 1 ^{re} série, t. v, pl. 3, fig. 4.	Etage 3.	Sébenc, à l'état de moule intérieur. T. C.
<i>Panopæa Voltzii</i> , d'Orb., <i>Prodr. néoc.</i> , n° 202. = <i>Lutraria Voltzii</i> , Math., <i>Cat.</i> , p. 139, pl. 12, fig. 2-3.	Etage 3.	Sébenc (coll. Liouère).
<i>P. Urgonensis</i> , d'Orb., 1847, <i>Prodr. néoc.</i> , n° 203; Matheron, <i>Cat.</i> , p. 139, pl. 12, fig. 1.	Etage 3.	Sébenc, (coll. Liouère).
<i>P. Massiliensis</i> , d'Orb., 1847, <i>Prodr. néoc.</i> A, n° 204, réunissant les <i>Lutraria cuneata</i> et <i>L. Massiliensis</i> , Math., <i>Cat.</i> , p. 140, pl. 12, fig. 4-9.	Etage 3.	Sébenc (coll. Liouère).
<i>Lutraria sinuosa</i> , Matheron, p. 138, pl. 13, fig. 5-6.	Etage 3.	Sébenc.
<i>Pholadomya elongata</i> , Münster, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 362 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 209.	Etage 3.	Sébenc (coll. de Malbos, à Privas); — Sampzon; — Mont de Sarcin, près Connaux. — Rocher de la ville d'Arles, (coll. Renaux). R.
<i>Pholadomya Malbosi</i> , Pictet, 1867, <i>Mél. Pal.</i> , 2 ^e livraison, pl. 19, fig. 3.	Etage 1.	Beaulieu, près de Bérias (Ardèche).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>Cyprina Bernensis, Leymerie, <i>Mém. Soc. géol. de France</i>, 1^{re} sér., t. v, p. 5, pl. 5, fig. 6. a, b; — d'Orb., <i>Prodr. néoc.</i>, n° 285. = <i>Cyprina rostrata</i>, d'Orb., 1843, <i>Pal. fr., terr. crét.</i>, 3, p. 98, pl. 271 (non <i>rostrata</i>, Sow., 1836).</p>	Etage 3. Partie moyenne.	Sébenc, à l'état de moule intérieur. T. C.
<p>Trigonia carinata, Agassiz, 1840, <i>Trigones</i>, pl. 7, fig. 7-10; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 286 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 288. = <i>Trigonia harpa</i>, Deshayes et Leymerie, 1842, <i>Mém. Soc. géol. de Fr.</i>, t. 5, pl. 9, fig. 7, a, b.</p>	Etage 3.	Montagne de Bouquet, sur le revers Sud, du côté de Seynes; — Sébenc. A. R.
<p>Corbis corrugata, d'Orb., 1847, <i>Prodr. néoc.</i>, n° 299; = <i>Venus cordiformis</i>, Deshayes et Leymerie, 1842, <i>Mém. Soc. géol.</i>, 1 série, t. v, pl. 5, fig. 8, a, b; <i>Cardium gallo-provinciale</i>, Math., 1843, <i>Cat.</i>, pl. 17, fig. 1-4.; — <i>Corbis cordiformis</i>, d'Orb., 1843, <i>Pal. fr. terr. crét.</i>, 3, p. 111, pl. 279 (1).</p>	Etage 3.	Commune de Lussan, au quartier de la Bertranette, sous le village, et au hameau de Beth; — Sébenc, commune de Sauve; — Connaux, sur la colline de Sarcin, du côté de la source; — Saint-Alban, près Alais; — commune des Plans, au quartier de la combe des Bois; — Rauret, commune d'Hortoux, dans la tranchée du canal.
<p>Cardium impressum, Desh., et Leym., 1842, <i>Mém. Soc. géol.</i>, t. v, pl. 8, fig. 1, 2; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 240, et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 303.</p>	Etage 3.	Saint-Alban, près Alais, à l'état de moule intérieur.
<p>Isocardia neocomiensis?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 250, fig. 9-11 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 309. = <i>Isocardia proclonga</i>, Leym., 1842, <i>Mém. Soc. géol.</i>, t. v, pl. 8, fig. 3, a-b.</p>	Etage 3.	Sébenc, commune de Sauve, à l'état de moule intérieur.

(1) M. d'Orbigny observe qu'on trouve ce *Corbis* remanié dans le terrain Aptien (*Pal. fr., Terr. crét.*, t. 3, p. 112).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>Arca Gabriellis</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 308; et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 326 = <i>Cucullea tumida</i>, Matheron, 1843, <i>Cat.</i>, pl. 19, fig. 1-2; — <i>Cucullea Gabriellis</i>, Leym., 1842, <i>Mém. Soc. géol.</i>, t. v, pl. 7, fig. 5 (1).</p>	Etage 3.	Bains de Fonsanche, à l'état de moule intérieur. T. R.
<p>A. <i>Raulini</i>?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 310, fig. 1, 2, et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 330; = <i>Cucullea Raulini</i>, Leym., 1842, <i>Mém. Soc. géol.</i>, t. v, pl. 10, fig. 1.</p>	Etage 3.	Sébenc; — Sampzon. Moules intérieurs mal conservés. R.
<p><i>Pinna gigantea</i>, nobis, pl. 4, fig. 3, syn.: <i>Mytilus gigas</i>, d'Hombres-Firmas, <i>rec. de Mém. et d'obs.</i>, 4^e part., 271.</p>	Etage 3.	Sébenc, près Sauve. T. R. M. d'Hombres-Firmas a décrit, sans la figurer, cette coquille sous le nom de <i>Mytilus gigas</i> , mais son test épais, composé d'une couche intérieure lamelleuse et d'une autre, externe, formée de fibres verticales transverses, ne laisse aucun doute sur le genre auquel on doit la rapporter. L'exemplaire unique, qui avait servi à cette description, avait été découvert par M. Miergue d'Anduze; il figure maintenant au Musée d'Avignon. Cet exemplaire est fracturé; mais depuis, nous en avons trouvé un second mieux conservé qui confirme la réunion de cette espèce au genre <i>Pinna</i> .
<p><i>P. sulcifera</i>, Desh.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 329.</p>	Etage 3.	Saint-Alban, près Alais; — Sampzon, (coll. de Malbos à Privas); — La Bédosse; — les Augustines (2 fragments, coll. Lioûre). A R.

(1) M. d'Orbigny pense qu'il serait possible que la *Cucullea carinata*, Sowerby, rencontrée à Blacwnok, appartint à cette espèce qu'il faudrait, dans ce cas, appeler *Arca carinata*; mais comme il n'en a pas la certitude, il s'abstient de faire cette réunion (*Pal. fr., ter. créét.*, t. III, p. 200).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>P. Liourii</i> , nobis, pl. 1, fig. 4.	Etage 3. Partie moyenne.	La Bédosse, (trouvé par M. Lioûre) T. R. sur la rive gauche d'Avène. Longueur 0 ^m 300 ^m .
<i>P. Gervaisii</i> , nobis, pl. 2, fig. 2.	Etage 3. Partie moyenne.	Rauret, commune d'Hortoux, dans la tranchée du canal d'irrigation (trouvé par M. Lioûre) T. R.
<i>Mytilus Malbosi</i> , Pictet, 1867, <i>Mélanges pal.</i> , 2 ^e livr. p. 93, pl. 20, fig. 1.	Etage 1.	Bérias, quartier de la Moute.
<i>Lima undata?</i> , d'Orb., 1845, <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 528, pl. 414, fig. 9-12 et <i>Prodr. néoc.</i> , n ^o 365. Lime à stries très-fines.	Etage 3. Partie supérieure.	Calvisson, (coll. de M. Audry).
<i>Lima Beriasensis</i> , Pictet, 1867, <i>Mél. pal.</i> , 2 ^e livr., p. 94, pl. 20, fig. 2-3.	Etage 1.	Bérias, quartier de la Moute.
<i>Lima Liourii</i> , nobis, pl. 2, fig. 1.	Etage 1.	Au nord de Banne.
<i>Avicula Carteroni</i> , d'Orb., 1845, <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 472, pl. 290; et <i>Prodr. néoc.</i> , n ^o 374.	Etage 3.	Sébenc, près Sauve, à l'état de moule intérieur; — Sampzon (Ardèche) R.
<i>Gervilla anceps</i> , Desh., 1842; Leym., <i>Mém. Soc. géol.</i> , t. v, pl. 10, fig. 3; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 482, pl. 394 et <i>Prodr. néoc.</i> , n ^o 379.	Etage 3.	Sébenc; — colline au Sud du village d'Auzon (commune d'Al-lègre); — Sampzon (Ardèche). T. R.
<i>Pecten Coquandianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 591, pl. 432, fig. 1-3, <i>Prodr. néoc.</i> , n ^o 386.	Etage 3.	Sampzon (Ardèche).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Pecten Cottaldinus?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 590, pl. 431, fig. 7-11 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 387.	Etage 3. Partie supérieure.	Mont Lança près du hameau de Suzon avec la petite <i>Ostrea macroptera</i> (coll. Liouère) T. R. un seul exemplaire en mauvais état.
<i>Pecten Goldfussii</i> , Desh.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 430, fig. 1-3, et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 388.	Etage 3.	Entre Arlinde et Allègre (arrondissement d'Alais) 1857.
<i>Pecten Euthymi</i> , Pictet, 1867, <i>Mél. pal.</i> , pl. 21, fig. 1, 2 ^e livraison p. 96.	Etage 1.	Calcaire marneux de Salle-de-Gours, près Pompignan.
<i>Pecten Deshayana</i> , Matheron, pl. 29.	Etage 4.	Saint-Roman, près Laval (arrondissement d'Uzès).
<i>Hinnites occitanicus</i> , Pictet, 1867, <i>Mél. pal.</i> , 2 ^e livr. p. 97, pl. 22.	Etage 1.	Bérias, au quartier de la Moute (Lozère).
<i>Janira Deshayesiana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 441; Syn. : <i>Pecten Deshayesiana</i> , Matheron, <i>cat.</i> , pl. 29, fig. 11-12.	Etage 4.	Carrières du bois de la Chaux, près Saint-Marcel de Carreiret; — près Laval - Saint - Roman, arrondissement d'Uzès. T. R.
<i>J. atava</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 442, fig. 1-5 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 395.	Etage 3. Partie supérieure.	Entre Arlinde et Allègre; — mont Lança, près Suzon, commune de Bouquet (coll. Liouère). R.
<i>J. neocomiensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 442, fig. 6-9 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 396.	Etage 3. Partie moyenne.	Sébenc, près Sauve; — Saint-Alban près Alais. R.
<i>Ostrea Boussingaultii</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 468 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 404.	Etage 3. Partie supérieure.	Les Plans, quartier des bois, (coll. Liouère). T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>Os. Couloni. d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 466 et 467, fig. 1-3 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 405. Syn. : <i>Gryphaea Couloni</i>, DeFrance, 1821, <i>Dict. des Sc. nat.</i>, 19, fr. 534 ; — <i>Exogira subsinuata</i>, Leymerie, 1842, <i>Mém. de la Soc. géol.</i>, v, p. 17, pl. 12, fig. 3, et toutes les variétés de cette espèce désignées par Leymerie sous les noms de Var. <i>dorsata</i> ; <i>falciformis</i> ; <i>aquilina</i>, pl. 12, fig. 4-6.</p>	Etage 3.	<p>Montaulieu (Hérault) ; — Quissac, en sortant sur la route d'Anduze ; — Rauret dans la tranchée de la route impériale, commune d'Hortoux ; — à la Baronne, près Alais, (coll. Lioüre). — Sauve, dans le vallon de Sébenc ; — Bains de Fonsanche ; — montagne des Tavernes, commune de Ribaute ; — Saint-Alban, près Alais ; — Sampzon (Ardèche) etc..... où on la trouve avec toutes ses variétés. T. C.</p>
<p>Os. macroptera, Sow. ; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3. p. 695, pl. 465 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 406.</p>	Etage 3.	<p>Quissac, quartier de la Pénarié, et au clos Meyran ; — La Lecque, commune de Lussan, dans le jardin de M. Chastanier ; — au Mont Lança, commune de Bouquet (coll. Lioüre) ; — La Vaunage, au mas d'Escatte, (coll. Audry). C.</p>
<p>Anomya.....</p>	Etage 2.	<p>Côte d'Artigue, près Pompignan A. R.</p>

Mollusques Brachiopodes.

<p>Rhynchonella depressa, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 4, p. 18, pl. 491 ; fig. 1-7 ; et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 416.</p>	Etage 3 et étage 1.	<p>Lussan, au hameau de Beth, T. R. — les Augustines, près Brouzet. Montée de Fontanil près Pompignan (coll. Lioüre).</p>
<p>Rh. lata, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 491, fig. 8-17 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 417.</p>	Etage 3.	<p>Sébenc, commune de Sauve, A. R. — Lavalus, commune de Seynes ; — Sampzon (Ardèche)</p>
<p>Rh. peregrina, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 4, p. 14, pl. 493 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 418.</p>	Etage 3.	<p>Commune de Tornac, près du hameau de Trial. T. R.</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Rh. Moutoniana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, p. 15, pl. 494, fig. 16-19 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 420.	Etage 1.	Le Mazelet, près Anduze.
<i>Rh. Malbosii</i> , Pictet, 1867, <i>Mel. pal.</i> , pl. 26, fig. 5-9.	Etage 1.	Le Mazelet, près Anduze ; — le pont de Masclas, près Saint-Martin-de-Londres (Hérault) ; — La Rouvière, près Bérias.
<i>Rh. ?</i>	Etage 1.	Carrières du Mazelet, près Anduze, sur la route d'Alais ; — La Moute et les Garidels, près Bérias.
<i>Rh. Renauxiana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, p. 23, pl. 492, fig. 5-8 et <i>Prodr. Urg.</i> , n° 743.	Etage 4.	Commune des Plans, au quartier des Bois ; T. R.
<i>Rh. contracta</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 494, fig. 6-12 et <i>Prodr. urg.</i> , n° 744, <i>Terebratula contracta</i> , d'Hombres - Firmas, <i>rec. de mém. et d'obs.</i> , 4 ^e part., p. 266, pl. 7, fig. 2.	Etage 1.	Le Mas-Blanc, commune d'Aigremont, R ; — La Moute, près Bérias. T. C. ; près du château de Burnet, commune de Groprières (Ardeche), T. C ; — montée de Baucels (Hérault), trouvée par M. Boutin R. — Logrian, à droite du chemin de grande communication en allant vers Canaule, à 1 kilomètre de Logrian, T. R. ; — montée de Fontanil, T. R. (coll. Liouère). — C'est par erreur que M. d'Orbigny cite cette espèce (<i>Prodr.</i> , t. 2, p. 108, n° 744) comme se trouvant à la Vacherie, près Mende (Lozère) : le néocomien n'existe pas dans cette localité qui est complètement jurassique.
<i>Rh. decipiens ?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 494, fig. 13-16 et <i>Prodr. aptien</i> , n° 139.	Néoc. 1.	Carrières du Mazelet, près d'Anduze.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>Terebratulina biauriculata</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 502, fig. 3-7 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 422.</p>	<p>Étages 1 et 2.</p>	<p>Montée de Fontanil, près Pompignan, sur le chemin de grande communication de Saint- Hippolyte à Montpellier, borne kilométrique n° 4, à gauche en montant dans la tranchée de la route. Dans les assises min- ces, marneuses qui séparent les bancs calcaires; — Four à chaux d'Enval, à Pompignan; — Puechredon, à 1 kilomètre au S.-E., (coll. Lioüre).</p>
<p><i>Terebratula Tamarindus</i>, Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 4, pl. 505, fig. 1-10, et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 423.</p>	<p>Étage 3.</p>	<p>Lavalus (coll. Lioüre); — Lussan, au hameau de Beth. A. R.</p>
<p><i>Ter. proelonga</i>, Sow., d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i>, 4, p. 506, fig. 1-7, et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 425.</p>	<p>Étage 3.</p>	<p>Lavalus, (coll. Lioüre) R. Lussan. R.</p>
<p><i>Ter. Carteroniana</i>, d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i>, 4, pl. 507, fig. 1-5 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 428.</p>	<p>Étages 3 et 2.</p>	<p>Sebenc, commune de Sauve; — Lussan quartier de la Bertra- nette, et au hameau de Beth; — au hameau de la Lecque; — Lavalus (coll. Lioüre); — Samp- zon (Ardèche). — Le mont Saint-Jean, versant Nord, près Pompignan (coll. Lioüre).</p>
<p><i>Ter. marcousana</i> ??, d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i>, 4, pl. 507, fig. 11-14 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 430.</p>	<p>Étage 3.</p>	<p>La Bédosse, près Alais, (coll. Lioüre) T. R.</p>
<p><i>Ter. semistriata</i>, DeFrance; d'Orb.. <i>Pal. fr.</i>, 4, pl. 508, fig. 1-11 et <i>Prodr. néoc.</i>, n° 431.</p>	<p>Étage 2. Partie supérieure.</p>	<p>Le hameau de Gaujac, com- mune de Saint-Théodorit. (coll. Lioüre) T. R.</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Ter. hippopus</i> , Roemer; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, pl. 508, fig. 12-18 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 432.	Etage 1.	Montée de Fontanil, près Pom-pignan. A. C.
<i>Ter. diphyoides</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, pl. 509 et <i>Prodr. néoc.</i> , n° 747.	Etage 1.	Mons, T. R. ; — Brissac , près Ganges (Hérault) T. R. un seul exemplaire recueilli par M. Boutin ; — Bérias (Ardèche). T. C. Cette belle espèce se trouve très-abondamment sur toute la lisière méridionale du bois de Paolive, dans un triangle compris entre les Gélis, Bérias et la Maisonneuve. — Chomérac (Ardèche) ; — Gigondas (Vaucluse), réc. par M. Eugène Raspail.
<i>Ter. Moutoniana</i> . d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, pl. 510, fig. 1-5 et <i>Prodr. urgonien</i> , n° 748.	Etage 3.	Saint - Côme (arrondissement de Nimes), quartier de la côte de Bertrand ; — Mirabel, au mont Saint-Jean , base de l'étage marneux ; — Puechredon , à 1 kilomètre au Sud-Est, partie inférieure de l'étage marneux. R. — Colombeyrolles , près Saint-Théodorit, partie supérieure des marnes ; — Salle-de-Gours, aux carrières, (coll. Lioure) A. C. — Cette espèce est citée à tort dans le <i>Prodrome</i> par d'Orbigny, comme se trouvant à Bérias dans l'étage urgonien. Elle est au contraire caractéristique de la partie inférieure de l'étage des calcaires à <i>Toxaster complanatus</i> .
<i>Ter. sella</i> , Sow. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, pl. 510, fig. 6-12 et <i>Prodr. urg.</i> , n° 749.	Etage 3.	Lussan, quartier de la Bertranette et au hameau de Beth, C. ; — Bouquet , au pied des ruines du château , C. ; — Vagnas (Ardèche) réc. par le frère Euthyme. — C'est proba-

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
		blement par erreur que d'Orbigny cite cette espèce dans l'étage urgonien où nous ne l'avons jamais rencontrée.
<i>Terebratella</i> , plusieurs espèces.	Etage 1.	Carrières de Salle-de-Gours (coll. Liouère). T. R.
<i>Thecidea tetragona</i> , Roemer; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 522, fig. 1-7.	Etage 1.	Montée de Fontanil, récolté par M. Liouère. R. valves supérieures.
<i>Crania</i> ?	Etage 2.	Près Pompignan, une seule valve supérieure (coll. Liouère), côte d'Artigue, T. R.
<i>Requienia ammonia</i> , Math., 1843, <i>Cat.</i> , pl. 1-2; = <i>Chama ammonia</i> , Goldf., pl. 138, fig. 8; <i>Caprotina ammonia</i> , d'Orb., <i>Bull. de la Soc. géol.</i> , 1842 et <i>Prodr. urg.</i> , n° 752.	Etage 4.	Très-abondante partout où existe le 4 ^e étage : dans l'arrondissement d'Alais, à Saint-Ambroix, au serre de Bouquet, au Puech, commune de Rochegude, etc..... Dans l'arrondissement d'Uzès, à Montclus, Laval-Saint-Roman, Saint-André-de-Roquepertuis, Serviers, quartier de la Garriguette, Dions; dans l'arrondissement de Nîmes à la montagne du bois des Lens; — dans l'Ardèche, à Vallon, au pont d'Arc.
<i>Req. carinata</i> , Matheron, <i>Cat.</i> , pl. 2, fig. 1-5; = <i>Capronita Londsdalii</i> , d'Orb., <i>Prodr. urg.</i> , n° 753.	Etage 4.	Dans les mêmes localités, mais beaucoup plus rare que la précédente.
<i>Caprotina trilobata</i> . d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 582.	Etage 4.	Saint-Ambroix, au bois de la Ville; — Arlinde, réc. par le frère Euthyme; — Saint-Marcel-de-Careiret. Plus rare que les espèces précédentes.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Radiaires.

<i>Cidaris pretiosa</i> , Desor, <i>Synopsis</i> , p. 10, pl. v, fig. 3.	Etage 2.	Pompignan, à la côte d'Artigue. On y trouve aussi des radioles et des fragments de test. A. R. On trouve aussi cette espèce à Sainte-Croix, dans les marnes à Briozoaires.
<i>C. Hirsuta</i> , Roemer, Desor, <i>Synops.</i> , p. 11, pl. v, fig. 6.	Etage 2.	Pompignan, à la côte d'Artigue. T. R. On n'y trouve que les radioles.
<i>C. muricata</i> , Roem, <i>ool. gebirg.</i> , p. 26, pl. 1, fig. 22; — Desor, <i>Synops.</i> , p. 31, pl. v, fig. 5.	Etage 2.	Creux de la Vaunage, à côté de Bertrand, près du hameau de Maruéjols, commune de Saint-Côme; — à Sinsans, au bord du Rieutord, commune de Calvisson.
<i>Hemicidaridaris neocomiensis</i> , Cotteau, <i>Catal. des Ech.</i> , p. 3; Desor, <i>Synops.</i> , p. 56, pl. vi, fig. 4. — Syn. : <i>Cidaridaris clunifera</i> , Agass., <i>Foss. crét. in. Mém. soc. des sc. de Neuchâtel</i> , vol. 1, p. 142, tab. xiv, fig. 16-18; — <i>Echi. suiss.</i> II, p. 68, tabl. XXI, fig. 20-23; — <i>Cidaridaris cornifera</i> , Agass., <i>Catal. rais.</i> , p. 25.	Etage 4. Partie tout à fait inférieure.	Allègre, à l'Est, vis-à-vis du moulin d'Arlande. T. C. Dions, recueillis par Emilien Frossard.
<i>Tetracidaris Reynesi</i> , Cotteau.	Etage 3.	Très-grande et belle espèce. Un seul exemplaire recueilli par M. Jeanjean, de Saint-Hippolyte, au lieu dit la Dame Bourguet, quartier de Largentesse, appartenant à la montagne de Puech-de-Mar.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Pseudodiadema rotulare , Desor, <i>Synop.</i> , p. 69. Syn. : <i>Diadema rotulare</i> , Agass., <i>Foss. crét., in mém. soc. des sc. nat. de Neuchâtel</i> , vol. VI, p. 139, tab. XIV, fig. 10-12; — <i>Diadema corona</i> , Alb. Gras, <i>ours. foss.</i> , p. 33, pl. 1, fig. 21-23.	Etage 3.	Sébenc, près Sauve. Deux exemplaires mal conservés.
Pseudodiadema Bourgueti , Desor, <i>Synop.</i> , p. 70. Syn. : <i>Diadema Bourgueti</i> , Agass., <i>Ech. suisse</i> , II, p. 6, tab. XVI, fig. 6-10; — <i>Diadema ornatum</i> , Agass., (non Goldf.) <i>Foss. crét. in Mém. de la Soc. des sc. de Neuchâtel</i> , p. 139.	Etage 3.	Vallon de Sébenc, commune de Sauve; — entre Mons et Célas (arrondissement d'Alais), T. R.
Diplopodia Robinaldia? , Desor, <i>Synop.</i> , p. 75. Syn. <i>Diadema Robinaldinum</i> , Cott., <i>cat. méth.</i> , p. 6.		Lussan. T. R. un seul exemplaire. Cette espèce se trouve aussi à la Clappe, près Narbonne.
Dipl. nobilis , Desor, <i>Synop.</i> , p. 78. Syn. <i>Diadema nobile</i> , Desor, <i>Bull. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel</i> , vol. III, p. 180.	Etage 2.	Pompignan, côte d'Artigue, fragments de test. T. R.
Acrocidaris minor , Agass., <i>Catal. syst.</i> , p. 9. — <i>Ech. suisse</i> , II, p. 30, tab. XIV, fig. 7-9. — Syn. : <i>Acrocidaris formosa</i> , var. <i>minor</i> , Agass. et Desor, <i>Catal. rais.</i> , p. 36, — <i>Acrocidaris depressa</i> , Alb. Gras. <i>Ours. foss.</i> , p. 31, pl. 1, fig. 18-20.	Etage 2.	Pompignan, à la côte d'Artigue. A. C. On n'y trouve que les radioles. Cette espèce est citée à tort par Agassiz dans le jurassique.
Acrocidaris, N. S.	Etage 2.	Pompignan, à la côte d'Artigue. T. R. On n'y trouve que les radioles : elles sont courtes et en forme de fer de lance irrégulier.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Holactypus macropygus</i> , Desor, <i>Synop.</i> , p. 173, pl. xxiii, fig. 4-6. — Desor, <i>galér.</i> , p. 73, tab. vii, fig. 8-13. — Syn. : <i>Discoïdea macropyga</i> , Agass., <i>Mém. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel</i> , tome 1, p. 137, tab. xiv, fig. 7-9, <i>Echin. suiss.</i> , I, p. 85, tab. vi, fig. 1-3.	Etage 3.	Lavalus, commune de Seynes. T. R. 1 seul exemplaire.
<i>Hol. Dumasii</i> , Desor, <i>Syn.</i> , p. 173. Voir notre figure 5, pl. 3.	Etage 3.	Vallon de Sébenc, près Sauve T. R. un seul exemplaire. M. Desor qui a bien voulu nous dédier cette espèce la dit voisine de l' <i>H. macropygus</i> qu'on trouve à Sainte-Croix (canton de Vaud), mais plus grosse, plus arrondie à la base et plus élevée que celle-ci (1).
<i>Collyrites Malbosi</i> , de Loriol; Pic-tet, <i>Mél. pal.</i> , 2 ^e livr., p. 27, fig. 5.	Etage 1.	La Moute, près de Bérias (Ar-dèche).
<i>Pygaulus Desmoulinii</i> , Agass., tab. xxx, fig. 9-10; — Syn. <i>Pygaulus depressus</i> , Alb. Gras, <i>ours. foss.</i> , p. 49; — d'Orb., <i>Pal. fr. Echinod.</i> , p. 353, pl. 934.	Etage 3.	Lussan, quartier de la Bertra-nette; — Allègre; — Lavalus, commune de Seynes. T. R.
<i>Botriopigus cylindricus</i> , Desor, <i>Synop.</i> , p. 281. Syn. : <i>Pygau-lus cylindricus</i> , Desor, <i>Catal. rais.</i> , p. 101; — Alb. Gras, <i>ours. foss.</i> , p. 49, pl. 3, fig. 16-18; — d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 933.	Etage 3.	Allègre. T. R.

(1) M. G. Cotteau, à qui plus tard Emilien Dumas avait communiqué ce fossile, nous fait observer qu'il appartient plutôt au genre PSAMMECHINUS.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Nucleolites.	Etage 3.	Lavalus, commune de Seynes. T. R. un seul exemplaire, coll. Lioûre.
Echinobrissus Neocomiensis , d'Orb., <i>Pal. fr. Echin.</i> , pl. 954, fig. 1-5. Syn. <i>Echinobrissus Cot-</i> <i>taldinus</i> , Desor, <i>Synop.</i> , p. 271; — <i>Nucleolites neoco-</i> <i>miensis</i> , Cotteau, <i>Catal. méth.</i> , p. 9 (non Agassiz).	Etage 3.	Lavalus, commune de Seynes. T. R. un seul exemplaire, coll. Lioûre.
Botriopygus obovatus , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , p. 335, pl. 929 bis.	Etage 3.	Lavalus, commune de Seynes. T. R. deux exemplaires, coll. Lioûre.
Bot. minor , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Echinod.</i> , p. 337, pl. 930, fig. 1-7.	Etage 3.	Lavalus, commune de Seynes T. R.
Catopygus N. S. , pl. 3, fig. 10, 10 ^a .	Etage 3. Partie supérieure.	Lavalus, commune de Seynes. T. R. un seul exemplaire.
Holaster L'Hardyi , Du Bois, <i>Voyage au Caucase</i> , pl. 1, fig. 8-10; — Agassiz, <i>Echin.</i> <i>swiss.</i> , I. p. 12, tab. II, fig. 4-6; Desor, <i>Synop.</i> , p. 342. — Syn. <i>Holaster intermedius</i> , d'Orb., <i>Pal. fr., Echin.</i> , p. 76, pl. 810.	Etage 3. Partie supérieure.	Seynes; — dans un vallon situé entre Allègre et Arlinde. A. R.
Holaster latior , nobis.	Etage 1.	Bérias (Ardèche).
Toxaster complanatus , Agass. et Desor, <i>Catal. rais.</i> , p. 131, tab. VI, fig. 4. — et Desor, <i>Synop.</i> , p. 351. — Syn. : <i>Echinus complanatus</i> , Gme- lin, p. 3198; — <i>Spatangus</i>	Etage 3.	Sébenc, commune de Sauve; — Bains de Fonsanche et à Leyris: — Hortoux; — Quis- sac; — Saint-Alban et Rousson, près Alais; — Saint-Just, dans la Combe de Neige; — Ribaute,

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>complanatus</i> , Blainv. ; — <i>Holaster complanatus</i> , Agass., <i>Notice sur les foss. crét. Mém. de la Soc. des Sc. de Neuchâtel</i> , 1, p. 128, tab. xiv, fig. 1; <i>Spatangus retusus</i> , Lam. III, p. 33, n° 16; — Goldf., p. 149, pl. 46, fig. 2.		revers oriental de la montagne; — Montaulien (Hérault); — Sampzon (Ardèche). T. C.
Toxaster Brunneri , Mérian; Desor, <i>Synops.</i> , pl. XL, fig. 1-4.	Etage 3.	Lavalus, commune de Seynes; — hameau de Beth, le grand Montel et la Bertranette, commune de Lussan.
Pentetogonaster Malbosii , d'Orb., <i>Prodr. néoc.</i> , n° 504.	Etage 1.	Quartier de La Moute, à Bérias. T. R. collect. de Malbos à Privas.
Pentacrinus neocomiensis , Desor, <i>Note sur les Crin. de Suisse</i> , p. 14; — d'Orb., <i>Prodr. néoc.</i> , n° 508.	Etage 2.	Bassin de la Vaunage: Clarensac, au quartier de la montagne Saint-Roman; — Saint-Côme, côte de Bertrand, et dans les marnes au-dessous du moulin à vent; — Calvisson, sur la montagne de la Liquière. T. R. — Quissac, au mas Blanc (coll. Liouère).
Encrine de la famille des <i>Apocrinidae</i> . pl. 3, fig. 9.	Etage 1.	Une tête très-belle trouvée par M. Liouère à Pompignan.

Polypiers.

Astrocœnia magnifica , E. de Fromentel, <i>descript. des polyp. foss. néoc.</i> , p. 45, pl. vi, fig. 1-2.	Etage 4.	Arlinde (arrondissement d'Alais).
Astr. regularis , E. de From., <i>descript. des polyp. foss. néoc.</i> , p. 47, pl. vi, fig. 3-4.	Etage 4.	Entre Arlinde et Allègre. (arrondissement d'Alais).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Dimorphocœnia crassisepta</i> ??, E. de From., <i>descrip. des polyp.</i> , p. 55, pl. VIII, fig. 1.	Etage 4.	Le Grand-Monteil, près Beth, commune de Lussan.
<i>Meandrina</i>	Etage 4.	Entre Arlinde et Allègre (arrondissement d'Alais).
<i>Thamnastrea Cotteau</i> , E. de From., <i>descrip. etc.</i> , p. 60, pl. IX, fig. 2.	Etage 4.	Entre Arlinde et Allègre.
<i>Thamn. grandiflora</i> ?, E. de From., <i>descrip. etc.</i> , p. 60, pl. IX, fig. 1.	Etage 4.	Entre Arlinde et Allègre.
<i>Thamnastrea</i> ...	Etage 4.	Entre Arlinde et Allègre.
<i>Polyphylloseris Icaunensis</i> , E. de From., <i>descrip. des polyp.</i> , p. 68. Syn. <i>Polyphyllastrea Icaunensis</i> , d'Orb., <i>Prodr.</i> , t. 2, n° 532.	Etage 4.	Entre Arlinde et Allègre.
<i>Nemausina neocomiensis</i> , nobis. Syn. <i>Nisea simplex</i> , Marcel de Serres, <i>ann. des sc. nat. 2^e série zool.</i> , t. XIV.	Etage 3.	Environs de Nîmes, aux carrières des moulins à vent, et à la tranchée du chemin de fer d'Alais, campagne de M. Cavalier, etc.... T. C. ; — Environs de Calvisson ; — Saint-Hippolyte-le-Fort, à Puech-de-Mar, R. ; — Villeneuve-lès-Avignon, C. ; — rocher d'Avignon et Sorgue (Vaucluse).
Végétaux.		
<i>Fucus neocomiensis</i> , nobis. espèce voisine du <i>Fucoïdes recurvus</i> , A. Brong., <i>Hist. des végétaux fossiles</i> , pl. 5, fig. 2.	Etage 1.	Combe de Malordy, près Sommières. ; — Piégaline, près Pompiignan ; — La Roque, près Saint-Julien-de-Valgagues ; — La Coste de Comeiras, près Rousson (Ardèche). T. C.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE VIII.

TERRAIN CRÉTACÉ.

SYSTÈME DU GRÈS VERT.

Généralités. — Division de cette formation en 9 étages. — Description de chacun de ces étages. — Dislocations du grès vert. — Substances minérales accidentelles. — Régime des eaux. — Paléontologie du Grès vert dans le Gard.

Ainsi que nous l'avons déjà dit en traitant de la division générale des terrains crétacés, on trouve au-dessus du néocomien une série de couches *calcaires*, *sablonneuses* ou *argileuses* qui avaient reçu des géologues le nom de *Grès vert* à cause de la couleur verdâtre qu'offrent assez généralement les couches primitivement rapportées à cet ordre de dépôt.

C'est surtout à M. d'Orbigny qu'on doit dans ces derniers temps d'avoir fait connaître ce terrain d'une manière plus complète en établissant pour cette formation une division basée sur l'étude stathigraphique des débris organiques qu'on y rencontre. Ce savant paléontologiste a reconnu, dans ce qu'on appelait autrefois GRÈS VERT, quatre étages distincts par leur faune, et qu'il nomme, à partir du haut :

- Etage 4 Turonien ;
- 3 Cénomaniens ;
- 2 Albien ou Gault ;
- 1 Aptien ou marnes à *Plicatules*.

Division
du grès vert
en
4 étages
par
M. d'Orbigny

Insuffisance
de
cette division
pour
le grès vert du
Gard.

Ces étages se retrouvent tous dans le département ; seulement nous avons été conduit par nos études à établir dans ce système un plus grand nombre de subdivisions basées sur les caractères minéralogiques et paléontologiques, dont quelques-unes peuvent rentrer, à la rigueur, dans les divisions établies par M. d'Orbigny, tandis que d'autres paraissent en être complètement distinctes.

Bien que l'ancienne dénomination de *grès vert* nous paraisse des plus impropres, nous continuerons à nous en servir, à défaut de toute autre, pour indiquer d'une manière générale l'ensemble des couches sableuses, calcaires et argileuses comprises entre le néocomien et les terrains tertiaires. Une dénomination spéciale, appliquée à la partie moyenne du terrain crétacé, nous paraît, en effet, des plus utiles dans la pratique, pour indiquer d'un seul trait une série d'étages qui ont évidemment entre eux des rapports et des liens communs, soit par la nature des roches qui les constituent, soit par l'ensemble des débris organiques qu'ils renferment.

Le Grès vert du département du Gard et du Midi de la France, notamment dans les départements de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône où nous l'avons aussi spécialement étudié, forme un terrain nettement séparé du Néocomien sur lequel il repose presque toujours en stratification discordante. Cette discordance est des mieux marquées sur une foule de points du bassin méditerranéen, et l'on peut la suivre facilement, dans le département de Vaucluse, aux approches du massif néocomien de la chaîne du Ventoux, ainsi que dans les arrondissements d'Alais et d'Uzès, où l'on voit le Grès vert évidemment déposé sur les couches néocomiennes déjà relevées et formant des bassins ou des dépressions antérieures à ce dépôt. Aussi, observe-t-on fréquemment, au point de contact de ces deux terrains, des traces remarquables d'anciens rivages ; les surfaces des calcaires néocomiens ont été visiblement usées, altérées et corrodées par l'effet des eaux marines au sein desquelles se déposait la série de couches dont il est ici question.

Il reste donc évidemment démontré à nos yeux que le terrain néocomien était déjà disloqué et émergé en grande partie dans nos contrées, et qu'il formait des continents, des îles ou des récifs plus ou moins étendus et s'élevant à une certaine hauteur au-dessus des mers pendant la période où se déposaient les différentes assises du Grès vert.

A part quelques lambeaux insignifiants qu'on rencontre dans l'arrondissement d'Alais, au pied du versant occidental du massif néocomien du serre de Bouquet, dans les communes de Brouzet, de Navacelle, d'Allègre, de Rivière, de Saint-Jean-de-Maruéjols et de Vagnas (Ardèche), on peut dire que le Grès vert ne se développe, dans le département du Gard, que dans l'arrondissement d'Uzès où il occupe une surface très-étendue et que nous évaluons à 333 kilomètres carrés.

Extension.

Les diverses assises qui composent ce système y sont parfaitement caractérisées et d'autant plus faciles à étudier qu'elles se relèvent souvent presque verticalement sur les deux flancs des vallées néocomiennes où elle sont encaissées, de sorte que l'on peut parcourir en très-peu de temps toute l'épaisseur des couches en marchant dessus perpendiculairement à leur direction. Dans le bassin d'Uzès proprement dit, on peut vérifier ce fait en traversant les bassins de la Tave, de la Cèze et de l'Ardèche, où le Grès vert est développé d'une manière très-remarquable.

On peut évaluer de la manière suivante la surface occupée par le Grès vert dans le département du Gard :

Arrondissement d'Alais	300 hectares.
Arrondissement d'Uzès	33,300

Total

33,600 hectares.

Nous divisons le Grès vert du département du Gard en 9 étages, qui sont parfaitement distincts soit par l'ensemble de leurs caractères minéralogiques, soit par leurs fossiles, soit enfin par le rôle qu'ils jouent dans le relief du sol. Ces étages ont leur continuation sur la rive gauche du Rhône où ils se contournent en forme de fer à cheval dans le département de Vaucluse.

Séparation
des étages du
grès vert.

Voici, à partir du haut, la composition et la puissance moyenne de ces divers étages, qui se présentent partout avec une admirable netteté.

Tableau des divers étages qui composent le système du Grès vert dans le département du Gard.

Signes correspondants sur la carte géologique.	Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES ETAGES.	PUISSANCE.
C ⁵	9	Calcaires à Hippurites et à Foraminifères (TURONIEN, d'Orb.).....	100 mètr.
C ^{4d}	8	Sables et grès à argile réfractaire et à lignites (UCÉTIEN, nobis).....	110
C ^{4c}	7	Calcaire jaune d'Uchaux.....	30
		Calcaire gris marneux, à <i>Ostrea columba</i> (TURONIEN, d'Orb.).....	120
C ^{4b}	6	Sables et calcaires lacustres à lignite (PAULÉTIEN, nobis).....	100
C ^{4a}	5	Sables et grès rouge lustré ferrugineux, sans fossiles (TAVIEN, nobis).....	100
C ^{3e}	4	Calcaires et grès marneux à <i>Orbitolina concava</i> (CÉNOMANIEN, d'Orb.).....	150
C ^{3b}	3	Gault sableux	
		proprement } Sables avec fossiles, de 3 à	4
		dit (ALBIEN, } Sables sans fossiles, de 30 à	35
		d'Orb.)	
C ^{3a}	2	Gault inférieur à <i>Orbitolina lenticulata</i> , 10 à	15
C ²	1	Argiles à <i>Plicatules</i> { Assise supérieure...	30
		(APTIEN, d'Orb.) { Assise inférieure....	10
		Épaisseur totale du Grès vert....	804 mètr.

On voit que la puissance totale du système que nous décrivons peut être évaluée à environ 800 mètres.

Les divers étages du système du Grès vert étant d'une nature minérale très-différente se décomposent avec plus ou moins de facilité suivant que l'élément calcaire, sablonneux ou argileux y domine. Aussi observe-t-on que les montagnes appartenant à ce système offrent presque toujours sur leurs pentes de grandes terrasses ou gradins à niveau décroissant, qui, vus à une certaine distance, imitent d'immenses marches d'escaliers.

Relief du sol

Deux des figures de notre feuille des *Coupes géologiques générales* donnent une idée assez exacte de ces accidents orographiques.

Profils géologiques.

Le premier profil, qui suit une ligne tirée de Laval-Saint-Roman, près de l'Ardèche, à Collias, sur les bords du Gardon, coupe à angle droit, du Nord au Sud, les vallées de l'Ardèche, de la Cèze, de la Tave et le bassin d'Uzès.

Le second, qui traverse les mêmes vallées plus à l'Est, en partant du château des Issarts, commune des Angles sur les bords du Rhône, jusqu'au-delà du Pont-Saint-Esprit, complète l'ensemble de la disposition orographique que présentent les diverses assises du Grès vert, dans l'arrondissement d'Uzès (1).

On peut observer aussi, en suivant ces coupes, que les divers étages que nous avons indiqués sont loin de se montrer sur tous les points où existe le Grès vert. Ainsi, par exemple, lorsque l'étage le plus supérieur, ou du calcaire à Hippurites, a été enlevé à la suite des dislocations et dénudations du sol, survenues après le dépôt du Grès vert, on est presque toujours sûr de ne pas

Effet des dénudations.

(1) La carte de l'arrondissement d'Uzès porte une ligne suivant les lettres K, L, M, N, O, P, indiquant une troisième coupe générale dont l'auteur ne parle pas ici. Il est probable que la pensée de donner ce troisième profil ne lui vint qu'après la rédaction de cette page. Celui-ci part de Saint-Paulet-de-Caisson, traverse un dépôt de combustible à Champcouffé où l'on voit la faille dont il est question vers la fin de ce chapitre, coupe la vallée de la Cèze, à Bagnols, celle de la Tave dans sa plus grande largeur, et vient s'arrêter au-dessous de Gaujac sur le massif néocomien d'Uzès. Les nombreux dessins réunis par Emilien Dumas dans ses carnets de voyage nous ont permis de retracer fidèlement ce profil, qui porte le numéro 10 sur la feuille des *Coupes générales*.

retrouver la huitième assise, parce que celle-ci, étant formée de matières sablonneuses et par conséquent peu résistantes, a dû forcément disparaître à son tour par l'effet de ces mêmes dénudations, en sorte qu'il ne reste plus dès lors que le septième étage, ou des calcaires à *Ostrea Columba*, qui, par sa nature solide, a préservé ceux qui sont au-dessous. C'est ce qui explique comment le plateau de la Caux ou du *Camp de César* (1), situé entre la rivière de Cèze et celle de Tave, n'est recouvert que par le calcaire gris.

En d'autres termes, on peut dire que toute la série des neuf étages ne se trouve complète qu'autant que celui du calcaire à Hippurites a résisté à la dénudation, ce calcaire jouant le rôle de calotte protectrice pour l'étage sablonneux qui se trouve immédiatement au-dessous.

Nous allons décrire en détail chacun de ces neuf étages en suivant l'ordre que nous avons adopté jusqu'ici, c'est-à-dire en commençant toujours par les assises inférieures.

(1) Cette dénomination de *Camp de César*, qu'on donne assez généralement en France aux anciens *oppida* gaulois, n'a probablement rien de commun avec l'illustre général romain; mais il existe sur ce plateau, dont toutes les pentes sont taillées naturellement à pic, les vestiges d'un *oppidum* gaulois. On y observe vers l'Ouest, les restes d'un mur d'enceinte formé par d'immenses blocs de pierres superposés à sec et qui défendait l'approche de la place du côté du couchant, le seul côté abordable. On a trouvé dans cette enceinte des débris romains très-remarquables, entre autres de petits autels votifs, des inscriptions et un grand nombre de médailles gauloises, phocéennes et romaines, ainsi qu'une belle mosaïque représentant au centre un Amour monté sur un cygne, et dont le travail tout particulier rappelle une imitation gallo-romaine, c'est-à-dire un art encore à l'état d'enfance. Ce précieux monument a été déposé en plein air dans l'enceinte de la Maison-Carrée de Nîmes, où il est à craindre qu'il ne se détériore promptement par l'effet des agents atmosphériques.

Étage 1. — Argiles à Plicatules ou Étage APTIEN, d'Orb.

Cet étage, désigné pour la première fois, en Angleterre, sous le nom de *Specton-Clay* par M. Philipps, fut ensuite confondu sous le nom de *grès vert inférieur* par les géologues anglais. En France il a été observé pour la première fois par M. Cornuel aux environs de Vassy dans la Haute-Marne et distingué sous le nom d'*argiles à Plicatules*.

Généralités.

Un peu plus tard, M. Leymerie retrouva le même étage dans le département de l'Aube et le désigna sous le nom d'*argile téguiline* et plus particulièrement sous le nom de *couches à Exogyra sinuata*.

M. Alcide d'Orbigny, dans sa *Paléontologie française*, considéra d'abord cet étage comme formant la partie supérieure du néocomien tout en réunissant dans le même horizon les argiles des environs d'Apt et du département des Basses-Alpes ; mais plus tard, ce savant paléontologiste trouvant partout la faune de cet étage distincte de celle du néocomien proprement dit, le sépara de cette formation et lui donna le nom d'*étage* APTIEN, du nom de la ville d'Apt (*Apta Julia*), près de laquelle il présente son plus grand et son plus beau type.

En Provence, M. Matheron dit que cette assise varie singulièrement suivant les lieux (*Catalogue*, p. 62) : à Cassis elle est d'une dizaine de mètres seulement ; aux Lattes (Var), elle est quatre ou cinq fois plus considérable. M. Alcide d'Orbigny (*Cours de paléontologie et de géologie*, t. 2, p. 611), porte l'épaisseur des couches aptiennes dans les Basses-Alpes, et surtout à la Bedoule, à près de 200 mètres, mais nous croyons cette épaisseur très-exagérée.

Puissance connue hors du département.

Dans le département du Gard l'étage aptien est développé d'une manière très-complète et très-régulière : on le retrouve formant toujours la base du Grès vert et reposant directement sur les couches néocomiennes. Nulle part cet étage n'est isolé, il est toujours

Extension.

surmonté par les autres assises du Grès vert. Cependant dans le département de l'Ardèche, au Nord de Saint-Marcel, l'aptien inférieur existe seul, il y est recouvert par les argiles et les sables subapennins.

Bassin
d'Uzès.

Dans le bassin d'Uzès et vers le Nord, on le voit affleurer au contact du néocomien où il forme une bande de 200 à 300 mètres de largeur, qu'on peut suivre sur une distance de 20 kilomètres, depuis le hameau de Bézuc, commune de Baron, jusqu'aux environs du hameau de Masmolène. Vers la partie occidentale du même bassin il se montre entre Blauzac et Sanilhac, et constitue toute la plaine située entre les communes de Serviers et de Montaren. Du côté de l'Est, on le voit encore affleurer au jour au pied méridional du pic de Montaigu, près de Saint-Hippolyte, d'où il va se perdre, sous forme d'une bande très-étroite, du côté de la ferme de Panely, près de l'étang de la Capelle.

Bassin
de la Tave.

Dans le bassin de la Tave, on retrouve le même étage, affleurant tout autour de la vallée néocomienne où le Grès vert est encaissé.

Bassin
de la Cèze.

Il forme, entre les deux hameaux de Toulair, la séparation du bassin de l'Ardèche d'avec celui de la Cèze. Dans celui-ci on peut suivre l'aptien depuis la commune de Goudargues, où il est en partie recouvert par les alluvions de la rivière de Cèze, jusqu'en dessus de Cavillargues, où il disparaît sous le subapennin.

Bassin
de l'Ardèche.

Enfin on le retrouve dans le bassin de l'Ardèche près des communes de Saint-Christol-de-Rodières et de Salazac, et, tout à fait au Nord de l'arrondissement d'Uzès, formant une bande étroite au-dessous du village de Laval-Saint-Roman.

Division
de l'aptien en
deux séries
de couches.

L'étage aptien, dans le département, contient deux faunes non pas complètement mais très-notablement distinctes, et peut se subdiviser, sous ce rapport comme sous celui de la composition minérale, en deux sous-étages.

Sous-étage inférieur A.

Le *sous-étage inférieur A* offre une épaisseur de 8 à 10 mètres environ; il est le plus souvent composé d'assises confusément

stratifiées d'un calcaire jaunâtre plus ou moins marneux, sablonneux, chloriteux et peu consistant. On y rencontre surtout des mollusques céphalopodes et lamellibranches ; quelques gastéropodes, brachiopodes et échinodermes. La plupart de ces débris organiques y sont à l'état de moule calcaire, à l'exception cependant des *Plicatules* et de l'*Ostrea aquila*. Cette dernière espèce, très-grosse et très-commune dans ce sous étage, ne se montre que très-petite et de loin en loin dans le sous-étage supérieur.

Fossiles.

C'est également dans ce sous-étage inférieur que nous avons rencontré de très-gros exemplaires des *Ancylloceras Matheronianus* et *gigas*, des *Nautilus radiatus*, *N. plicatus*, etc. . . . , des *Ammonites Stobieckii*, *Am. crassicosatus* et *Ammonitoceras Ucetice* (1).

Voici la liste des espèces fossiles que nous avons observées dans le sous-étage aptien inférieur :

CÉPHALOPODES.

- Belemnites Grasianus*, Duval.
- *semicanaliculatus*, Blainv.
- Nautilus Nekerianus*, Pictet.
- *radiatus*, Sow.
- *plicatus*, Sow.
- Ammonites crassicosatus*, d'Orb.
- *Stobieckii*, d'Orb.
- *fissicosatus*, Phillips.
- Ammonitoceras Ucetice*, nobis (pl. 5).
- Ancylloceras Matheronianus*, d'Orb.
- *gigas*, d'Orb.

(1) Ce nouveau genre doit être placé entre les *Ammonites* et les *Scaphites*. Il se rapproche des *Ammonites* par sa coquille enroulée en spirale régulière dans un même plan et à tours en contact pendant la période embryonnaire et la période d'accroissement ; mais à l'âge adulte, le dernier tour se détache peu à peu des tours réguliers et se projette en avant en conservant toujours une forme arquée, au lieu de se prolonger en ligne droite comme dans les *Scaphites*.

Extrait des notes. d'Emilien Dumas (*L'éditeur*).

GASTÉROPODES.

Trochus, S. N.*Pleurotomaria Pailletteana*, d'Orb.*Rostellaria Gargasensis*, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

Panopœa Prevostii, d'Orb.*Corbis aptiensis*, nobis.*Lima Cottaldina* ?, d'Orb.*Lima* . . .*Plicatula placunea*, Lamk.— *radiola*, Lamk.*Ostrea aquila*, d'Orb. (1).

BRACHIOPODES.

Rhynchonella Bertheloti, d'Orb., var. *minor* ?*Terebratula sella*, Sow.— *Moutoniana*, d'Orb.

ECHINODERMES.

Diplopodia . . .*Discoidea decorata*, Desor.*Toxaster Collegnii*, E. Sismunda.— *Ucetie*, nobis.

FORAMINIFÈRES.

Orbitolina discoïdea, Alb. Gras.

Le sous-étage inférieur existe partout où se montre l'aptien, mais nous le signalerons comme affleurant à la surface du sol principalement dans les communes de Serviers et de Montaren, au Nord-Ouest de la ville d'Uzès, dans le lit de la rivière de Seynes ; plus au Nord, on le retrouve dans la vallée de la Tave, au contact

(1) MM. Pictet et Renevier réunissent l'*Ostrea aquila* et l'*O. Couloni* du néo-comien en une seule espèce. *Descript. du terr. aptien*.

du néocomien, dans les communes de la Bruguière, Fontarèche, Saint-Laurent-la-Vernède, la Bastide d'Engras, Pognadoresse et Cavillargues. On peut aussi l'observer dans le bassin de la Cèze, dans la commune de Saint-Christol-de-Rodières, au quartier de Toulair où il affleure au jour à côté du petit îlot néocomien qui perce le sol dans cette localité.

Enfin dans le bassin de l'Ardèche nous citerons la Combe de Mars, dans la commune de Laval-Saint-Roman, comme un point où ce sous-étage est très-intéressant par les nombreux débris organiques qu'on y rencontre.

Dans le département de l'Ardèche, sur la commune de Saint-Marcel, à deux lieues environ au Nord du Pont-Saint-Esprit, il occupe une surface assez étendue et présente la particularité d'être immédiatement recouvert par les argiles et les sables subalpennins.

Ardèche.

Près d'Apt, à Gargas (Vaucluse), nous l'avons également reconnu à la base de l'aptien supérieur : il est composé d'un calcaire jaune marneux très-remarquable.

Vaucluse.

Enfin dans la Drôme, près de Clansayes, nous l'avons encore observé près de la grange de Salvador où nous avons recueilli de nombreux et beaux fossiles.

Drôme.

Sous-étage supérieur B.

Le *sous-étage supérieur B* a une composition minéralogique distincte de celle du précédent. Il est formé d'une argile calcaire bleuâtre assez solide mais se décomposant rapidement par les influences atmosphériques. Aussi ces argiles forment-elles généralement des talus rapides au pied des montagnes où on les voit affleurer ; elles présentent de distance en distance de petites strates de calcaire marneux qui, se décomposant avec moins de facilité, font saillie sur la masse argileuse. Ces talus se reconnaissent de loin par leur couleur bleue cendrée et par une absence totale de végétation.

Puissance.

La puissance de ce sous-étage atteint, dans son plus grand développement, de 30 à 35 mètres; il accompagne toujours le

Fossiles.

sous-étage inférieur avec lequel il se lie intimément. Les ammonites qu'il renferme sont toujours passés à l'état de fer sulfuré ou hydraté. Voici la liste des débris organiques qu'on y rencontre :

CÉPHALOPODES :

Belemnites semicanaliculatus, Blainv.

Ammonites Nisus, d'Orb.

— *Martinii*, d'Orb.

— *Gargasensis*, d'Orb.

— *Emerici*, Raspail.

— *Guettardi*, Raspail.

— *Dufrenoyi*, d'Orb.

Toxoceras Royerianus, d'Orb.

— *Emericianus*, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

Ostrea aquila, d'Orb.

BRACHIOPODES.

Terebratula sella, Sow.

Rhynchonella Bertheloti, d'Orb.

Terebratulina Martiniana, d'Orb.

Comparaison
de
l'aptien
du Gard avec
l'aptien
du Rhône.

L'étage *aptien supérieur* de la Perte du Rhône, composé des assises indiquées par les lettres *d*, *e*, dans le mémoire de MM. Pictet et Renevier (*Description des fossiles du terrain aptien de la perte du Rhône et des environs de Sainte Croix*), paraît correspondre à l'*aptien inférieur* du département du Gard; et comme l'*aptien supérieur* à la Perte du Rhône est immédiatement recouvert par le Gault, il s'en suivrait que le véritable aptien marneux à céphalopodes, du midi de la France, dont le type est à Gargas, près Apt, manquerait complètement à la Perte du Rhône, ainsi que l'étage à *Orbitolina lenticulata*, qui forme dans le département du Gard et dans les départements limitrophes un

horizon nettement tranché entre le Gault et le véritable Aptien. D'un autre côté, il résulterait aussi de nos observations que l'*aptien inférieur* de la Perte du Rhône, composé des assises *f, g, h, i* du mémoire précité, et auquel M. Renevier a donné le nom d'*étage Rhodanien*, manquerait dans le midi de la France.

Étage 2. — *Gault inférieur ou calcaire à Orbitolina lenticulata.*

Au dessous du sous-étage marneux aptien succèdent brusquement des bancs calcaires, d'un gris jaunâtre, très-durs et très-solides, confusément stratifiés et formant le plus souvent des escarpements à pic de 8 à 10 mètres au-dessus des argiles aptiennes qui, ainsi que nous l'avons déjà dit, terminent ordinairement par des talus rapidement inclinés la base des montagnes formées par le système du Grès vert.

Composition
miné-
ralogique.

Ce calcaire d'un gris jaunâtre est très-dur et à pâte légèrement argileuse; examiné à la loupe, on reconnaît qu'il contient souvent de petits grains de quartz hyalin disséminés. Mais ce qui le caractérise d'une manière toute particulière, ce sont les petits grains de chlorite dont il est presque toujours plus ou moins pénétré et qui donnent à son ensemble une teinte vraiment remarquable. Lorsque la surface des strates a été exposée à l'air, elle est le plus souvent couverte de débris indéterminables de piquants d'Oursins, de Polypiers et de coquilles brisées; ces débris donnent encore à ce calcaire un faciès très-caractéristique.

La plus grande puissance du Gault inférieur ne dépasse pas 15 mètres dans le bassin de la Tave; elle se réduit encore plus dans les bassins d'Uzès, de la Cèze et de l'Ardèche.

Puissance.

Les débris organiques sont fort rares dans cet étage et le peu qu'on y trouve est généralement mal conservé. Aussi, sommes-nous encore très-indécis sur l'étage du Grès vert auquel celui-ci doit être rapporté. Cependant, la présence du *Galerites decorata*,

Débris
organiques
et
détermination
de l'âge
de cet étage.

de l'*Holaster lævis* et du *Belemnites semicanaliculatus* qu'on rencontre sur quelques points, et surtout celle de l'*Orbitolina lenticulata* qui se trouve très-communément à la surface des couches calcaires, nous font penser que cet étage a plus de rapports avec le Gault proprement dit qu'avec l'Aptien. Ce sont ces considérations qui nous ont déterminé à le désigner sous le nom provisoire de *Gault inférieur* ou de *calcaire à Orbitolina lenticulata*.

C'est cette assise que M. Renevier, dans son intéressant mémoire sur la Perte du Rhône, a désignée sous le nom d'étage *aptien supérieur* et qu'il a considérée ensuite, dans une note supplémentaire, comme le *véritable aptien*, donnant à l'assise qu'il avait appelée primitivement *aptien inférieur* le nom particulier de *Rhódanien* (1).

Bien que cet étage soit d'une assez faible épaisseur, il est des plus persistants et offre, dans nos contrées, un excellent horizon géologique : on le retrouve constamment au-dessus de l'aptien, non-seulement lorsqu'il supporte le *Gault proprement dit*, comme dans le bassin de l'Ardèche entre Salazac et Saint-Julien-de-Peyrolas (canton de Pont-Saint-Esprit), mais encore lorsqu'il y a suppression complète du Gault proprement dit, comme cela se produit dans les bassins de la Cèze et de la Tave ainsi qu'aux environs d'Uzès où le Gault inférieur est directement recouvert par le Céno-manien. (Labaume, Vallabrix, Masmolène).

Dans la commune de Saint-Christol-de-Rodières, on rencontre au sud du village, entre deux bancs d'un calcaire dur et solide, dans les terres des sieurs Alauzen et Bouillard, un petit gisement de manganèse hydraté que les enfants recherchent pour vendre aux potiers de Saint-Julien-de-Peyrolas. A 100 mètres du couchant de la même commune on tirait aussi, il y a 30 ou 40 ans, cette même substance d'un gîte que nous n'avons pu retrouver. On

(1) *Mémoire géologique sur la Perte du Rhône et ses environs* (Extr. du t. XIV des *Nouveaux mém. de la Soc. Helv. des Sc. nat.*, Zurich, 1854.)

Extension
et
persistance
de
cet étage.

Accidents
miné-
ralogiques.

nous a dit que le manganèse se vendait 15 centimes la livre aux potiers d'Alais qui l'emploient pour colorer en brun leur poterie commune.

Etage 3. — *Gault proprement dit.*

ALBIEN, d'Orbigny.

Au-dessus du calcaire à *Orbitolina lenticulata* se trouve le *Gault proprement dit*, avec tous les caractères minéralogiques et les débris organiques qui caractérisent le plus ordinairement cet étage dans le bassin méditerranéen. Ces débris organiques sont à peu près les mêmes que ceux qu'on rencontre dans le Gault, à Clansayes (Drôme), à Escragnolles (Var) et à la Perte du Rhône.

Composition
miné-
ralogique.

C'est dans le canton de Pont-Saint-Esprit, dans les communes de Salazac et de Saint-Julien, qu'on trouve le plus beau type de cet étage; il est composé de la manière suivante: on rencontre d'abord des grès sableux et sans consistance, très-fins, siliceux et d'un beau jaune, remarquables par les petites paillettes de mica argenté et par les petits grains verts chloriteux qu'ils contiennent; cette première assise du Gault n'a pas moins de 30 à 35 mètres d'épaisseur.

Les sables sont complètement dépourvus de débris organiques. Nous y avons observé seulement des tiges végétales sableuses, agglomérées par un ciment ferrugineux, qui rappellent assez bien la forme générale des *Fucoïdes*.

Sur cette première assise se montrent les couches du vrai Gault fossilifère composées d'un grès à gros grains siliceux, à pâte généralement jaunâtre, mais bariolée çà et là d'une teinte rose assez vive et de parties verdâtres chloriteuses. Ce grès contient, irrégulièrement disséminés dans sa pâte, de petits cailloux de quartz hyalin, blancs ou noirs, dont la grosseur et la forme peuvent être comparées à celles d'un haricot. Leur surface très-polie dénote un transport lointain; elle est formée d'une croûte très-dure, verdâtre et chloriteuse, comme parfois aussi celle des fossiles qu'on y observe.

Ces grès forment deux ou trois petites assises assez solides et alternant avec d'autres assises de même nature, mais moins résistantes. L'ensemble de ces couches n'a que 3 ou 4 mètres au plus d'épaisseur, et c'est là le gîte de toutes les espèces fossiles caractéristiques de l'étage que nous décrivons.

La coupe suivante (fig. 28), prise sur les limites des communes de Salazac et de Saint-Julien-de-Peyrolas, sous la métairie de Pradon où existe un immense escarpement dans le vallon dit le *Grand-déballen* ou le *Ranc de Saint-Peyre*, fera connaître la répartition et la puissance des divers étages du Grès vert dans lesquels le Gault se trouve compris.

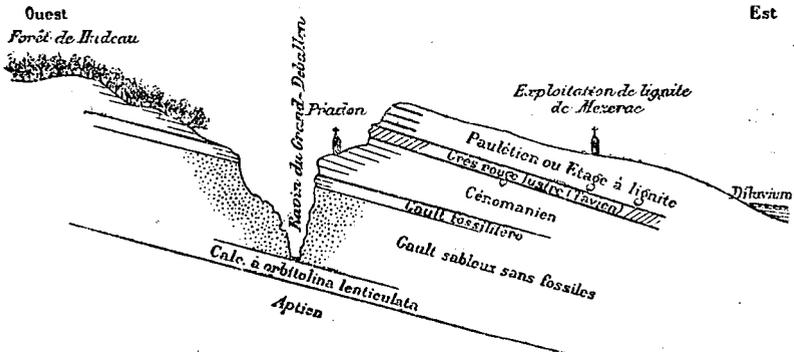


Fig. 28

Extension.

Cet étage, qui forme un des horizons géologiques les plus remarquables du système du Grès vert, ne se trouve développé, dans le département du Gard, que dans le canton de Pont-Saint-Esprit, sur les communes de Carsan, de Saint-Julien-de-Peyrolas, de Salazac et de Saint-Laurent-de-Carnols. Partout ailleurs, dans l'arrondissement d'Uzès, le Gault proprement dit manque complètement. Le calcaire à *Orbitolina lenticulata* est seul persistant et se trouve alors immédiatement recouvert par les assises que nous rapportons au Cénomanien.

Faune.

Voici la liste de toutes les espèces de cet étage qui ont pu être déterminées avec quelque certitude :

POISSONS.

- Odontaspis subulata*, Agass.
Otodus appendiculatus, Agass.
Oxyrhina macrorhiza, Pictet.

CÉPHALOPODES.

- Belemnites minimus*, Lister.
Nautilus Clementinus?, d'Orb.
Ceratites Senequieri, d'Orb.
Ammonites Raulinianus, d'Orb.
 — *latidorsatus*, Michelin.
 — *Velledæ*, Mich.
 — *Brottianus*, d'Orb.
 — *inflatus*, Sow.
 — *Guersanti*, d'Orb.
 — *Jallabertianus*, Pictet.
Scaphites Hugardianus, d'Orb.
Hamites rotundus, Sow.
 — *flexuosus*, d'Orb.
Turrilites Bergeri, Brongn.
 — *Astierianus*, d'Orb.
Helicoceras annulatus, d'Orb.

GASTÉROPODES.

- Avellana subincrassata*, d'Orb.
Avellana Hugardiana, d'Orb.
Natica gaultina, d'Orb.
 — *Clementina*, d'Orb.
 — *excavata*, Mich.
 — *truncata*, Pict. et Roux.
Solarium subornatum, d'Orb.
Turbo Montmolini, Pict. et Roux.
Pleurotomaria Rhodani, d'Orb.
 — *Saussureana*, Pict. et Roux.
 — *alpina*, d'Orb.
Rostellaria costata, Mich.

Rostellaria Neckeriana?, Pict.

Fusus Sabaudianus, Pictet et Roux.

— *Dupinianus*?, d'Orb.

Cerithium Derignyanum?, Pict. et Roux.

LAMELLIBRANCHES.

Venus Rhotomagensis, d'Orb.

Cyprina Eryensis, d'Orb.

Trigonia aliformis, Park.

Cardium Raulinianum, d'Orb.

Arca carinata, Sow.

— *Hugardiana*, d'Orb.

Janira quadricostata, d'Orb.

Spondylus gibbosus, d'Orb.

Plicatula gurgitis, Pictet.

Ostrea laciniata, Goldf.

— *Arduennensis*, d'Orb.

— *Milletiana*, d'Orb.

BRACHIOPODES.

Rhynchonella sulcata, d'Orb.

Terebratula Dutempleana, d'Orb.

ECHINODERMES.

Diadema Brongnarti, Agass.

Holaster Perrezii, E. Sismunda.

— *lævis*, Agass.

Etage 4. — Grès et calcaires à *Orbitolina concava*.

(Etage CÉNOMANIEN, d'Orbigny.)

Lorsque l'étage cénonanien repose directement sur le *Gault* proprement dit, il se lie intimément avec lui, dans sa partie inférieure, soit par un passage de composition minéralogique, soit par un mélange de débris organiques.

Sa liaison
avec
le Gault.

Cet étage se compose ordinairement dans le bas de couches marneuses grisâtres et très-chloriteuses, peu consistantes, formant une épaisseur de 10 à 12 mètres et contenant quelques fossiles qui lui sont communs avec l'étage du Gault proprement dit : C'est ainsi que nous y avons récolté, à Pradon, *Ammonites Mayo-rianus*, *A. inflatus*, *Nautilus Clementinus*, *Cyprina Ervynensis*, *C. Rhodani*, *Holaster lævis*, etc... Mais on y trouve des fossiles qui lui sont propres et qu'on ne rencontre pas dans le vrai Gault, tels que les *Turrilites tuberculatus* et *T. costatus*, *Trigonia crenulata* et *Trigonia sulcataria*, *Ostrea carinata* et *O. conica*, *Holaster Trecensis*, *Micraster trigonalis*, etc.

Au-dessus des assises précédentes viennent des couches marneuses, d'un jaune grisâtre, alternant avec des bancs de calcaires gris sableux et souvent très-durs (fig. 29). C'est dans cette série d'assises supérieures que se trouve l'*Orbitolina concava*, souvent en grande abondance comme aux environs du château de La Blache, près du Pont-Saint-Esprit, et au Banc-Rouge (Ardèche), le long du Rhône. Cette Orbitolite est associée, dans cette dernière localité, à une petite *Ostrea*, très-caractéristique de cet étage, l'*Ostrea plicatula*, Lamk., qui se trouve aussi communément à la montagne Sainte-Catherine, près Rouen, dans des couches correspondant à cette subdivision.

Comme cette assise est très-variable, sa puissance totale peut être évaluée, dans son plus grand développement, à 150 mètres.

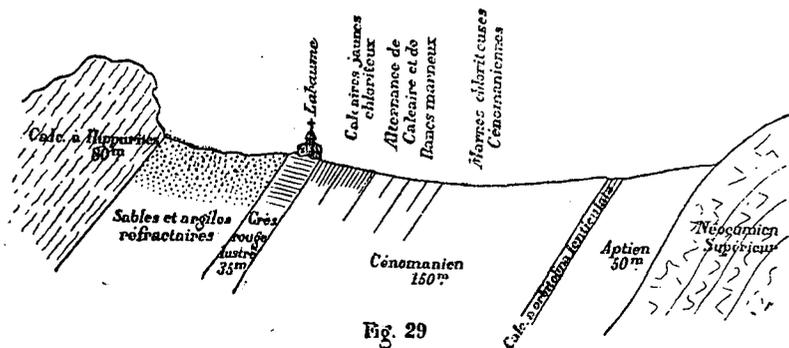


Fig. 29

Extension.

Les grès et calcaires à *Orbitolina concava* existent vers l'Est du bassin d'Uzès, à Vallabrix, à Saint-Hippolyte-de-Montaigu et vers le nord, près des hameaux de Labaume et d'Aigaliers; ils se montrent près de Saint-Victor-Lacoste, près de Tresques et sur la montagne de La Coste, près de Connaux, où ils forment une bande que l'on suit sur les communes du Pin, de Cavillargues, de Saint-Laurent-Lavernède, de Fontarèche et de Pougna-doresse; on ne les retrouve ensuite que dans le bassin de l'Ardèche, formant une bande très-nettement dessinée depuis les environs du Pont-Saint-Esprit jusqu'à Saint-Julien-de-Peyrolas, et de l'autre côté de l'Ardèche au Banc-Rouge.

Faune.

POISSONS.

Oxyrhina subinflata ??, Agass.

CÉPHALOPODES.

Nautilus subradiatus, d'Orb.

— *elegans*, Sow.

Ammonites Mayorianus, d'Orb,

— *inflatus*, d'Orb.

— *Mantellii*, Sow.

Ancyloceras armatus, d'Orb.

Hamites simplex, d'Orb.

Turrilites Bergeri, Brongn.

— *tuberculatus*, Bosc.

— *costatus*, Lamk.

GASTÉROPODES.

Phasianella supracretacea?, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

Cyprina Erygensis, d'Orb.

— *Rhodani*?, Pict. et Roux.

Trigonia crenulata, Lamk.

— *sulcataria*, Lamk.

- Cardium Hillanum*, Sow.
Lima clypeiformis, d'Orb.
Avicula anomala, Sow.
 — *Moutoniana*, d'Orb.
Janira alpina?, d'Orb.
 — *quadrucostata*, d'Orb.
Ostrea laciniata, Goldf.
 — *carinata*, Lamk.
 — *canaliculata*?, d'Orb.
 — *plicatula*, Lamk. (Banc Rouge, Ardèche).
 — *conica*, d'Orb.
 — *Arduennensis*, d'Orb.

ECHINODERMES.

- Discoidea decorata*, Desor.
Pyrina Paumardi, Cot.
Collyrites hemisphærica, Desor.
Holaster Perrezii, E. Sism.
 — *lævis*, Agass.
 — *Trecensis*, Leym.
Cardiaster fossarius, Forbes.
Micraster distinctus, Agass.
 — *trigonalis*, Agass. et Desor.
 — *Michelini*?, Agass.
Hemyaster phrynus, Desor.
 — *Griepenkkii*, Stombeek.

FORAMINIFÈRES.

- Orbitolina concava*, Lamk.

Etage 5. — *Sables et grès ferrugineux lustré.*

TAVIEN, nobis.

L'étage que nous allons décrire nous paraît avoir un tout autre mode de formation que ceux qui le précèdent. Il se montre

Composition
miné-
ralogique.

au-dessus du Cénomaniens dont le sépare nettement sa nature minéralogique tout à fait particulière. La roche qui le constitue est le plus souvent composée d'un véritable quartzite excessivement dur, à cassure lustrée, passant quelquefois à un grès friable dans le bassin de la Tave, et alternant quelquefois, comme à Saint-Quentin dans le bassin d'Uzès, avec des bancs de sable d'une grande finesse. Ces grès sont toujours siliceux et formés de petits grains de quartz hyalin très-pur. Ils offrent, ainsi que les sables, des nuances très-variées : d'un blanc éclatant quelquefois, ils passent au jaune plus ou moins foncé et au rouge vineux. Cette coloration est due à des infiltrations ferrugineuses.

Origine.

Cet étage nous paraît identique aux grès quartzeux, blancs ou bruns, qu'on rencontre à la Perte du Rhône et que M. Renevier désigne sous le nom générique d'*étages crétacés supérieurs au Gault*. Ces grès, fait observer M. Renevier, souvent tendres et désagrégés comme les couches de sable, sont parfois si durs et si compactes, qu'on les prendrait pour un véritable quartzite.

M. Favre (1) admet la contemporanéité de ces grès et du sable quartzeux blanc de mont Salève, et les range ensemble dans le terrain sidérolitique, c'est-à-dire qu'il en fait, conformément à la théorie de M. Gressly (2), le résultat d'éjections semi-plutoniques qui auraient eu lieu après le dépôt du Gault.

Cette opinion nous paraît devoir s'appliquer aussi aux grès rouges lustrés qu'on observe dans le Gard. Longtemps avant de connaître l'explication ingénieuse de M. Gressly, nous nous demandions comment des grès et des quartzites aussi durs auraient pu se déposer dans le sein des mers par la voie mécanique, sans faire intervenir le secours d'une dissolution de silice gélatineuse, en suspension dans les eaux marines, qui les aurait ainsi déposés de toute pièce. En effet, les grains de silice observés à un fort grossissement indiquent qu'ils sont plutôt le résultat d'une cristallisation confuse et granulaire que celui d'un dépôt mécanique. D'ailleurs, l'alternance très-

(1) Favre. *Consid. géol. sur le Salève*, p. 55. 1843.

(2) Gressly. *Jura Soleurois*, p. 251. 1841.

fréquente des bancs de grès durs et compactes avec des couches de grès friables reposant elles-mêmes sur les grès du Gault et sur les argiles aptiennes qui ne paraissent pas avoir éprouvé la moindre trace d'altération, doivent écarter toute idée de métamorphisme ou de fusion; de même que l'absence complète de mica, dans ces sables et dans ces grès tout à fait siliceux, doit éloigner aussi toute idée de dépôt par la voie sédimentaire.

L'étage du Grès rouge lustré nous paraît donc être le résultat d'une émission de silice à l'état gélatineux, et nous pensons que le phénomène d'éjection siliceuse et ferrugineuse qui lui donna naissance se lie à celui qui a produit les grands filons de fer qu'on observe à Connaux, sur la colline néocomienne de Sarcin. Ce serait par des canaux analogues, ouverts dans le néocomien, que ces éjaculations seraient venues interrompre la sédimentation régulière du système du Grès vert.

L'inégal développement de cet étage pourrait aussi être attribué au plus ou moins grand éloignement du centre d'émission siliceuse.

Un semblable milieu était, comme on le voit, peu propre à entretenir la vie animale : aussi, malgré de nombreuses recherches, n'avons-nous jamais découvert le moindre débris organique dans toute l'assise du Grès rouge lustré.

Absence de fossiles.

L'étage du Grès rouge lustré est très-remarquable par le relief particulier qu'il impose au sol et par sa couleur rougeâtre, qui le font aisément reconnaître, même à une grande distance.

Extension et aspect.

Le pic de Montaigu, à l'est de la ville d'Uzès, est un bel exemple de cette formation. Ce pic, dont le sommet est bizarrement couronné par de grands blocs de cette roche et qui se prolonge vers le Nord-Est en une longue crête rouge, ferrugineuse et toute déchiquetée, a été pris souvent pour le produit d'une éruption volcanique.

Les sommets de Saint-Vincent et de la Gardie, dans les communes de Gaujac et de Saint-Pons-la-Calm, sont le commencement, dans la vallée de Tave, des longues crêtes étroites et dentelées

qui s'étendent sur les deux côtés de la vallée et qu'on pourrait comparer à deux immenses dykes. C'est sur ces crêtes que sont construits le village de La Bruguière, les châteaux de la Bastide et de Pognadoresse, ainsi que les ruines du château de Masmolène. L'église, le château et une partie du village de Tresque sont également bâtis sur une semblable arête siliceuse qui surgit du sol tertiaire subapennin.

L'important développement et l'aspect remarquablement bizarre de cet étage dans la vallée de la Tave nous ont conduit à lui imposer le nom de TAVIEN.

Les sables et grès rouge lustré se présentent partout avec une grande constance dans le bassin d'Uzès, comme dans ceux de la Tave et du Pont-Saint-Esprit. Nous les avons également retrouvés dans le bassin de la Drôme formant le sommet de la montagne de Venterol, près de Saint-Paul-Trois-Châteaux.

Puissance.

La puissance de cette assise est de 90 à 100 mètres. Ses couches, relevées jusqu'à la verticale sur plusieurs points du bassin de la Tave, permettent d'en préciser l'épaisseur d'une manière très-exacte.

L'assise du Grès rouge lustré est pour ainsi dire le berceau dans lequel le terrain à lignite s'est déposé; il forme un excellent horizon géologique, très-propre à guider et à éclairer les recherches de combustible.

Mineral
de fer.

Le fer hydraté est si commun dans cet étage qu'il y forme, sur quelques points un véritable minéral susceptible d'exploitation.

Il est surtout très-abondant sur la commune de Cavillargues, entre la *Jasse Soulier* et la *Jasse des 6 deniers*. M. Bruguier, concessionnaire des mines de Cavillargues a fait pratiquer quelques recherches dans cette localité, vers 1848. En suivant ce même affleurement de grès ferrugineux, on trouve, vers le Nord, sous le château des Aupias, commune de Saint-Marcel-de-Carrieret, à l'origine du vallon de la Cuègne, des nodules de fer en assez grande quantité.

Nous avons également constaté ce minéral sur plusieurs points

des communes de Saint-André-d'Oleirargues, de la Bruguière et de Vallabrix ; au quartier de Roquevinière, près Saint-Laurent-la-Vernède, et dans le lit de la rivière de Bourdiguet, entre Foissac et Aubussargues.

A Saint-Quentin, on exploite, au quartier de Bade, des sables blancs bariolés de jaune et de rouge, qu'on mêle à l'argile des poteries ; ils occupent la base de l'assise des Grès rouges lustrés, et on peut les suivre jusqu'au-delà de Vallabrix.

Sables
de
Saint-Quentin

Étage 6. — *Grès, sables et couches calcaires lacustres à lignite, ou étage charbonneux lacustre.*

PAULÉTIEN, nobis.

L'étage supérieur à celui que nous venons de décrire est composé en grande partie de marnes noirâtres, bitumineuses, renfermant du lignite en plus ou moins grande quantité ; il contient aussi des couches de grès, de sables et de calcaires, dont la pâte est essentiellement lacustre. Ces calcaires, en général très-durs à la surface du sol, deviennent marneux et très-bitumineux au contact des couches de lignite. Ils contiennent à la fois des coquilles marines et fluviatiles : ces dernières s'y rencontrent en bien plus grande quantité. Leur présence, jointe aux caractères extérieurs des calcaires, dénote pour cet étage une origine fluviatile et doit incontestablement le faire considérer comme un accident du Grès vert dû à un affluent lacustre.

Composition
miné-
ralogique.

Origine.

M. Dufrenoy, dans une excursion rapide dans le bassin du Pont-Saint-Esprit, a été trompé par l'apparence récente de ces dépôts charbonneux : il considère, dans le mémoire qu'il publia à la suite de cette excursion, tous les dépôts de cette nature qui se rencontrent près de Saint-Paulet comme une formation d'eau douce qu'il place à la partie inférieure de la seconde assise des terrains tertiaires. Mais cette opinion, déjà ancienne et à laquelle l'auteur a probablement renoncé depuis, doit tomber devant le simple examen de nos coupes et du tracé continu de toutes les assises du

Grès vert, que nous avons donné dans notre Carte géologique de l'arrondissement d'Uzès (voir figure 30).

Continuation
de
cet étage
dans le
département
de
Vaucluse
et
en Provence.

Les couches de lignite de Mondragon, dans le département de Vaucluse sur la rive gauche du Rhône, sont évidemment la continuation de celles qui s'observent dans le bassin du Pont-Saint-Esprit : leur inclinaison générale est la même et les fossiles qu'on y rencontre sont identiques.

L'étage qui nous occupe existe aussi en Provence : il a été décrit par M. Matheron (1) sous le nom de *Craie ligno-marneuse*. Cet auteur y rattache avec raison les exploitations de combustible du plan d'Aups et de la Cadière, dans le département du Var, et d'Allauch, près de Marseille. « Dans cette dernière localité, dit-il, » le terrain ferrugineux qui constitue la montagne dite la *Petite-Tête-Rouge*, est recouvert par quelques couches qui présentent » des traces de lignite et quelques parcelles de succin ».

Ce même géologue rattache le lignite des Martigues à son étage de la *craie ligno-marneuse*, mais nous pensons au contraire que le dépôt de combustible qui se trouve près de cette ville, sur les bords de l'étang de Berre, appartient au terrain tertiaire lacustre et qu'il doit être assimilé à ceux de Vénéjan, et de Piolenc (Vaucluse), et à ceux du bassin d'Uzès (concessions de Montaren, de Serviers, d'Aigaliers), puisqu'en effet, aux Martigues comme dans ces dernières localités, les assises charbonneuses reposent sur le calcaire à Hippurites.

Localités
du
Gard.

L'étage charbonneux lacustre manque complètement dans le bassin d'Uzès proprement dit ; dans les bassins de la Tave, de l'Ardèche et de la Cèze il se montre presque partout reposant directement sur les Grès rouges lustrés, dont les affleurements indiquent presque toujours la présence du combustible. Mais c'est dans le bassin de l'Ardèche, près du Pont-Saint-Esprit, aux environs de Saint-Paulet-de-Caisson, qu'il présente son plus beau développement ; et comme c'est aussi en ce point que furent ouvertes les premières exploitations de combustible, ainsi que nous

(1) *Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône et lieux circonvoisins*, p. 67 et 68. Marseille 1842.

le verrons dans la *Troisième partie* de cet ouvrage, nous avons créé pour l'étage charbonneux lacustre le nom de *Paulétien*, que nous avons fait dériver du nom de cette localité.

Les couches alternativement sablonneuses, calcaires et charbonneuses de cette assise ont une puissance totale qui peut être évaluée de 90 à 100 mètres.

Puissance.

Au fond du golfe néocomien, à l'origine du bassin de la Tave, dans les communes de la Bruguière, Fontarèche, Saint-Laurent-la-Vernède et la Bastide-d'Engras, ce sont les couches sablonneuses qui dominent ; les bancs calcaires subordonnés y sont rares : ils ne commencent guère à se montrer que dans la commune de Pognadoresse où il existe une exploitation de combustible près du mas de Carrière. Dans les exploitations du Pin, de Gaujac et de Connaux, c'est au contraire l'élément calcaire qui devient dominant et qui remplace tout à fait les sables dans toutes les autres parties du bassin.

Sables et calcaires.

Au Sud et vis-à-vis du hameau d'Amilhac, commune de Fontarèche, on voit fréquemment, dans les couches sableuses subordonnées à cet étage, des troncs d'arbres siliceux, souvent d'une grande dimension ; on en trouve aussi dans la commune de Saint-Laurent-la-Vernède, au quartier de Roquevinière. Ces troncs, souvent bifurqués, offrent la structure à couches concentriques propre à la classe des Dicotylédones. On les rencontre assez fréquemment aussi dans le lignite de la *couche du Rocher*, à la galerie du *Bosquet*, concession de Gaujac.

Troncs d'arbres silicifiés.

Le lignite qu'on extrait des mines de l'étage Paulétien est d'une couleur assez foncée, d'un éclat presque toujours mat ; il est très-friable et s'effleurit à l'air à peine sorti de la mine. Ce n'est que rarement qu'on reconnaît les traces de son organisation végétale.

Nature du lignite.

Le nombre des couches de lignite, dans l'assise que nous décrivons, est très-variable d'un point à un autre.

Nombre des couches de lignite.

Dans le bassin de la Tave, à l'exploitation de Saint-Victor on en compte 4, tandis qu'à Connaux et à Gaujac on n'en connaît

que 3; au Pin il y a 6 couches exploitables, tandis que dans la partie septentrionale du même bassin, aux exploitations de Cavillargues, de Figon et de Laudun, on n'en connaît que 2, mais il est probable qu'il y en a au moins une autre au-dessous qu'on n'a pas pris la peine de rechercher. A Saint-Julien, à Carsan, dans le bassin de l'Ardèche, on compte 3 couches exploitables. Nous donnerons, du reste, dans notre *Troisième partie*, le détail de toutes ces couches, avec leur épaisseur et celle des couches qui les séparent. Cette épaisseur est très-variable, mais en général la puissance ordinaire du combustible est de 0 m. 50 à 0 m. 75; elle atteint même, sur quelques points, comme au Pin (couche de *la Minette*), jusqu'à 1 m. 25.

Leur
appauvrisse-
ment
à l'ouest de la
vallée
de la Tave.

En remontant la vallée de la Tave et en se dirigeant vers l'Ouest, à partir de la concession du mas de Carrière, l'étage à lignite devient beaucoup plus sablonneux : les assises calcaires subordonnées disparaissent et les couches de lignite vont en s'aminçissant. C'est ainsi que sous La Bastide et aux environs de La Bruguière on ne rencontre plus que des affleurements charbonneux peu importants. En 1842, on pratiqua dans cette dernière commune, au quartier de l'Étang, quelques travaux de recherches qui firent connaître que la couche de combustible était inexploitable.

Succin.

Le lignite lacustre de l'étage Paulétien contient très-fréquemment du succin en petites mouches et quelquefois aussi en morceaux de forme ovale ou arrondie qui atteignent la grosseur d'une noix et même la grosseur du poing. Cette substance est de couleur jaune foncé, à cassure brillante dans le centre des morceaux mais terne et opaque à l'extérieur comme si elle avait éprouvé quelque altération. Cependant ses caractères chimiques et sa propriété électrique sont absolument les mêmes que ceux du succin de la Poméranie. Les mineurs s'en servent comme d'un parfum propre, selon eux, à purifier l'air, et ils le brûlent pour assainir les pièces où ils élèvent des vers à soie.

Le succin est surtout très-commun dans les mines du bassin de Pont-Saint-Esprit : nous en avons rencontré de très-beaux échantillons aux exploitations de Mézerac, près de Saint-Julien, et

de Carsan ; dans le bassin de la Tave, à l'exploitation du Pin, on en trouve assez souvent des morceaux de la grosseur d'un œuf. Au reste dans toutes les exploitations, et sans distinction de couche, cette substance se présente généralement en petites mouches. A Mézerac, elle remonte même dans les calcaires qui séparent les couches de combustible.

La présence du succin dans ces lignites est très-caractéristique : jamais en effet nous n'avons trouvé cette résine fossile dans les lignites tertiaires lacustres des bassins d'Uzès, de Barjac, de Vénéjan et de Piolenc.

Les couches de lignite de la craie chloritée renferment dans plusieurs localités, entre autres à Saint-Julien-de-Peyrolas, à Connaux, au Pin et à Sagriès, commune de Vagnas (Ardèche), etc. . . , une substance noire, fibreuse, légère, très-friable et tachant les doigts, qui a la plus grande analogie avec le charbon résultant de la calcination de certains bois à tissu lâche et poreux comme ceux du saule et du fusain. La ressemblance est si frappante qu'on pourrait croire, en voyant ces produits carbonisés détachés de leur gangue, qu'ils ont été récemment obtenus. Ces débris charbonneux sont disséminés sous forme de petits fragments anguleux dans le lignite compacte, ou dans les schistes bitumineux qui l'accompagnent et au milieu desquels ils constituent même quelquefois des zones en forme de brèche, comme pourraient le faire les fragments brisés qu'on trouve sur les anciennes charbonnières.

Lignite
fibreux.

Ce lignite fibreux, qui a tous les caractères du charbon produit par la voie ignée, est-il le résultat d'un mode particulier de conservation de certaines espèces végétales qui, par leur organisation auraient favorisé la production de ce phénomène, ou n'est-il que le produit de la combustion de certains végétaux qui auraient été incendiés pendant cette période géologique ? A la vérité il serait assez difficile de préciser la cause de tels incendies, mais, d'après ce qui se passe de nos jours, ne pourrait-on pas l'attribuer soit à des éruptions de roches ignées, soit à l'action de la foudre qui ne se borne pas toujours à déchirer mais qui carbonise aussi quelquefois les arbres résineux ?

Son origine.

Substances
minérales
accidentelles.
Gypse.

Le gypse est très-fréquent dans les calcaires bitumineux qui accompagnent le lignite. A Connaux surtout, dans la *couche du Rocher*, cette substance se présente en petites plaques, fibreuses transversalement.

Aux mines du Pin le gypse est aussi très-abondant : on le trouve, près du village, en cristaux croisés, à la surface du sol sur les affleurements des couches de lignite, ainsi que dans les mines de Figon et dans les affleurements de Saint-André-d'Olerargues, au Ponsonet et à Massepas.

Sulfure
de fer.

Ce même étage contient, aux mines du Mas-de-Carrière, commune de Pougnaresses, du fer sulfuré pénétrant quelquefois les débris de coquilles fossiles, et se présentant aussi sous forme de mamelons hérissés de cristaux cubiques.

Strontiane
ou
Baryte.

Sur la montagne du Bosquet, près de Gaujac, au levant et au couchant de cette sommité, on rencontre très-abondamment, à la surface du sol, une strontiane d'un vert jaunâtre, formant de grandes plaques lenticulaires de 7 à 8 centimètres d'épaisseur ; la structure fibreuse et le calcaire auquel les plaques de ce minéral sont encore fixées ne nous ont laissé aucun doute sur l'étage d'où elles proviennent.

Débris
organiques
fossiles.

Les coquilles d'eau douce et les coquilles marines qu'on rencontre dans ces couches sont presque toutes inédites, et leur détermination rigoureuse offre assez de difficultés, parce qu'elles sont en général aplaties et qu'elles se brisent facilement en séchant après leur extraction de la mine.

M. Alcide d'Orbigny a décrit très-peu d'espèces de ce terrain ; Faujas de Saint-Fond en a figuré et décrit quelques-unes dans les annales du Muséum (1).

Voici la liste de celles que nous y avons observées :

REPTILES.

Dent de *Megalosaurus*, espèce voisine du *M. Bucklandi*.

(1) *Annales du Muséum*, t. xiv, page 315, pl. 19, fig. 1 à 17.

GASTÉROPODES.

Turritella Renauxiana, d'Orb.

— *Coquandiana*, d'Orb.

Ampullaria Faujasii, nobis.

Melania Faujasii, nobis.

— *Pauletii*, nobis.

Valvata Faujasii, nobis.

Cerithium Matheronii, d'Orb.

LAMELLIBRANCHES.

Cyrena globosa, Math.

Cyrena Ferrussaci?, Math.

Unio . . . Deux espèces dont l'une indéterminable, dans le calcaire de l'étage à lignite du serre des Aguzadouïres, au Ponsonet; l'autre très-belle, mesurant 0 m. 135 mm. de longueur sur 0 m. 075 de largeur, aux mines de lignite de Saint-Julien-de-Peyrolas (1).

Cyprina . . . moules.

VÉGÉTAUX.

Ostrea . . . Deux espèces dont l'une très-étroite et très-plate nous paraît inédite et l'autre presque toujours brisée forme des bancs de 0 m. 30 à 0 m. 40, dans le vallat des Juifs, concession de Laudun.

Troncs d'arbres de la classe des *Dicotylédones*, famille des conifères ?

Empreintes végétales dans les calcaires de Champcouffé.

(1) Le docteur Kowalewski, professeur de Paléontologie à l'Université de Saint-Pétersbourg, dans un ouvrage encore inédit sur les Fossiles du terrain crétacé, a décrit récemment, sous le nom de *Unio Lombardi*, cette bivalve qu'il avait vue dans les collections d'Emilien Dumas. (Note de l'éditeur).

Étage 7. — *Étage des calcaires jaunes et des calcaires gris à Ostrea columba.*

TURONIEN, d'Orbigny.

Généralités.

Cet étage peut se diviser en deux séries d'assises, ou sous-étages particuliers, qui tranchent généralement par leur composition minéralogique, mais qui cependant sont tellement liés sur bien des points par des passages insensibles et par des débris organiques communs, que nous avons cru devoir les indiquer, sur notre Carte géologique, sous une seule et même teinte. D'ailleurs, comme nous venons de le dire, ces deux séries d'assises se fondent si fréquemment et si intimement l'une dans l'autre, que cette séparation eût été, dans un grand nombre de cas, impossible ou arbitraire.

Nous allons essayer cependant d'indiquer cette subdivision en la basant sur la nature de la roche constitutive de ces deux séries d'assises et sur les débris organiques qui les caractérisent.

Sous-étage inférieur A.

Subdivision.

Le sous-étage inférieur A, ou des calcaires gris à *Ostrea columba*, est composé de calcaires marneux, durs, en général de couleur grisâtre, et caractérisé par quelques fossiles de l'étage précédent mais surtout par l'*Ostrea columba* qui s'y trouve à profusion.

Cette série d'assises devrait faire partie de l'étage Cénomaniens si l'on consulte la liste des fossiles donnée par M. d'Orbigny dans son *Prodrome de Paléontologie universelle*, puisqu'on y trouve, d'après cet auteur :

Ammonites Mantellii, Sow., à Pont-Saint-Esprit ;

— *Rhotomagensis*, Lamk., à Orange ;

Ostrea columba, en grande abondance partout.

Mais si l'on se décidait à classer cet étage dans le *Cénomaniens*, il en résulterait qu'on devrait y comprendre aussi l'*étage à lignite* et l'*étage du Grès rouge lustré* qui reposent, dans le Gard, sur les couches à fossiles identiques à ceux de la montagne Sainte-Catherine et qui constituent le véritable *Cénomaniens* de d'Orbigny.

Il nous paraît plus rationnel de rattacher le calcaire gris au calcaire jaune, auquel il se lie d'une manière insensible, et de le réunir ainsi à l'*étage Turonien* de d'Orbigny, malgré la présence de l'*Ostrea columba* qui, du reste, monte aussi jusque dans l'*étage Turonien*, ou calcaire jaune de Mondragon et d'Uchaux. Cette coquille serait donc beaucoup plus caractéristique de l'*étage Turonien* que du *Cénomaniens* puisqu'elle ne se rencontre jamais dans les bancs que nous assimilons à ceux de la montagne Sainte-Catherine, où ce fossile ne se trouve même pas.

Sous-étage supérieur B.

Le *sous-étage B*, ou série d'assises supérieure, a pour type, dans le département de Vaucluse, le beau gîte fossilifère connu de tous les paléontologistes sous le nom de *Grès vert d'Uchaux*.

Cette série d'assises est composée d'un calcaire jaunâtre, compacte, renfermant presque toujours de petites paillettes de mica ; elle contient aussi très-souvent des grains de quartz et passe alors à un grès à ciment calcaire.

Cette assise est peu développée dans le département du Gard : c'est elle qui couronne le grand escarpement de calcaire gris à *Ostrea columba* de la montagne au pied de laquelle est bâti le village de Chusclan, et le plateau de la montagne du Camp de César, entre Laudun et Bagnols ; elle forme aussi le sommet de la montagne de Saint-Pancrace, près du Pont-Saint-Esprit. Dans l'arrondissement d'Alais on en retrouve quelques petits lambeaux venant s'appliquer sur la lisière occidentale du massif néocomien du Serre de Bouquet, depuis Brouzet jusqu'à Saint-Jean-de-Maruéjols. Dans cette dernière localité, ainsi qu'à Rivière et à

Localités.
Arrondissement
d'Uzès.

Arrondissement
d'Alais.

Brouzet, ce calcaire jaune est caractérisé, comme à Uchaux, par quelques fossiles (*Turritella Verneuiliana*, *Nucula Renauxiana*, etc. . . .), qui présentent le même facies de coloration jaunâtre, particulier à ce dernier gisement.

Vaucluse. C'est à cette assise qu'il faut rapporter, dans le département de Vaucluse, les calcaires jaunes, souvent pénétrés de grains de quartz, d'Uchaux, de Mondragon et de Sommelongue, près Bollène. Dans ces diverses localités, les fossiles sont, comme on sait, d'une extrême abondance et d'une conservation parfaite. Dans le Gard, ce sous-étage est moins riche en débris organiques.

Bouches-du-Rhône. Ce serait également à cette assise qu'il faudrait rapporter, dans les Bouches-du-Rhône d'après M. Matheron, la partie supérieure de la montagne de Canaille, près de Cassis; les grès exploités comme pavés dans le vallon de Fenouillet, près de la Ciotat, et le calcaire ferrugineux des Martigues et de Saint-Chamas.

D'après le même géologue, l'épaisseur totale de cette assise qui atteint, surtout vers la Ciotat, des proportions colossales, serait, dans les Bouches-du-Rhône, de 600 mètres environ.

Couche à Pyramidelles. Dans ce sous-étage, il existe, près Saint-Laurent-la-Vernède, dans le vallon de Rocavinière, une roche de couleur jaune dont la pâte extrêmement légère renferme quelques paillettes de mica et ne fait aucune effervescence avec les acides. Cette couche contient en grande abondance divers fossiles dont le plus remarquable par sa belle conservation est le *Pyramidella canaliculata*, d'Orb.

Cette roche qui a 2 m. 50 c. environ d'épaisseur se retrouve à La Bastide-d'Engras, de l'autre côté de la vallée.

Puissance totale. La puissance totale de notre 7^e étage, peut être évaluée à 120 mètres environ.

Localités. Comme le précédent, l'étage des *calcaires jaunes et des calcaires gris* manque tout à fait dans le bassin d'Uzès proprement dit; il prend au contraire un grand développement dans le bassin de la Cèze, où, comme dans celui de la Tave, on le rencontre presque toujours surmonté de l'étage suivant des *grès et sables à lignite et à argile réfractaire*.

À 300 mètres au Nord de la citadelle du Pont-Saint-Esprit, dans la partie inférieure d'un escarpement au bord du Rhône et presque au niveau du fleuve, existe une couche de calcaire gris où l'on trouve, associés à du lignite, des rognons, allongés quelquefois de près de 2 mètres, d'une matière compacte, grise, à structure fibreuse, répandant, lorsqu'on la frappe avec un corps dur, une odeur très-marquée de truffes noires. Nous pensons que cette singulière substance, que nous nommerons *Truffite*, est un bois fossile qui paraît avoir flotté dans la mer où se sont déposées les couches qui le renferment, parce qu'on le voit très-souvent percé par des tarets dont les trous sont remplis d'un dépôt calcaire.

Bois à odeur
de truffes.

Faujas de Saint-Fond cite aussi, aux environs de Monteviale, dans le Vicentin, une matière à odeur de truffes noires dont la structure a, dit-il, le plus grand rapport avec celle de certains bois pétrifiés, et qu'il croit être un madrépore. Vauquelin, qui en fait l'analyse, n'ayant pu en séparer le principe odorant, dit que ce principe est d'une grande volatilité et pense qu'il tire son origine des débris des polypes qui ont habité ce madrépore (*Annales du Muséum*, t. ix, p. 224 et 229). Il est probable que cette substance à odeur de truffes est la même que celle du Pont-Saint-Esprit.

Ce même banc reparaît au pont de l'Ardèche sur la rive droite et en aval du pont, au niveau de l'eau de l'Ardèche.

Près de Saint-Laurent-la-Vernède, au pont de Tave, et surtout aux environs de Fontarèche, notamment sur le serre de Mayeux, ce calcaire devient fréquemment siliceux et présente des bancs subordonnés de silex jaunâtre, remplis de fossiles parmi lesquels on remarque le *Gryphea columba*.

Silice.

M. d'Orbigny avait d'abord réuni en un seul et même étage le Turonien et le Cénomaniens; ce n'est que plus tard qu'il les a séparés. Aussi ne faut-il pas s'étonner de voir souvent, dans les premières parties des terrains crétacés de la *Paléontologie française*, des fossiles appartenant incontestablement au Cénomaniens, rangés parmi les fossiles de l'étage Turonien. Ces deux étages ont

Faune.

été d'ailleurs parfaitement séparés, quant aux fossiles, dans le *Prodrome de paléontologie universelle* du même auteur.

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, le sous-étage du calcaire jaune est beaucoup moins riche en débris organiques dans le Gard qu'à Uchaux. Voici la liste de ceux que nous avons rencontrés dans le département qui fait l'objet de nos études.

Sous-étage A. — Calcaire gris ou Turonien inférieur.

CÉPHALOPODES.

Nautilus triangularis, Montfort.

Ceratites Evaldi?, d'Orb.

Ammonites peramplus, Mantell.

— *Vielbancii*, d'Orb.

— *Deverianus*, d'Orb.

GASTÉROPODES.

Pterodonta inflata, d'Orb.

— *ovata*, d'Orb.

-- *intermedia*, d'Orb.

— *Naticoides*, d'Orb.

Voluta Guerangeri?, d'Orb.

Acteonella Amelice, nobis.

LAMELLIBRANCHES.

Teredo Requienianus, Math.

Pholadomya Ligeriensis, d'Orb.

Ostrea flabella, d'Orb.

Ostrea columba, Desh.

— S. N. voisine, mais distincte de l'*O. acutirostris*,
d'Orb.

— S. N.

ECHINODERMES.

Micraster laxoporus, d'Orb.

— *brevisulcatus?*, Agass.

Hemiaster Fourneli, Desh.

VÉGÉTAUX.

Truffite, ou lignite à odeur de truffe.

Sous-étage B. — Calcaire jaune (Turonien).

GASTÉROPODES.

Turritella granulatoïdes, d'Orb.

— *Verneuiliana*, d'Orb.

Nerinea Requiëniana, d'Orb.

Pyramidella canaliculata, d'Orb.

Pyramidella inflata, nobis.

Natica lyrata, Sow.

Rostellaria ornata, d'Orb.

Dentalium S. N.

LAMELLIBRANCHES.

Cardium . . .

Myoconcha Requiëniana, d'Orb.

Inoceramus Requiëni? Math.

Ostrea flabella, d'Orb.

Ostrea columba, Desh.

BRACHIOPODES.

Caprotina Archiaciana, d'Orb.

Hippurites Requiëniana, Math.

Caprina Aguilloni, d'Orb.

Radiolites Ponsiana, d'Orb.

ECHINODERMES.

*Cassidulus Desor*i, nobis.

Hemiaster Verneuli?, Desor.

— *nucleus*, Desor.

ZOOPHYTES.

Barysmilia brevicaulis, Edw. et Haime.

Prionastrea lamellosissima, d'Orb.

Stephanocœnia formosa, Edw. et Haime.

Cryptocœnia terminaria, d'Orb.

Synastrea agaricites, Edw. et Haime.

Polytremacis Blainvilliana, d'Orb.

— *micropora*, d'Orb.

Etage 8. — *Etage des sables et grès quartzeux, à argile réfractaire et à lignite.*

UCÉTIEN, nobis.

Cet étage, par sa nature minéralogique, est nettement tranché de l'étage précédent au-dessus duquel il forme un relief distinct ; mais comme il se lie intimement avec lui dans le bas par une alternance de couches calcaires et sablonneuses, on est souvent fort embarrassé pour tracer entre eux d'une manière certaine une ligne exacte de séparation ; sa faune est peu distincte aussi de l'étage qui le supporte, en sorte que nous les aurions peut-être réunis sans le rôle important que joue celui-ci dans le relief du sol comme dans l'industrie de la contrée où ses remarquables gites d'argile réfractaire sont une source de richesse.

Composition. Les premières assises de cet étage, composées d'abord d'un calcaire parsemé de grains de quartz plus ou moins abondants et assez semblables aux assises supérieures du calcaire jaune, passent ensuite à l'état de sable siliceux très-fin, blanc ou jaune, avec quelques petits cailloux isolés de quartz hyalin. Cette transition peut s'observer notamment près de Cavillargues, dans la coupure où coule le ruisseau formé par la fontaine d'Auzigue, et dans les communes de la Roque et de Cornillon. Ces sables présentent souvent des masses fortement agglutinées formant des bancs d'un grès dur et solide qui dominant dans la partie inférieure, mais ils ne sont jamais aussi consistants, durs et lustrés que ceux qui constituent l'étage des grès ferrugineux avec lesquels ils ont néanmoins quelques rapports.

Un phénomène assez particulier à ces bancs de sable c'est qu'ils

Ses rapports
avec l'étage
précédent.

Composition.

Fausse
stratification.

présentent souvent une espèce de stratification oblique à la stratification générale des couches. Cette fausse stratification est due à des portions de sable agglutiné par bandes obliques et régulières qui, se trouvant plus dures que le reste de la masse, s'y dessinent en relief. De loin cette disposition singulière offre, à s'y méprendre, l'aspect d'une véritable stratification. On peut observer cette particularité assez fréquente sur les pentes du plateau de Sabran principalement sur son revers septentrional près du hameau de Donnat, aux exploitations d'argile de Roman près de Cornillon, et sur le bord de la Cèze, sous le château de La Roque. En certaines localités les sables de cet étage sont très-peu cohérents et donnent lieu à des éboulements quelquefois considérables. Les vents s'emparent alors de ces débris mouvants et les transportent dans les cultures de la plaine qui en souffrent beaucoup. Les communes de Tresque et de Chusclan sont surtout exposées à ce fléau.

La partie la plus intéressante de notre huitième étage est composée de belles couches d'argiles refractaires subordonnées, aussi remarquables par la finesse de leur pâte que par leurs couleurs variées tantôt grise, tantôt d'un rouge plus ou moins vif, ou du blanc le plus pur.

Argiles
réfractaires.

Ces argiles sont l'objet d'exploitations importantes : on les exporte au loin et on les utilise sur place dans de nombreux établissements céramiques pour la confection des faïences, comme à Uzès et à Serviers, ou des pipes et des poteries communes, comme à Saint-Quentin et à Saint-Victor-des-Oules.

Exploitations.

Dans le bassin d'Uzès, au Nord-Est de Saint-Victor-des-Oules (1), au quartier du *Grand-Terrier*, il existe une grande

A.
Saint-Victor-
des-Oules.

(1) On ne possède aucune donnée précise sur l'époque à laquelle a pu commencer l'industrie de la poterie à Saint-Victor-des-Oules, où, de temps immémorial, on se livre à cette fabrication ainsi que l'indique le surnom languedocien des *Oules* (marmites); mais on voit, près du village, un monticule couvert de débris de vases qui décèlent évidemment l'existence en ce lieu d'une ancienne fabrique de poterie. La forme commune et la pâte grisâtre assez épaisse de ces débris sont tout à fait semblables à celles des vases que nous avons recueillis dans des fouilles opérées dans les cimetières qui entouraient les chapelles romanes,

exploitation d'argiles de différentes natures et diversement colorées. Leur extraction se fait au moyen de puits de 1 mètre de diamètre et de 14 à 16 mètres de profondeur. Voici la succession des couches traversées à cette exploitation, avec les noms vulgaires languedociens que leur donnent les ouvriers.

notamment à Saint-Florent, à Rousson et à Sagriès, près de Gaujac. Les débris de l'ancienne fabrique de Saint-Victor remontent donc tout au plus au VIII^e ou au IX^e siècle, c'est-à-dire aux premiers temps de l'établissement du christianisme dans les Gaules, époque de transition où certaines coutumes payennes, telles que celle de l'incinération, n'avaient pas encore tout à fait disparu. Ils ne doivent donc pas être confondus avec la poterie gauloise qui est également grisâtre, mais qui se distingue de celle-ci par la pâte et par les ornements bizarres et linéaires dont elle est ordinairement chargée, ni avec la poterie romaine ou gallo-romaine proprement dite, dans laquelle on trouve toujours de petits fragments de spath calcaire si caractéristiques de cette époque.

N ^o d'ordre.	NOMS LANGUEDOCIENS donnés PAR LES OUVRIERS.	DÉSIGNATION DES COUCHES.	ÉPAISSEUR moyenne.
1	Téra dé bla	Terre végétale argilo-sablonneuse jaunâtre.....	épais. variable
2	Téra dé rouina.....	Sable argileux d'un blanc grisâtre, bariolé de jaune et de rouge.....	1,50
3	La roussa	Argile peu grasse, roussâtre.....	1, »
4	Ocré jauné	Argile jaunâtre, assez grasse, dite ocre jaune.....	0,10
5	Sabloun.....	Sable fin, siliceux, blanc jaunâtre	1,25
6	Blanc maïgré.....	Argile sablonneuse, d'un blanc grisâtre, susceptible de se pétrir avec les doigts	0,60
7	Ferren.....	Fer oxidé, hématite rouge, amorphe, solide.....	0,25
8	Gravas.....	Fer oxidé, hématite rouge, argileux, en petits fragments	0,25
9	Jaoué dá.....	Fer oxidé, hématite rouge, compacte et très-dur..	0,25
10	Sang dé bioou	Fer oxidé, hématite rouge, argileux	0,37
		Niveau d'eau.	
11	Téra blua.....	Argile grasse, d'un bleu violet mêlé de gris.....	0,37
12	Téra grisa clara	Argile grasse, d'un gris cendré.....	0,25
13	La clavelada.....	Argile assez grasse, grise, maculée de taches d'un rouge de rouille et d'un bleu violet.....	1, »
14	Blanc gras.....	Argile grasse, d'un blanc grisâtre.....	0,62
15	Blanqueta.....	Argile grasse, d'un gris blanchâtre, quelquefois légèrement rosée.....	1, »
16	Téra grisa founçada. .	Argile très-grasse, d'un gris foncé.....	1, »
17	Péga blanca.....	Argile très-grasse, d'un gris clair	0,50
18	Taparas.....	Argile grasse, d'un gris foncé, bariolé de jaune..	0,85
19	Péga négra.....	Argile excessivement grasse, d'un gris foncé.....	0,37
20	Téra négra... ..	Argile très-grasse, d'un gris un peu moins foncé que la précédente.....	1,00
21	Blancas.....	Argile assez grasse, d'un gris très-clair, un peu jaunâtre.....	0,75
22	Aguiada	Argile grasse, grise, avec aiguilles de substances végétales, particularité qui lui a valu le nom d' <i>aiguillée</i>	0,37
23	Téra de pipa.....	Argile grasse, d'un gris très-clair	0,37
24	Téra négra blua.....	Argile grise, souvent tachée de noir et contenant quelquefois du lignite.....	0,25
25	Carboun	Lignite (inexploité).....	0,25
		Niveau d'eau.	
		ÉPAISSEUR TOTALE.....	14,52

A
Cornillon.

Dans la commune de Cornillon, près du hameau de Roman, on exploite une couche d'argile très-pure et d'une blancheur éclatante, bonne à la fabrication de la poterie et autres objets réfractaires. Comme elle est renfermée entre des bancs puissants de sables, son exploitation est extrêmement difficile. Nous en parlerons dans la *Troisième partie* de cet ouvrage.

A
Vagnas.

Hors du département, dans celui de l'Ardèche, sur la limite Nord de l'arrondissement d'Alais nous signalerons dans la commune de Salavas, une exploitation d'argile analogue, comprise dans le même étage géologique.

Traces
de
combustible.

Cet étage offre aussi sur quelques points, outre ceux que nous avons cités en passant, des traces de combustible. De nombreuses recherches ont été faites à différentes époques et dans plusieurs localités de l'arrondissement d'Uzès, pour s'assurer de la richesse de ces affleurements, notamment près de Bagnols, à l'Est du hameau du Colombier, au quartier de Masse ; près du hameau de Bonias, commune de Tresque ; à Cadignan, commune de Sabran ; au-dessous du château de la Roque, dans les sables blancs et jaunâtres qui s'enfoncent sous les calcaires à Hippurites, on a essayé d'exploiter pendant quelque temps, vers 1840, pour cuire de la chaux, deux couches de lignite terreux et d'assez mauvaise qualité, d'une épaisseur de 0 m. 50 c. Mais toutes ces tentatives n'ont servi qu'à constater qu'il n'existe réellement pas de couches de lignite exploitables dans l'étage que nous décrivons.

Dans la commune de Serviers, près d'Uzès, on voit, tout près du hameau de Labaume, dans ce même étage sableux, un immense affleurement d'argile bitumineuse de 6 mètres d'épaisseur : cette couche contient de beaux cristaux lenticulaires de gypse limpide, mais on n'a pu y découvrir du lignite exploitable.

Dans la commune de Saint-Laurent-la-Vernède, où cet étage est également développé, on voit, le long de la Tave, plusieurs affleurements peu importants de ce même combustible, notamment au pied du château de La Bastide.

Au-dessous de Saint-Victor-des-Oules, au quartier des Azoulières,

il existe une couche de lignite qui a été aussi jadis exploitée pour alimenter un four à chaux.

Dans la partie supérieure de cet étage, au milieu des grès friables, on observe aussi quelquefois, comme au quartier de l'Ancise, près Bagnols, de gros nodules de sables fortement agglutinés par un ciment ferrugineux. Dans le voisinage de ces dépôts, les sables affectent souvent des couleurs très-vives et très-variées. Il est probable que c'est à la présence de ces nodules ferrugineux qu'est due l'existence de la source minérale de l'Ancise.

Nodules
de
fer hydraté.

Sous le mas de Brique, commune de Sabran, on voit un affleurement de minerai de fer formant une petite couche de 0 m. 20 à 0 m. 30 d'épaisseur, très-régulière et qu'on peut suivre sur une longueur de plus de 200 mètres le long du ruisseau de Vionne, ainsi que sur la rive droite, le long d'un escarpement à 15 mètres au-dessus du ruisseau.

Minerai
de fer.

La puissance de l'étage que nous venons de décrire peut être évaluée à 150 mètres.

Puissance.

Nous lui avons donné le nom d'UCÉTIEN parce qu'il est un des plus puissants et des mieux développés de tout le système du Grès vert dans l'arrondissement d'Uzès.

Les débris organiques y sont peu abondants et offrent tous à leur surface des traces d'usure ou de frottement. Nous y avons reconnu les espèces suivantes :

Débris
organiques.

GASTÉROPODES.

Turritella Renauxiana, d'Orb.

— *Requieniana*, d'Orb.

Nerinea S. N. au Moure de George, près Chusclan.

— *Requieniana*, d'Orb.

Acteonella gigantea, d'Orb.

Voluta (espèce voisine du *V. Guerangeri*, d'Orb).

LAMELLIBRANCHES.

Cyprina... au roc de la Folle, près Chusclan.

Ostrea N. S.

Ostrea Malletiana, nobis (dédiée au docteur Mallet, de Bagnols).

VÉGÉTAUX.

Troncs d'arbres, de la famille des conifères ?

Etage 9. — Calcaire à *Hippurites* et à *Foraminifères*.

Partie des étages TURONIEN et SÉNONIEN, d'Orb.

Généralités.

Au-dessus de l'étage sableux précédent repose brusquement et sans transition une assise presque exclusivement calcaire.

Ce dépôt paraît constituer dans le midi de la France la partie la plus supérieure du terrain crétacé. C'est le même que celui qui existe aux Martigues (Bouches-du-Rhône) et à Allauch, près de Marseille: Aux Martigues, M. d'Orbigny a cru devoir cependant en séparer les assises les plus supérieures, notamment celles du Gros-Moure, pour les réunir à son étage Sénonien ou de la Craie blanche. Il base surtout cette séparation sur la présence, dans cette localité, du *Terebratula difformis*; mais nous avouons que ce seul fossile, dont la complète identité avec le *T. difformis* de la craie blanche est loin d'être parfaitement démontrée et qui se trouve positivement dans les mêmes couches que les *Hippurites cornu-vaccinum*, *organisans*, *sulcata*, *Toucasiana*, etc... que M. d'Orbigny, dans son *Prodrome*, classe dans l'étage Turonien, ne nous paraît pas une raison suffisante pour rajeunir ainsi la partie supérieure de ce calcaire.

D'un autre côté, M. d'Orbigny cite comme caractérisant le Turonien les *Hippurites Requieriana*, Math., et *organisans*, qui se trouvent aux Martigues précisément dans la même couche que le *Terebratula difformis*, et il conserve dans cet étage Turonien une

grande partie des débris organiques du calcaire à Hippurites de cette localité.

Comme cette réunion ne nous paraît pas suffisamment motivée, et que d'ailleurs nous n'avons jamais trouvé dans ces couches aucun fossile qui puisse avec certitude être rapporté à la *craie blanche*, nous continuerons à désigner cet étage sous le nom de *Calcaire à Hippurites*, parce que c'est l'étage du terrain crétaé où ce genre de débris organiques est le plus abondant. Il correspond à la zone à Hippurites des bords de Rhènes et des Martigues, dans les Bouches-du-Rhône, de la Cadière près de Toulon, de Piolenc, dans la Drôme et de la montagne de Cornes, près de Carcassonne.

Le calcaire de cet étage est formé d'une pâte compacte, jaune ou d'un gris jaunâtre, mêlée de parties siliceuses miroitantes, renfermant souvent des myriades de foraminifères; dans la partie supérieure il devient quelquefois sublamellaire et d'un beau blanc; les couches inférieures sont presque toujours marneuses.

Composition.

Dans l'Est du bassin d'Uzès, c'est-à-dire dans les communes de Saint-Quentin, Saint-Victor-des-Oules, Vallabrix et Masmolène, ce calcaire manque complètement: l'assise des grès et sables à argile réfractaire est à découvert. Mais dans la partie occidentale du même bassin le calcaire à Hippurites se retrouve, avec une assez faible épaisseur, il est vrai, mais contenant, dans les communes de Baron et d'Aigaliers, une grande quantité de fossiles caractéristiques tels que les *Hippurites Cornu-vaccinum*, *organisans*, et le *Radiolites Sauvagesii*.

Localités.

Cet étage est également supprimé, probablement par l'effet de dénudations, dans le petit bassin de la Tave; mais dans le bassin de la Cèze il prend un très grand développement, comme à Sabran et à La Roque; il forme le sommet des montagnes de Boussargues et de Canègue, entre Bagnols et Tresque, et, plus haut, le grand plateau qui sépare le bassin de l'Ardèche de celui de la Cèze. Ces couches se retrouvent sur la rive gauche du Rhône à Mornas, à Mondragon, à Piolenc, etc...

Puissance.

La puissance du calcaire à Hippurites est très variable : elle atteint à peine 8^m50 dans la commune de Baron, au petit lambeau qui couronne la colline où se trouve placé le Mas-des-Près ; elle peut être estimée de 35 à 40 mètres au plateau de Sabran ; de 50 à 60 mètres à La Roque ; tandis que, entre Bagnols et le Pont-Saint-Esprit, elle atteint une centaine de mètres.

Débris organiques.

C'est surtout vers la partie supérieure que se rencontrent les bancs d'Hippurites et de Radiolites ; les foraminifères y sont répandus à profusion dans toutes les assises.

GASTÉROPODES.

Nerinea trochiformis, d'Hombres-Firmas.

LAMELLIBRANCHES.

Ostrea frons?, Park.

BRACHIOPODES.

Rynchonella Cuvieri?, d'Orb.

— *difformis*, d'Orb.

Terebratula Toucasiana, d'Orb.

Hippurites bioculata, Lamk.

— *cornu-vaccinum*, Bronn.

— *organisans*, Montfoit.

— *canaliculata*, Rolland.

Caprina Aguilloni, d'Orb.

Radolites mamillaris, Math.

— *Sauvagesii*, d'Orb.

— *socialis*, d'Orb.

ECHINODERMES.

Catopygus gallinus, Desor.

Hemiasiter. (Espèce voisine de l'*H. Fourneli*, Desh.)

ZOOPTHITES.

Polytrema Marticensis, d'Orb.

FORAMINIFÈRES.

Cristellaria.....*Biloculina antiqua*, d'Orb.*Triloculina cretacea*?, d'Orb.

CALCAIRE A HIPPURITES DANS L'ARRONDISSEMENT D'ALAIS.

Le calcaire à Hippurites se retrouve dans l'arrondissement d'Alais, dans la commune d'Allègre, le long du chemin vicinal d'Alais à Barjac, entre le pont de la Bégude et le hameau de Gibol, sur une longueur d'environ 2 kilomètres; mais il est ici bien différent de celui qu'on observe dans l'arrondissement d'Uzès : d'un blanc jaunâtre, très-dur et lamelleux à la partie inférieure, il devient crétacé, c'est-à-dire tendre, friable et d'un beau blanc à la partie supérieure. Dans ces deux états il peut aisément être confondu avec le calcaire néocomien supérieur. Aussi, l'avions-nous pris pour tel lors de nos premières explorations (1). Mais cette confusion était pour nous d'autant plus pardonnable qu'il existe tout à côté, au hameau de Boisson et à la ferme de Casty, des carrières de ce calcaire blanchâtre, qu'on exploite comme pierre de taille et qui a la plus grande ressemblance avec le calcaire blanc néocomien exploité dans toutes les contrées environnantes, notamment à Rivière et aux Augustines, près de Brouzet.

Les *Hippurites* et les *Sphærulites* se rencontrent ici surtout à la partie inférieure, notamment sous le mas de Peyroles, le long de la route de Fons et à l'Est du village de Boisson; mais nous n'en avons pas rencontré dans la partie supérieure crétacée qui est composée en grande partie de débris de polypiers. Cette partie serait donc identique aux couches du Gros-Moure et du Gros-Peyrau, près des Martigues, dont nous avons parlé tout à l'heure et que M. d'Orbigny rattache à son système sénonien, ou de la Craie blanche.

(1) Cette erreur a été corrigée plus tard sur la carte géologique; elle n'existe que dans les premières cartes coloriées de l'arrondissement d'Alais.

DISLOCATION DU GRÈS VERT.

Si l'on jette un coup d'œil sur les trois profils géologiques qui coupent l'arrondissement d'Uzès du Nord au Sud, on verra que le système du Grès vert s'est déposé dans une suite de vallées néocomiennes, ouvertes généralement de l'Est à l'Ouest, et que les couches de ce terrain, disposées en fond de bateau, se redressent presque toujours par une forte inclinaison sur les bords de la vallée au contact du néocomien. Mais il arrive quelquefois que ces dépôts réguliers ont été violemment brisés dans le centre de la vallée, comme entre Cavillargues et le Pin, ainsi que dans le bassin du Pont-Saint-Esprit sur le revers septentrional du groupe de montagne qui sépare le bassin de la Cèze de celui de l'Ardèche, où cette dislocation a produit une dénivellation très-remarquable.

Les assises du Grès vert, situées au nord de la grande faille qui a été le résultat de cette dislocation, sont brusquement interrompues et n'ont plus leur continuation au Midi.

Cette anomalie s'observe surtout lorsque de Saint-Paulet on marche vers le Sud et qu'on se dirige vers la petite colline de Champcouffé où sont les exploitations de lignite; on rencontre alors la succession de couches suivante : le subapennin comble tout le fond du vallon qui s'étend de Saint-Paulet à l'Ardèche et se trouve bientôt remplacé par l'étage à lignite; celui-ci repose sur l'étage des grès rouges lustrés, déposés eux-mêmes d'une manière concordante sur les calcaires et les marnes grises de l'étage céno-manien (1); enfin après celui-ci se présente la petite assise de Gault fossilifère à laquelle succèdent les sables micacés qui constituent tout le fond de la vallée. Mais lorsqu'on arrive sur le versant méridional, du côté de Carsan, au lieu de retrouver la série de couches

(1) Il s'est glissé une erreur dans le dessin de la fig. 30 où les couches du Céno-manien sont à tort représentées en discordance de stratification avec l'étage supérieur.

(Note de l'éditeur).

que l'on vient de parcourir, on est tout étonné de rencontrer l'étage à lignite paraissant reposer directement sur l'étage du Gault.

Cette anomalie a fait croire à M. Dufrénoy, qui a visité les mines de Saint-Paulet et de Carsan, qu'il y avait, dans le bassin de Pont-Saint-Esprit, deux terrains à lignite distincts : celui de Saint-Paulet qu'il rapporte au terrain tertiaire, et celui de Carsan qu'il range dans le Grès vert (1). Mais le profil ci-joint (fig. 30) qui montre la faille et la dénivellation qu'elle a produite, donnera la véritable interprétation de cette particularité.

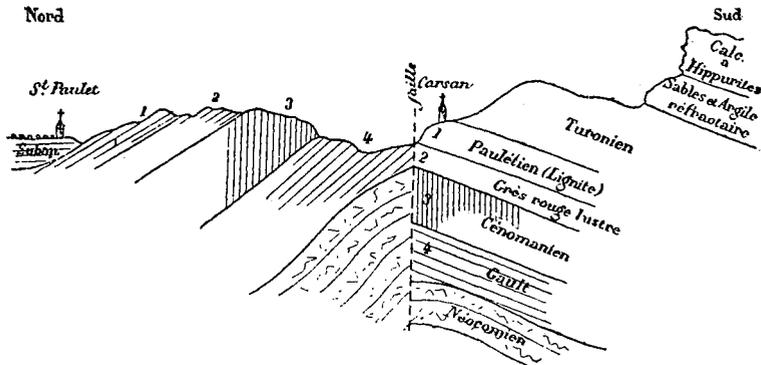


Fig. 30

Tous ces accidents du sol, dans le système du Grès vert, sont généralement alignés de l'Est à l'Ouest; ils sont évidemment antérieurs aux dépôts Eocène et Miocène, puisque ceux-ci, dans le bassin d'Uzès et dans la vallée de Tave, sont déposés horizontalement et viennent, des deux côtés de la vallée, buter en stratification discordante contre les couches du Grès vert. (Voir la feuille des Coupes géologiques générales nos 10 et 11).

(1) *Mémoires pour servir à une description géol. de la France* : t. III, p. 111, et t. II, p. 45.)

SUBSTANCES MINÉRALES ACCIDENTELLES CONTENUES DANS LE
GRÈS VERT.

- Fer oxidé hydraté.** Le fer oxidé hydraté se rencontre fréquemment dans le Grès rouge lustré.
- Fer sulfuré.** Fer sulfuré dans les marnes aptiennes (Ammonites sulfureuses), et dans les lignites de l'étage charbonneux.
- Strontiane ou Baryte.** A la surface du sol, au couchant et au levant de la montagne *du Bosquet*, commune de Gaujac, dans les calcaires de l'étage à lignite ; et dans l'étage des sables et grès à argile réfractaire, à La Brique, à Auzigue.
- Gypse.** Dans les marnes bitumineuses, en cristaux lenticulaires groupés, à Figon, au Pin, à Saint-André d'Olerargues ; — à Labaume, près d'Uzès, dans un affleurement de lignite de l'étage à argile réfractaire.
- Manganèse hydraté.** Dans les calcaires du gault inférieur, à Saint-Christol-de-Rodières et au moulin de la Roquette.

Régime des eaux.

Le Grès vert étant formé de plusieurs étages de composition très-variée fournit un grand nombre de niveaux d'eau que nous allons faire connaître en indiquant l'étage d'où ils surgissent.

Etage Aptien.

L'étage aptien, complètement formé par des substances argileuses et imperméables, ne renferme pas le plus petit niveau d'eau, et les puits que l'on y creuse ne sont que des citernes, à sec une bonne partie de l'année, comme dans les communes de Verfeuil et de Foissac.

Mais si l'intérieur de cet étage manque de sources, sa surface imperméable arrête presque toujours les infiltrations supérieures et sert de support à un niveau d'eau qui donne lieu, sur quelques points, à de petites fontaines.

Nous citerons comme exemples de sources coulant sur l'aptien :

Dans la commune de Saint-Quentin, la source dite la *Rascasse*, située à l'origine du ruisseau du Rieu, et la petite fontaine de *Monteau* sur le revers septentrional de la montagne de la Coste, vis-à-vis la ferme de Castelnau ; la source de la petite rivière d'Alzon, dans la commune de Masmolène, vis-à-vis le Moutet.

Bassin
d'Uzès.

Dans la commune de Sainte-Anastasie, au hameau de Campagnac, il y a deux fontaines qui ont également les marnes aptiennes pour support : celle dite la *Font de Campagnac* diminue beaucoup en été et cesse de couler hors de son bassin, mais celle du *Teule* (de la Tuile), donne encore au moins un pouce d'eau à l'étiage.

A Blauzac, la source dite le *Bassin* a également la même origine. Dans la commune d'Uzès, près des limites de celle de Blauzac, se trouvent aussi deux sources assez abondantes qui surgissent entre l'Aptien et le Gault inférieur ; elles ne tarissent jamais. On les désigne sous le nom de *Fonts de Malaïgues* parce qu'elles sont voisines du petit hameau de ce nom.

Dans la commune de Fontarèches, nous mentionnerons la fontaine ou *puits du Ton*, vis-à-vis le hameau d'Amilhac ; nous citerons aussi les sources du ruisseau de la *Tave* et de la *Veyre*, qui prennent leur origine près du village de La Bruguière, sur les marnes aptiennes qui servent de cuvette au lit de ces deux cours d'eau sur une assez grande longueur.

Bassin
de la Tave.

A Salazac, la source qui alimente le village pendant l'été sort également de ce même niveau d'eau, à 300 mètres du village, sur la route de Cornillon ; dans la même commune, la belle source du *Gravil* surgit au-dessus des marnes aptiennes.

Bassin
du
Pont-Saint-
Esprit.

Nous n'avons aucune source à signaler dans cet étage, composé de calcaires compactes confusément stratifiés et d'une épaisseur peu considérable.

Etage
du calcaire à
orbitolina
lenticulata.

Etage
du Gault
proprement
dit.

La source de Saint-Christol-de-Rodières, située dans le vallat de *Canarié*, dans les argiles rouges et les sables du Gault proprement dit, fournit aux besoins des habitants lorsque les puits du village sont taris.

Etage
cénomanien.

L'étage cénomanien, composé d'une alternance de couches argilo-sableuses et de couches calcaires solides, est très-propre à absorber et à retenir les eaux pluviales. Aussi y rencontre-t-on presque à chaque pas de petites sources, peu importantes il est vrai, mais qui ne tarissent que très-rarement, et le sol cénomanien est-il généralement frais et couvert d'une riche végétation. La vallée de la Chartreuse de Valbonne offre un remarquable exemple des petites sources dont nous parlons.

La belle source dont on a conduit les eaux dans le village de Saint-Julien-de-Peyrolas, sort également de cet étage.

Nous citerons enfin dans le bassin d'Uzès la belle fontaine de Vallabrix qui donne encore à l'étiage de 15 à 20 pouces d'eau. Elle surgit un peu au-dessus du gault inférieur.

Etage
des
Grès lustrés.

Nous citerons à Saint-Victor-la-Coste la fontaine publique qui surgit du Grès lustré ferrugineux, entre le hameau de Planotier et celui du Poujol.

Dans la cour du château de La Bastide-d'Engras il existe un puits de 40 mètres de profondeur creusé dans cette formation, alimenté par des infiltrations et dans lequel il y a constamment 3 mètres d'eau. La température de cette eau serait, d'après M. de Lavernède, de + 13°.

Etage
charbonneux
lacustre.

Les sources qui surgissent de cet étage sont peu importantes, on y rencontre cependant quelques infiltrations. C'est ainsi qu'à l'origine du vallat de Cuègne on trouve la *Font d'Arrund*, dans la commune de Saint-Marcel-de-Carreiret, et que, dans la commune de Saint-Laurent-la-Vernède, surgit de la base de cet étage, au-dessus du Grès lustré, la petite source du domaine de Massepas. Mais en général toutes les eaux qui proviennent de cet étage contractent un mauvais goût en suivant les terrains charbonneux.

Cette assise fournit peu de sources importantes : nous n'en citerons guère qu'une assez abondante dite la *Font-des-Ourières*, près du hameau de Goussargues, dans la commune de Goudargues ; elle sort entre deux bancs du calcaire à *Gryphœa columba*. Le hameau de Goussargues qui manque d'eau pourrait facilement utiliser celle-là.

Etage
des calcaires
jaunes
et gris.

Dans la commune de Saint-Marcel-de-Carreiret, au-dessous du village, on peut également citer une assez belle source qui surgit sur la rive gauche du ruisseau de Vionne, et une autre, moins abondante qui sort au Nord, un peu au-dessus du village, et qui a été conduite, en 1848, dans une belle fontaine à deux vasques placée au milieu de la place du village.

L'étage du système du Grès vert qui fournit les sources les plus nombreuses et les plus abondantes est, sans contredit, celui des sables et grès à argile réfractaire ; il serait trop long de les énumérer toutes, nous allons simplement indiquer les principales :

Etage
des
sables et grès
à
argile
réfractaire.

Nous citerons, dans la commune de Saint-Victor-des-Oules et autour du village, les deux belles sources qui sortent dans un souterrain situé dans l'intérieur du château ; celle du lavoir communal ; celle du grand pré de M. de Saint-Victor et trois ou quatre autres au Sud du village et devant le parc du château.

Vers l'origine du bassin de la Tave la fontaine publique du village de Fontarèche sort de terre à la partie inférieure de cet étage, au-dessus des calcaires à *Gryphœa columba*.

Un peu au-dessous du calcaire à Hippurites qui couronne le plateau sur lequel est placé le village de Sabran, on observe tout autour de ce plateau un ou plusieurs niveaux d'eau qui donnent naissance à des sources plus ou moins abondantes. Nous signalerons, sur le revers Sud, celle de la *combe de Jun* ; la belle source d'*Auzigue* qui met plusieurs moulins en mouvement soit dans la commune de Sabran, soit dans celle de Cavillargues (1) ; la fontaine

(1) En remontant la coupure qui conduit de Cavillargues au moulin d'Auzigue par où s'écoulent les eaux de la fontaine, on remarque, à droite du chemin, les traces d'un petit aqueduc romain que l'on suit pendant quelque temps mais qui

du hameau de Mégiers et celle qui surgit au Nord de ce point à la métairie de la *Bouli douire*; la petite source de *Saint-Castor*; enfin les sources qui surgissent autour du hameau des Imbres et qui viennent grossir le ruisseau de Pepin.

Sur le revers Nord du même plateau de Sabran les sources sont beaucoup moins abondantes : on y trouve cependant, au-dessus du hameau de Carme, la source du *mas de Camp*.

A Bagnols nous signalerons la belle source qui sort au milieu de cette cité et dont le débit à l'étiage a été trouvé de 945 litres par minute, ou environ 71 pouces fontainiers. Cette source, qui paraît être le résultat de l'écoulement de l'étang de Tresque, met en mouvement, à sa sortie de terre, une roue hydraulique à gaudets qui élève une partie de l'eau à 3^m60 pour la distribuer dans les fontaines de la ville. Elle met ensuite en mouvement un moulin à farine et arrose environ quarante hectares de jardins et de prairies dans la plaine, avant de se jeter dans la Cèze éloignée de près d'un kilomètre de la source. Cette nappe d'eau coulerait plutôt entre la partie inférieure du Turonien et l'étage des grès et argile réfractaire.

Les eaux qui sont conduites dans la partie haute de la ville de Bagnols viennent de la montagne de l'Ancise.

Source
minérale.

Près de la campagne dite *l'Ancise* ou *l'Estourache*, on voit une petite source d'eau minérale qui doit son principe ferrugineux aux masses de fer hydraté qu'on rencontre fréquemment dans l'étage du grès vert d'où elle surgit, et dont on trouve des nodules assez abondants près de l'endroit dit le *Col de l'Ancise*. M. Rivoire, dans sa *Statistique du département du Gard*, t. II, p. 500, parlant de cette source, dit qu'aux XIV^e et XV^e siècles ses eaux étaient principalement utilisées contre les maladies cutanées et la ladrerie, mais qu'en 1606 un éboulement d'une partie de la

est en général fort dégradé. Il paraît que cet aqueduc conduisait, en côtoyant la montagne, les eaux de la font d'Auzigue du côté du mas Rigaud. A cent mètres au Sud de cette habitation, on a trouvé les traces d'un ancien bassin ou reposoir pour les eaux. C'était sans doute dans ce point, un peu à l'Est du village actuel, que se trouvait l'emplacement de l'ancien Cavillargues (*Cavilhanica*).

montagne d'où sort la source fit perdre à ses eaux toute leur efficacité en les forçant à traverser une masse de sables où elles abandonnent le principe minéral qui produisait leur vertu curative.

Genssane, dans son *Histoire naturelle du Languedoc* t. I, p. 155, dit aussi qu'on trouve près de Bagnols des restes d'anciennes cuves taillées dans le roc, d'environ 3 pieds de diamètre, paraissant avoir été destinées à prendre des bains froids, et pense « qu'il est très-vraisemblable que ces bains, connus sous le nom » de *Balneola*, ont donné leur nom à la petite ville de Bagnols qui » en est tout près ».

Le calcaire à Hippurites forme en général un sol sec et aride, aussi avons-nous peu de sources à enregistrer dans ce terrain. Cependant la partie inférieure de cet étage présente presque toujours des assises de calcaire marneux sur lesquelles on peut constater un niveau d'eau qui produit quelques sources assez importantes.

Nous citerons entre autres la source du *Jonquier*, au Nord de la commune de Chusclan ; celle qui alimente les fontaines de Vénéjan ; celle du *Bresquet* près de Saint-Nazaire ; celle de *Derbèze* près de Bagnols, et celle enfin qui alimente la fontaine publique du village de La Roque.

Quant aux puits que l'on creuse dans cet étage, ils ne fournissent jamais qu'une eau peu abondante et ne sont le plus souvent alimentés que par de légères infiltrations.

Puits artésiens.

Le grès vert est de toutes les formations du département celle qui présente les conditions les plus favorables à l'établissement de puits forés ou artésiens. On remarque en effet qu'il est composé de puissantes assises sablonneuses essentiellement perméables, alternant avec des couches argileuses et se terminant d'ordinaire à la partie inférieure par la puissante assise imperméable de l'étage aptien.

La plaine qui s'étend au Nord et à l'Est de la ville d'Uzès nous

Etage
du calcaire
à
Hippurites.

paraît surtout offrir l'ensemble le plus complet de conditions favorables à la réussite de puits forés : le Grès vert s'y est déposé dans une dépression néocomienne, ainsi qu'on peut en juger par les affleurements que l'on voit tout autour du dépôt tertiaire qui compose les parties centrale et méridionale de ce bassin.

Les mêmes apparences de succès pour une entreprise de cette nature se trouvent réunies dans le bassin de la Tave et surtout dans les communes de Fontarèche, de Saint-Laurent-la-Vernède, de La Bastide-d'Engras et de Pognadoresse, comme à Saint-Gervais, à Bagnols et au Pont-Saint-Espirit.



PALÉONTOLOGIE

DU

GRÈS VERT

DANS LE

DÉPARTEMENT DU GARD

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés. ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	---

Reptiles.

FAMILLE DES DINOSAURIENS.

GENRE

Megalosaurus... une dent d'une espèce voisine du *Meg. Bucklandi*, Cuvier, de l'oolite de Sonesfield, mais un peu moins recourbée que dans la figure de Pictet, t. I, p. 467, pl. 23, fig. 1, 2.

Cette dent se rapporte, pour la courbure, à celle figurée dans la *zoologie et paléontologie françaises* de M. Paul Gervais, pl. 61, fig. 8-10 et qui provient du grès infra-liasique d'Hétanges (Mozelle).

Paulétien.

Saint - Julien - de - Peyrolas , dans le lignite de l'exploitation de Maza T. R.

Poissons.

Odontaspis subulata, Agassiz, *Poiss. foss.* Réuni par M. Giebel à *O. gracilis*.

Gault proprement dit. (Albien).

Pradon.

Otodus appendiculatus, Agass., *Poiss. foss.*, t. III, pl. 31 à 32.

(Albien).

Pradon.

Otodus.... ?

(Albien).

Bois de Hudeau.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Oxyrhina macrorhiza</i> , Pictet, <i>Note sur les poiss. crét. de la Suisse et de la Savoie</i> . 1858.	Gault proprement dit. (Albien).	Jarriguette.
<i>Oxyrhina subinflata</i> ??, Agass., <i>Poiss. foss.</i> , III, p. 284, pl. 37, fig. 6, 7.	Cénomanién.	Banc rouge (Ardèche).

Crustacés.

Deux articles.

Aptien.

Dans le lit de la rivière de Seynes, commune de Serviers.

Céphalopodes.

<i>Belemnites Grasianus</i> , Duval; d'Orb., <i>Pal. univ.</i> , pl. 73, 74, <i>Terr. crét., suppl.</i> , pl. 9 et <i>Prodr. néoc. supér.</i> , n° 571 et <i>aptien</i> , n° 2.	Aptien. inférieur.	Laval-Saint-Roman, dans la Combe de Mars; — Cavillargues, au pied du bois de la Chaux. T. R. (1).
<p><i>Belemnites semicanaliculatus</i>, Blainv.; d'Orb., <i>Pal. univ.</i>, pl. 76, 74, <i>Terr. crét., suppl.</i>, pl. 9 et <i>Prodr. apt.</i>, n° 3.</p> <p>Cette espèce se trouve aussi, mais très-rarement, dans le gault inférieur ou calcaire à <i>Orbitolina lenticulata</i>, et très-communément dans le Cénomanién aux Moutèzes, commune de Verfeuil, et à Cavillargues, près du mas Borelly, et près de Vallabrix.</p>	Aptien supérieur et inférieur.	Serviers et Montaren, lit de la rivière de Seynes; — Vallabrix, le long de la rivière d'Alzon; — La Capelle et Masmolène, au Moutet et à Bagnarès; — Saint-Laurent-La-Vernède, dans le vallon de la Diolle; — La Bastide-d'Engras, au Sud du village; — Laval-Saint-Roman, dans le vallon, au pied de la chapelle; — Salazac, dans le vallon du Rond de la Vi. T. C.

(1) M. Alcide d'Orbigny cite, à tort selon nous, cette espèce dans le Néocomien des Basses-Alpes où nous ne l'avons jamais rencontrée : les deux seuls exemplaires que nous avons vus dans les collections de MM. Astier, de Grasse, et Joubert, de Toulon, étaient d'une provenance douteuse et n'avaient pas été recueillis par eux. Cette espèce nous paraît appartenir exclusivement à l'étage Aptien.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Naemnités minimus</i> , Lister; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , t. 1, p. 57, pl. 5, fig. 3-9, et <i>Prodr. Albien</i> , n° 1; Pictet, <i>Description</i> , pl. 1, fig. 1.	Gault proprement dit. (Albien).	Jarriguettes; — Bois de Hudeau, Pradon; — Saint-Laurent-La-Vernède; — au Sud de Fontarèches, sur le serre de Cabrières. R.
<i>Nautilus Neckerianus</i> , Pictet, <i>Moll. foss. des Grès verts</i> , p. 16, pl. 1, fig. 2; d'Orb., <i>Prodr. Alb.</i> , n° 6.	Aptien inférieur.	Serviers; — Laval-Saint-Roman.
<i>Nautilus Clementinus?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 13, et <i>Prodr. Alb.</i> , n° 3.	Gault proprement dit (Albien).	Pradon, près Salazac. R.
<i>Nautilus radiatus</i> , Sow., <i>Minér. zoonch.</i> , pl. 356; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 14.	Aptien inférieur.	Montaren, lit de la rivière de Seynes; — Laval-Saint-Roman; — Toulair, près Saint-Christol-de-Rodières; — Saint-Marcel-d'Ardèche. A. R.
<i>Nautilus solcatus</i> , Sow., 1836, in Filton. = <i>N. Requierianus</i> , d'Orb., 1840, <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 72, pl. 10 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 5.	Aptien inférieur.	Montaren, lit de la rivière de Seynes; — Fontarèche, près du hameau d'Amilhac; — Saint-Marcel-d'Ardèche. A. R. On trouve aussi cette espèce dans le néocomien: Le musée d'Avignon en possède un bel exemplaire recueilli à Beaucaire dans notre 3° étage néocomien. Nous l'avons également récolté dans ce même étage à Lussan; à la Combe de Neige; à Théziers; à la Devèze, près Quissac; à Villeneuve-lès-Avignon; sur le rocher d'Avignon, à Sorgues, etc.... — D'après cela il faudrait admettre que cette espèce est à l'état remanié dans le terrain aptien, ce qui n'est guère probable, ou que l'espèce néoco-

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
		mienne est distincte de celle-ci. Dans ce dernier cas il faudrait restituer le nom de <i>N. Requienianus</i> à l'espèce néocomienne et réserver celui de <i>N. plicatus</i> à celle qu'on trouve dans l'aptien.
N. subradiatus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 81, pl. 14 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 4.	Cénomancien.	Saint-Marcel-d'Ardèche. — Nous avons trouvé à Montaren, à Toulair, à Laval-Saint-Roman, dans l'aptien, des individus qui paraissent se rapporter à cette espèce.
N. elegans , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 87, pl. 19 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 6.	Cénomancien.	Observé, d'après d'Orbigny, par M. Dufrenoy à Barjac (Gard), et d'après Renaux dans d'Orbigny, à Orange où nous ne l'avons pas rencontré.
N. triangularis , Montfort; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 12, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 3. = <i>N. Fleuriansianus</i> . d'Orb.	Calcaire gris (Turonien.)	Cornillon, au quartier du Travers de la forêt, (moule intérieur) T. R. Nous avons trouvé, dans le Cénomancien de Cadenet, un individu triangulaire qui se rapporte mieux à cette espèce.
Ceratites Senegueri , d'Orb. = <i>Ammonites Senegueri</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. crét.</i> , 1, p. 292, pl. 86, fig. 3, 5 et <i>Prodr. Alb.</i> , n° 9.	Gault proprement dit. (Albien.)	Pradon. T. R.
C. Ewaldi ?, d'Orb., <i>Prodr. Tur.</i> , n° 19. = <i>Ammonites Ewaldi</i> , de Buch, <i>uber ceratiten</i> , etc., pl. 6, fig. 6, 7.	Calcaire gris (Turonien.)	Montagne de Saint-Pierre, près Bagnols.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Ammonites <i>nisus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 200, pl. 33, fig. 4-6 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 32.	Aptien supér.	Saint-Pons-de-la-Calm. T. R.
Ammonites <i>Martinii</i> , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , 1, p. 195, pl. 58, fig. 7-10, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 12.	Aptien supér.	Au Pin, le long du ruisseau de la Tave; — Saint-Christol- de-Rodières, à l'état de fer sulfuré; — à Salazac, quartier du Rond de la Vi. R.
Ammonites <i>Gargasensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 199, pl. 59, fig. 5-7 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 14.	Aptien supér.	Saint-Christol-de-Rodières. T. R.
Ammonites <i>crassicosatus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. crét.</i> , 1, p. 197, pl. 59, fig. 1-4, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 13.	Aptien infér.	Serviers, lit de la rivière de Seynes C.; — Laval-Saint- Roman; — Saint-Christol-de- Rodières, au quartier de Toulair. R.
Ammonites <i>Stobieckii</i> , d'Orb., <i>Prodr. apt.</i> , n° 15.	Aptien infér.	Serviers. C.
Ammonites <i>Royerianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 365, pl. 112, fig. 3-5 et <i>Prodr. apt.</i> n° 19.	Aptien infér.	Montaren, rivière de Seynes.
Ammonites <i>Emerici</i> , Raspail; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 160, pl. 51, fig. 1-3 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 28.	Aptien infér.	Le Pin; — Salazac, au Rond de la Vi, changées en fer sulfuré qui se décompose rapidement. T. R.
Ammonites <i>Guettardi</i> , Raspail; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. crét.</i> , 1, p. 169, pl. 53, fig. 1-3 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 31.	Aptien supér.	Le Pin, T. R.; — Salazac, au Rond de la Vi, à l'état de fer sulfuré qui se décompose rapide- ment, R.
Ammonites <i>Dufrenoyi</i> , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , 1, p. 200, pl. 33, fig. 4-6 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 32.	Aptien supér.	Saint-Pons-de-la-Calm. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Ammonites fissicostatus , Phillips ; = <i>A. consobrinus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 147, pl. 47, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 24.	Aptien infér.	Serviers, lit de la rivière de Seynes, C. ; — Laval-Saint-Ro- man, R. ; — Saint-Christol-de- Rodières, au quartier de Toulair, R.
Ammonites Raulinianus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 238, pl. 68 et <i>Prodr. alb.</i> , n° 16.	Gault propre- ment dit. (Albien).	Pradon, près Salazac. R.
Ammonites latidorsatus , Michelin ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 270, pl. 80, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 30.	Gault propre- ment dit. (Albien).	Jarriguette ; — Hudeau, R. ; — Pradon, A. R. ; — Cabaresse, R.
Ammonites Velledø , Michelin ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 280, pl. 82 et <i>Prodr. alb.</i> , n° 34.	Gault (id.)	Pradon, près Salazac. T. R.
Ammonites Brottianus , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , 1, p. 290, pl. 85, fig. 8-10. — et <i>Prodr. alb.</i> , n° 39.	Gault (id.)	Pradon.
Ammonites inflatus , Sow., <i>miner.</i> <i>conch.</i> , pl. 178 ; d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , 1, p. 204, pl. 90, et <i>Prodr.</i> <i>Cénom.</i> , n° 15.	Gault (id.) et Cénomaniien.	Pradon ; — La Jarriguette ; — Cabaresse, T. C. Pradon.
Ammonites Agassizianus , Pictet, <i>Descript. moll. foss.</i> , p. 47, pl. 4, fig. 3, 4 ; d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>alb.</i> , n° 50.	Gault (id.)	Pradon. T. R.
Ammonites Guersanti , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , pl. 67, fig. 1-4 ; Pictet, <i>Descript.</i> , pl. 5, fig. 7, a, b.	Gault (id.)	Forêt de Hudeau.
Ammonites Jallabertianus , Pictet, <i>Descript.</i> , pl. 4, fig. 2, a-b.	Gault (id.)	Pradon. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Ammonites Mayorianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 267, pl. 79 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 13.	Cénomanien et Gault proprement dit. (Albien).	Connaux, mont de las Costes; — Pradon; — Tresque, dans le parc; — Cabaresse; — Cadenet. R. Se trouve aussi dans le gault, à Pradon.
<i>Ammonites Mantellii</i> , Sow.; d'Orb.. <i>Pal. fr.</i> , p. 340, pl. 103 et 104 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 21.	Cénomanien.	Pont-Saint-Esprit, cité par Dufrenoy, d'après d'Orbigny; cité aussi à Uzès, d'après Réquien par d'Orbigny, dans la <i>Pal. fr.</i> , p. 344.
<i>Ammonites peramplus</i> , Mantell; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 333, pl. 100, fig. 1, 2 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 7.	Calcaire gris. (Turonien).	Montagne du Camp de César, au pied de la chapelle Saint-Pierre; — Cornillon au Travers de la forêt. R.
<i>Ammonites Vielbancii</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Terr. cré.</i> , p. 352, pl. 108, fig. 1-3 où il l'a indiquée sous le faux nom de <i>Am. Woolgarii</i> , Mantell, d'après la remarque du <i>Prodr. Turonien</i> , n° 11.	Calcaire gris. (Turonien).	Montagne du Camp de César, sous la chapelle Saint-Pierre, revers occidental et méridional A. C. Cette espèce atteint dans cette localité jusqu'à 300 millim. de diamètre; M. d'Orbigny, dans sa <i>Pal. Franç.</i> , ne lui en attribue que 134.
<i>Ammonites Deverianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 110, fig. 1-2 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 13.	Calcaire gris. (Turonien).	Derrière la citadelle du Pont-Saint-Esprit. T. R.
<i>Ammonitoceras Ucetiaë</i> , nobis. pl. V, fig. 1, 1 ^a .	Aptien infér.	Montaren, lit de la rivière de Seynes; Laval-Saint-Roman; — Vagnas. C.
<i>Scaphites Hugardianus</i> , d'Orb., <i>Prodr. Albien</i> , n° 63; Pictet, <i>Descript. moll. foss. des Grés verts</i> , pl. 13, fig. 2.	Gault proprement dit. (Albien).	Pradon; — Jarriguette. A. C.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Scaphites	Gault.	Pradon.
Ancyloceras Matheronianus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 497, pl. 122. et <i>Prodr. apt.</i> , n° 41.	Aptien inférieur.	Cournet, commune de Baron; — Saint-Marcel-d'Ardèche. A. R. Lit de la rivière de Seynes T. R.
Ancyloceras gigas , d'Orb., <i>Prodr. apt.</i> , n° 42; — Syn.: <i>Scaphites gigas</i> , Forbes; <i>Ancyloceras Renauxianus</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 499, pl. 12.	Aptien inférieur.	Montaren, lit de la rivière de Seynes.
Ancyloceras armatus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 547, pl. 135, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 38.	Cénomanien.	Martinas, commune de Gaudjac. T. R. recueilli par M. Allard, instituteur à Saint-Génies-de-Comolas.
Toxoceras Royerianus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 481, pl. 118, fig. 7-11, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 50.	Aptien supérieur.	Saint-Christol-de-Rodières, T. R. Fragments à l'état de fer sulfuré efflorescent.
Toxoceras Emericianus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 487, pl. 120, fig. 5-9. M. d'Orbigny a omis cette espèce dans le <i>Prodrôme</i> .	Aptien supérieur.	Saint-Christol-de-Rodières, T. R. Fragments à l'état de fer sulfuré efflorescent.
Hamites rotundus , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 132, fig. 1-4 et <i>Prodr. alb.</i> , n° 74.	Gault proprement dit. (Albien).	Pradon; — Jarriguette; — Hudeau; — Cabaresse. C.
Hamites flexuosus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 535, pl. 131, fig. 14-16 et <i>Prodr. alb.</i> , n° 73; Pictet, <i>Descrip.</i> , pl. 12, fig. 9-14.	Gault (idem)	Près du Pin, le long de la Tave. Un seul exemplaire trouvé par M. Allard.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Hamites simplex , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 550, pl. 134, fig. 12-15 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 41.	Cénomanién.	Connaux, sur la montagne des Costes. T. R.
Turrilites Bergeri , Brongniart; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 143, fig. 3-6 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 44.	Gault et Cénomanién.	La Jarriguette; — Pradon. A. R. Pradon. R. variété bouche à droite.
Turrilites Astierianus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 140, fig. 8-11 et <i>Prodr. Alb.</i> , n° 91.	Gault proprement dit. (Albien).	Pradon; — la Jarriguette. A. R. 2 variétés : bouche à droite, bouche à gauche.
Turrilites tuberculatus , Bosc; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 593, pl. 144, fig. 1-2 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 45.	Cénomanién.	Pradon.
Turrilites costatus , Lamk.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 598, pl. 145 et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 47.	Cénomanién.	Pradon; Montagne de la Coste, près Connaux; — Tresque, dans le parc. R. — Bouche à droite.
Helicoceras annulatus , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 611, pl. 148, fig. 7, 9 et <i>Prodr. alb.</i> , n° 101.	Gault proprement dit. (Albien).	Pradon. T. R.

Gastéropodes.

Turritella Renauxiana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 1, p. 41, pl. 152, fig. 1-4 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 27.	Paulétien. Ucétien et Calc. jaune. (Turonien).	Mézerac. A. R. Chusclan, aux quartiers du Sablas et du Peyrau, sous le roc de la Folle. T. R. Verfeuil, au pied de Montgrand.
Turritella Coquandiana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 153, fig. 1-2 et <i>Prodr. Sénon.</i> , n° 112.	Paulétien.	Saint-Julien-de-Peyrolas, aux mines de lignite de Mézerac.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Turritella granulatoïdes , d'Orb., 1847, = <i>T. granulata</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 46, pl. 152, fig. 5-7 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 25.	Calc. jaune. (Turonien).	Château des Aupiats, commune de Saint-Marcel-de-Carreiret: — Gibol (arrondissement d'Alais), au quartier des Ferrières.
Turritella Verneuiliana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 47, pl. 153, fig. 8-9 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 26.	Calc. jaune. (Turonien).	Château des Aupiats près Saint-Marcel-de-Carreiret, C. — Gibol, au quartier des Ferrières; — Rivière; — Brouzet et Saint-Jean-de-Marvujols (arrondissement d'Alais), T. C.
Turritella Requieniana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 152, fig. 5-6; et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 24.	Ucétien.	Au Nord du village de Chusclan, quartiers du Sablas et du Peyrau, sous le roc de la Folle; — Verfeuil, au pied de Montgrand. T. R.
Ampullaria Faujasii , nobis; <i>Mémoires de Faujas de Saint-Fond, Ann. du muséum</i> , t. xiv, pl. 19, fig. 1-6.	Paulétien.	Dans toutes les exploitations de lignite de l'arrondissement d'Uzès, surtout à Saint-Paulet, Connaux. T. C. Au Banc-Rouge (Ardèche) A. R.
Melania Pauletii , nobis; <i>Mém. de Faujas</i> , etc..., t. xiv, pl. 19, fig. 7-10.	Paulétien.	Saint-Paulet.
Melania Faujasii , nobis; <i>Mém. de Faujas</i> , etc..., t. xiv, pl. 19, fig. 11-12.	Paulétien.	Saint-Paulet.
Valvata Faujasii , nobis; <i>Mém. de Faujas</i> , etc..., t. xiv, pl. 19, fig. 13-17.	Paulétien.	Saint-Paulet.
Nerinea Requieniana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 94, pl. 163, fig. 1-3 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 35.	Turonien et Ucétien.	Sur le serre de Bernon, commune de Tresque. T. C. Moure de George, près Chusclan.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>Nerinea trochiformis</i>, d'Hombres-Firmas, 1839, <i>Rec. de mém. et d'obs.</i>, 4^e partie, p. 238, pl. vi, fig. 1, 2, et <i>Mém. de l'Acad. du Gard</i>, 1839, p. 116, fig. 1, 2. = <i>N. brevis</i>, d'Orb., 1842 (par erreur d'Hombres) <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 92, pl. 162, fig. 3, 4 et <i>Prodr. Tur.</i>, n° 33.</p>	Calcaire à Hippurites.	<p>Gatigues, commune d'Aigalliers, C.; — La Roque, surtout sur le serre de Martin, C. — Près la tuilerie de Boisson, commune d'Allègre (Alais); — Vagnas (Ardèche), C.</p> <p>Cette espèce est très-caractéristique de l'étage à Hippurites et se trouve associée à l'<i>Hippurites organisans</i>.</p>
<p><i>Pyramidella canaliculata</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2 p. 104, pl. 164, fig. 3-6; et <i>Prodr. Tur.</i>, n° 40.</p>	Turonien.	<p>Saint-Laurent-la-Vernède, au quartier de Roquevinière; — au-dessous de la-Bastide-d'Engras, à droite le long du chemin. T. C. — Gibol, commune d'Allègre, (arrondissement d'Alais). A. R.</p>
<p><i>Pyramidella inflata</i>, nobis. Cette espèce, voisine de la précédente, a le dernier tour de spire beaucoup plus large et beaucoup plus renflé.</p>	Turonien.	<p>Gibol, commune d'Allègre arrondissement d'Alais. A. R.</p>
<p><i>Acteonella Ameliæ</i>, nobis. pl. 2, fig. 4.</p>	Calc. gris. (Turonien).	<p>Vallon de Vaillen, près Saint-Alexandre.</p>
<p><i>Acteonella gigantea</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 165 et <i>Prodr. Sénon.</i>, n° 178.</p>	Ucétien.	<p>Chusclan, au quartier du Moine. R.</p>
<p><i>Avellana Subincrassata</i>, d'Orb., <i>Prodr. alb.</i>, n° 125. = <i>A. incrassata</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, pl. 168, fig. 13-16; — Pictet et Roux, <i>Descript.</i>, pl. 16, fig. 6.</p>	Gault proprement dit. (Albien).	<p>Pradon. R.</p>
<p><i>Avellana Hugardiana</i>, d'Orb., <i>Prodr. alb.</i>, n° 126, et <i>Pal. fr.</i>, 2, pl. 168, fig. 17-19.</p>	Gault. (id).	<p>Pradon. R.</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>Pterodonta inflata, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 318, pl. 219, et <i>Prodr. Cénom.</i>, n° 86. Cité à tort par d'Orbigny comme se trouvant à Orange dans le Cénomanién : l'exemplaire figuré par lui de la collection Requier, comme venant d'Uchaux, provient des couches Turoniennes. L'étage Cénomanién ne se montre pas dans cette localité.</p>	Calc. gris. (Turonien).	M ^t du Camp de César, au-dessous de l'église Saint-Pierre.
<p>Pterodonta ovata, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 218, fig. 3, et <i>Prodr. Sénon.</i>, n° 189.</p>	Calc. gris. (Turonien).	M ^t du Camp de César, au-dessous de l'église Saint-Pierre.
<p>Pterodonta intermedia, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 319, pl. 220, fig. 1, et <i>Prodr. Sénon.</i>, n° 190.</p>	Calc. gris. (Turonien).	M ^t du Camp de César, au-dessous de l'église Saint-Pierre; Saint-André-de-Roquepertuis, dans le vallon de l'Issart.
<p>Pterodonta naticoides, d'Orb., <i>Prodr. Tur.</i>, n° 47.</p>	Calc. gris. (Turonien).	Camp de César, au-dessous de Saint-Pierre.
<p>Natica Gaultina, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 156, pl. 173, fig. 3 et <i>Prodr. alb.</i>, n° 131.</p>	Gault. (Albien).	Pradon; — Jarriguette.
<p>Natica lyrata, Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 161, pl. 172, fig. 5 et <i>Prodr. Tur.</i>, n° 49.</p>	Turonien.	Gibol, quartier de Ferrière, commune d'Allègre (arrondissement d'Alais). R.
<p>Natica Clementina, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 154, pl. 172, fig. 4 et <i>Prodr. alb.</i>, n° 129; Pictet et Roux, <i>Descript.</i>, pl. 17, fig. 1.</p>	Gault proprement dit. (Albien).	Pradon. R.
<p>Natica excavata, Michelin; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i>, n° 130 et <i>Pal. fr.</i>, 2, p. 155, pl. 173, fig. 1, 2.; Pictet et Roux, <i>Descrip.</i>, pl. 18, fig. 3.</p>	Gault. (id).	Hudeau. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Natica truncata</i> , Pictet et Roux, <i>Descript.</i> , pl. 18, fig. 2; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 134.	Gault proprement dit. (Albien).	Hudeau, R.
<i>Solarium subornatum</i> , d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 140; = <i>S. ornatum</i> , Fitton; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 199, pl. 180, fig. 1-4; Pictet et Roux, <i>Descript.</i> , pl. 20, fig. 3.	Gault. (id.)	Pradon; — Hudeau; — Jarriguettes. T. C.
<i>Turbo Montmolini</i> , Pictet et Roux, <i>Descript.</i> , pl. 19, fig. 6; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 157 ^c .	Gault. (id.)	Jarriguettes. T. R.
<i>Phasianella supracretacea?</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 234, pl. 187, fig. 4, et <i>Prodr. Sénon.</i> , n° 267.	Cénomancien.	Cabaresse. C.
<i>Pleurotomaria Pailletteana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 241, pl. 189, et <i>Prodr. néoc. A.</i> , n° 142.	Aptien inférieur.	Laval-Saint-Roman, dans la Combe de Mars; — Baron, à Cournet; — Montaren, lit de la rivière de Seynes. R.
<i>Pleurotomaria Gibsii?</i> d'Orb., 1847, <i>Prodr. alb.</i> , n° 161, <i>Trochus Gibsii</i> , Sow. = <i>P. gurgites</i> , d'Orb., 1842, <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 249, pl. 192, fig. 4-6.	Gault. (id.)	Jarriguettes. R.
<i>Pleurotomaria Rhodani</i> , d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 162, et <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 250, pl. 192, fig. 7, 8; Pictet et Roux, <i>Descript.</i> , pl. 24, fig. 1.	Gault. (id.)	Pradon; — Jarriguettes; — Cabaresse. T. R.
<i>Pleurotomaria Saussureana</i> , Pictet et Roux, <i>Descript.</i> , pl. 23, fig. 1.	Gault. (id.)	Hudeau. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Pleurotomaria Alpina , d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 163; et <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 273; Pictet et Roux, pl. 22, fig. 4.	Gault proprement dit. (Albien).	Pradon. T. R.
Pleurotomaria regina? , Pictet et Roux, <i>Descrip.</i> , pl. 24, fig. 2; — d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 166 ^a .	Gault. (id.)	Pradon. R.
Voluta Guerangeri? d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 221, fig. 1, 2, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 170 ^m .	Calcaire gris. (Turonien).	Serre de Bernon, près Tresque. T. R. Réc. par M. Allard, instituteur à Saint-Génies-de-Comolas.
Voluta N. S. voisine du N. Guerangeri.	Ucétien.	Chusclan, au quartier du Peyrau, sous le roc de la Folle. T. R.
Rostellaria Gargasensis , d'Orb., <i>Prodr. apt.</i> , n° 73.	Aptien infér.	Saint-Christol-de-Rodières.
Rostellaria costata , Michelin; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 173; = <i>R. Parkinsoni</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 288, pl. 208, fig. 1, 2; <i>R. Orbignyana</i> , Pictet et Roux, <i>Descrip.</i> , pl. 24, fig. 4.	Gault proprement dit. (Albien).	Jarriguette; — Pradon; — Hudeau (commune de Salazac).
Rostellaria Neckeriana? , Pictet et Roux, <i>Descrip.</i> , pl. 25, fig. 3; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 176 ^b .	Gault. (id.)	Jarriguette. T. R.
Rostellaria Itieriana? , d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 175 et <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 298; Pictet et Roux, <i>Descrip.</i> , pl. 25, fig. 9.	Gault. (id.)	Hudeau (commune de Salazac); — Pradon.
Rostellaria ornata , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 2, p. 291, pl. 209, fig. 1, 2, et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 76.	Turonien.	Allègre, près le hameau de Gibol, arrondissement d'Alais. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Strombus</i>	Gault. (Albien).	Pradon. T. R.
<i>Fusus Sabaudianus</i> , Pictet et Roux, <i>Descrip.</i> , pl. 26, fig. 7 et pl. 27, fig. 2; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 186°.	Gault. (id.)	Pradon; — Jarriguette. C.
<i>Fusus Dupinianus</i> ?, d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , 2, p. 334, pl. 222, fig. 6-7, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 177.	Gault. (id.)	Pradon. T. R.
<i>Fusus</i>	Gault. (id.)	Forêt de Hudeau.
<i>Cerithium Derignyanum</i> , Pictet et Roux, <i>Descrip.</i> , pl. 27, fig. 4.; d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 196'.	Gault. (id.)	Pradon; — Jarriguette; — Cabaresse. T. R.
<i>Cerithium Matheronii</i> , d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , 2, p. 379, pl. 232, fig. 7, et <i>Prodr. Turonien</i> , n° 87.	Paulétien.	Près du hameau de Montèzes, commune de Verfeuil. aux affleu- rements de lignite. T. R.
<i>Buccinum</i> . N. S.	Gault. (Albien).	Pradon.
<i>Buccinum Gaultinum</i> ?, d'Orb., <i>Pal.</i> <i>fr.</i> , pl. 233, fig. 1, 2, et <i>Prodr.</i> <i>alb.</i> , n° 197.	Gault. (id.)	Pradon.
<i>Dentalium</i> .	Turonien.	Rivières; — Saint-Jean-de- Maruéjols, arrondissement d'A- lais. C.

Lamellibranches.

<i>Teredo Requienianus</i> , Matheron, 1843; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 348, fig. 3-6 et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 93.	Calcaire gris (Turonien.)	Serre de Bernon, près Tres- que.
---	------------------------------	-------------------------------------

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Panopœa Prevosti</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 334, pl. 356, fig. 3, 4, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 87.	Aptien inférieur.	Laval-Saint-Roman; — Cournet, près Baron. T. C.
<i>Pholadomya ligeriensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 363, fig. 8, 9, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 240.	Calcaire gris (Turonien).	Chusclan, montée du chemin de Saint-Etienne-des-Sorts.
<i>Venus Rhotomagensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 385, fig. 1-5, et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 109.	Gault. (Albien).	Pradon. T. C.
<i>Opis</i> ...	Gault. (Albien).	Pradon. R.
<i>Cyprina cordiformis</i> ?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 273, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 237.	Aptien inférieur.	Très-commune à l'état de moule intérieur : Laval-Saint-Roman; — Toulair; — Trescouvieux; — Cournet près Baron; — Serviers, lit de la rivière de Seynes; — Massepas.
<i>Cyprina Ervyensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 102, pl. 274, et <i>alb.</i> , 19, n° 238.	Gault et Cénomaniens.	Pradon; — Saut-du-Mulet, près la chartreuse de Valbonne.
<i>Cyprina Rhodani</i> ?, Pictet et Roux <i>Descript.</i> , pl. 34.	Cénomaniens et Gault.	Pradon.
<i>Cyrena globosa</i> , Matheron, <i>Cat. méth.</i> , pl. 14, fig. 12-13.	Paulétien.	Orsan, quartier de la Pise, T. C.; — Goudargues, au quartier de la Font-des-Ourières, près le hameau de Goussargues.
<i>Trigonia aliformis</i> , Park; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 143, pl. 291, fig. 1-3, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 240.	Gault. (Albien).	Pradon. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>Trigonia crenulata</i>, Lamk.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, p. 151, pl. 295, et <i>Prodr. Cénom.</i>, n° 321.</p>	Cénomanién.	<p>Connoux, m^t de la Coste ; — Pradon, à l'état de moule in- térieur, R. Banc-Rouge (Ardèche). C.</p>
<p><i>Trigonia quadrata</i>, Agass. C'est par erreur que d'Orbi- gny, <i>Prodr. Cénom.</i>, n° 322, assimile cette espèce au T. <i>Dædalea</i> Park. Dans le T. <i>quadrata</i> les côtes sont plutôt tuberculeuses, tandis que dans le T. <i>Dædalea</i>, Park., ce sont des séries de tubercules.</p>	Cénomanién.	Banc-Rouge (Ardèche).
<p><i>Trigonia sulcataria</i>, Lamk; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, p. 150, pl. 294, fig. 5-9, et <i>Prodr. Cénom.</i>, n° 325.</p>	Cénomanién.	<p>Connoux, m^t de la Coste, T. C.; — Saint-Victor-la-Coste, à l'Ouest, sur la colline dite les Garrigues, C.; — Pradon, R.; Tresque, dans le parc. T. C.</p>
<p><i>Corbis aptiensis</i>, nobis. Cette espèce nous paraît avoir été confondue avec le <i>Corbis</i> <i>corrugata</i>, d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>néoc.</i>, A, n° 299. M. d'Orbigny la considère comme néocomienne et la cite aussi remaniée au sein du ter- rain aptien; nous l'avons ren- contrée communément dans l'étage aptien inférieur dans le département du Gard. Mais nous avons observé, sur les in- dividus qui ont conservé une partie de leur test, qu'elle diffère sensiblement du <i>C. corrugata</i> néocomien: les plis sont en général moins gros et plus ser- rés; elle est aussi moins ven- trée et plus déprimée. Ce sont ces différences qui nous ont en- gagé à en faire une espèce dis- tincte et à la désigner sous un nom nouveau.</p>	Aptien infér.	<p>Fontarèche; — Massépas; — Laval-Saint-Roman, T. C.; — Cournet, près Baron, C. — Tou- lair, C.</p>

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Cardium Raulinianum , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 2, pl. 242, fig. 7-10, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 248. Pictet, <i>Descript.</i> , pl. 31, fig. 1.	Gault. (Albien).	Pradon; — Hudeau; — Jarriguette.
Cardium Hillanum , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 243, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 341.	Cénomanien.	Montagne de la Coste, près Connaux; — Banc-Rouge (Ardèche).
Cardium....	Turonien.	Près du hameau de Gibol; — Saint-Jean-de-Maruéjols (arrondissement d'Alais).
Unio Lombardi , Kowaleski, (<i>in litt. ined.</i>)	Paulétien.	Mines de lignite de Saint-Julien-de-Peyrolas.
Unio indéterminable.	Paulétien.	Dans les calcaires du Ponso-net, au serre des Aguzadouires.
Arca....	Aptien.	Laval-Saint-Roman.
Arca carinata , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, pl. 313, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 372.	Gault. (Albien).	Jarriguette.
Arca Hugardiana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 313, fig. 5-6, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 261.	Gault (id.)	Jarriguette. T. R.
Arca fibrosa? d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 212, pl. 312, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 260; Pictet, <i>Descript.</i> , pl. 37, fig. 2.	Gault (id.)	Pradon; — Jariguette; — Bois de Hudeau. L'espèce de ces localités est plus petite que celle figurée dans l'ouvrage de M. Pictet.
Pinna bicarinata , Math., 1843; <i>Cat.</i> , p. 180, pl. 27, fig. 6-8, — d'Orb., <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 393. = <i>Pinna Renauciana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 336, fig. 4-6.	.....	Environs de Connaux? T. R. Un fragment recueilli par M. Allard, instituteur à Saint-Génies-de-Comolas.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Myoconcha Requieniana</i> , d'Orb., <i>Prodr. Tur.</i> , n° 145. = <i>Modiola Requieniana</i> , Matheron, 1843, <i>Cat.</i> , p. 177, pl. 28, fig. 3, 4.	Calc. jaune. (Turonien).	Croix de Mouraison, près Saint-Géniès-de-Comolas, T. R.
<i>Lima Cottaldina</i> ?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 416, fig. 1-5, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 123.	Aptien.	Saint-André-de-Roquepertuis, T. R. — Blauzac, T. R.
<i>Lima</i>	Aptien.	Salazac, au quartier du Rond de la Vi.
<i>Lima clypeiformis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 417, fig. 9, 10, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 428.	Cénomancien.	Cabarese ; — Cadenet. T. R.
<i>Lima sub-consobrina</i> ?, d'Orb., <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 439.	Ucétien.	Près du roc de la Folle.
<i>Avicula anomala</i> , Sow.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 478, pl. 392, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 458.	Cénomancien.	Banc-Rouge (Ardèche). T. R.
<i>Avicula Moutoniana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 479, pl. 399, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 459.	Cénomancien.	Connaux, m ^t de la Coste. T. R.
<i>Inoceramus Requienii</i> ?, Math., <i>Cat.</i> , p. 173, pl. 25, fig. 4.	Calc. jaune. (Turonien).	Chusclan, sur le chemin de Saint-Etienne-des-Sorts ; — M ^t du Camp de César, sous la chapelle Saint-Pierre ; — Cornillon, au travers de la forêt.
<i>Pecten</i>	Gault. (Albien).	Pradon ; — Hudeau ; — La Jarriguette ; — Chartreuse de Valbonne au-dessus de Fontdame, et au Saut-du-Mulet ; — Cabarese ; C.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>Janira alpina</i>?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 446, fig. 4-8, et <i>Prodr. Cénom.</i>, n° 506.</p>	Cénomanién.	Banc-Rouge (Ardèche). A. R.
<p><i>Janira quadricostata</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, pl. 447, fig. 1-7. M. d'Orbigny, après avoir décrit et figuré cette espèce dans la <i>Pal. française</i>, n'en fait plus mention dans le <i>Prodrome</i>; elle est cependant, dans le midi de la France, caractéristique du Cénomanién.</p>	Cénomanién. et Gault. (Albién).	Pradon, T. C.; — Connaux, sur la montagne de la Coste. C.; — Cabaresse, C.; — Cadenet, R.; — Tresque, dans le parc, R. Banc-Rouge (Ardèche), C. Pradon; — Cabaresse; — Jarriguette. !
<p><i>Spondylus gibbosus</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, p. 658, pl. 452, fig. 1-6, et <i>Prodr. alb.</i>, n° 279.</p>	Gault. (Albién).	Jarriguette; — Bois de Hudeau. R.
<p><i>Plicatula placunea</i>, Lamk.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, p. 682, pl. 462, fig. 11-18, et <i>Prodr. apt.</i>, n° 135.</p>	Aptien infér.	Laval-Saint-Roman; — Serviès, lit de la rivière de Seynes. A. R.
<p><i>Plicatula radiola</i>, Lamk.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, p. 683, pl. 463, fig. 1-7, et <i>Prodr. apt.</i>, n° 136.</p>	Aptien inférieur.	Laval-Saint-Roman; — Fontarèche, près du hameau d'Amilhac. T. C.; — Cournet, près Baron; — Saint-Christol-de-Rodières. R.; — Saint-Laurent-la-Vernède. T. C.; — Vagnas (Ardèche).
<p><i>Plicatula gurgitis</i>, Pictet, <i>Descript.</i>, pl. 47, fig. 4.</p>	Gault. (Albién).	Pradon; — Jarriguette. A. R.
<p><i>Ostrea aquila</i>, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, 3, p. 706, pl. pl. 470, et <i>Prodr. apt.</i>, n° 137.</p>	Aptien.	Montaren, dans le lit de la rivière de Seynes; — Baron, à Fontcouverte, à Cournet; — Saint-Christol-de-Rodières; — Salazac, au quartier du Rond de la Vi; — Massepas et Solan; — Fontarèche, près le hameau d'Amilhac. T. C.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Urosalpinx laciniata</i> , Goldf., <i>Petref. Germ.</i> , 2, p. 35, pl. 9, fig. 12.	Gault (Albien) et Cénomanién.	Pradon. Pradon, A. C. ; — Tresque, dans le parc, R. ; — Montagne de la Coste, à Connoux, R.
<i>Urosalpinx carinata</i> , Lamk. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 714, pl. 474, et <i>Prodr. Cénomanién</i> , n° 517.	Cénomanién.	Banc-Rouge (Ardèche) T. R.
<i>Urosalpinx canaliculata</i> ?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 709, pl. 471, fig. 4-8, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 515.	Cénomanién.	Banc-Rouge (Ardèche).
<i>Urosalpinx conica</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 726, pl. 478, fig. 5-8, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 524. Espèce très-caractéristique de l'étage : elle est toujours très-petite et présente toujours aussi le crochet de la valve inférieure et des stries obliques : elle se rapporte plus spécialement à la fig. 5-8, pl. 478 de la <i>Pal.</i>	Cénomanién.	Connoux, montagne de la Coste ; — Pradon, R. ; — au Pavillon, près Lablache, commune de Pont-Saint-Esprit, T. C.
<i>Urosalpinx Arduennensis</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 711, pl. 472, fig. 1-3, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 282.	Gault (Albien) et Cénomanién.	Pradon ; — Jarriguette ; — Bois de Hudeau. Pradon.
<i>Urosalpinx Milletiana</i> ?, d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 712, pl. 472, fig. 5-8, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 284.	Gault (Albien).	Pradon ; — Jarriguette ; — Hudeau. Cette espèce est beaucoup plus petite que celle figurée par d'Orbigny.
<i>Urosalpinx</i> S. N. Voir pl. iv, fig. 4. Voisine de <i>O. acutirostris</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 730, pl. 481, fig. 1-3.	Calcaire gris. (Turonien).	Versant Ouest de la montagne de Saint-Pierre, près le mas des Boutes, commune de Tresque.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Ostrea vesicularis</i> ??, Lamk. ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 487 et <i>Prodr. Sénon.</i> , n° 925.	Cénom anien.	Banc-Rouge (Ardèche).
<i>Ostrea</i> . S. N.	Paulétien. ?	Massepas, près de la couche à lignite, d'où elle est peut-être venue.
<i>Ostrea flabella</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 475, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 518.	Calc. gris. et Calc. jaune. (Turonien).	Les Aupiats, commune de Saint-Marcel-de-Carreiret, R. ; — Verfeuil, au quartier de Cas- telbout. R ; — Orsan, en mon- tant au Camp de César ; — Massepas, au Sud ; — Cavillar- gues, au Saint-Sépulcre et au Perrot ; — Laudun, au Camp de César et au-dessus du village ; — Figon ; — Montfaucon, à la croix de Mouraison. T. C. — Allègre, près du hameau de Gibol, arrondissement d'Alais. C. — M. Alcide d'Orbigny cite l' <i>Ostrea flabella</i> d'un grand nombre de localités dans le Cénom anien en France, en Espagne, au mont Liban. — Dans le départe- ment du Gard et dans celui de Vaucluse nous n'avons jamais trouvé cette espèce dans l'étage Cénom anien pas plus que l' <i>Ostrea columba</i> , qui y caractérise constamment la partie inférieure de l'étage Turonien.
<i>Ostrea columba</i> , Desh. ; d'Orb. ; <i>Pal. fr.</i> , 3, p. 721, pl. 477, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 520 ; = <i>Gryphea columba</i> , Lamk.	Turonien surtout dans le sous-étage inférieur.	Dans l'arrondissement d'Uzès elle est caractéristique d'une zone géologique passant par les communes de Chusclan, sur le roc de la Pise ; — d'Orsan, au pied de la montagne de Mar- coule ; — de Laudun, de Tres- que, de Cavillargues, de Saint-

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
		<p>Marcel-de-Carreiret, de Saint-André-de-Roquepertuis, dans le vallat de l'Issart, au quartier des Trois Serres ; — de Goudargues, au hameau de Goussargues ; — de Verfeuil, au quartier de Castelbout, près le hameau des Moutezes ; — de Cornillon, de Saint-Paulet-de-Caisson, de Carsan et de Pont-Saint-Esprit. Partout T. C.</p> <p>On la trouve aussi très-abondamment dans l'arrondissement d'Alais, à Allègre, Rivières, Rochegude, Saint-Jean-de-Maruéjols. T. C.</p>
<i>Ostea</i> S. N., pl. iv, fig. 5. Très petite espèce.	Ucétien.	Près Saint-Marcel-de-Carreiret, sur le chemin qui conduit à la métairie de la Brique ; — Sabran, sur le chemin qui conduit de Saint-Marcel-de-Carreiret à la Brique. T. C.
<i>Ostea Malletiana</i> , nobis. (Dédiée au docteur Mallet, de Bagnols), pl. iv, fig. 6.	Ucétien	M ^e de Canèque, près du hameau de Courac, en montant au village de Sabran, du côté Nord de la montagne. (Collection Mallet et la nôtre).
<i>Ostea frons</i> ?, Park. ; d'Orb., <i>Atl.</i> 3, p. 733, pl. 483, et à <i>Adr. Sénon.</i> , n° 916.	Calc. à Hippurites.	Derbèze, près Bagnols. T. R. Un seul exemplaire recueilli par le docteur Mallet, de Bagnols.
<i>Ostea</i>	Paulétien.	Deux espèces indéterminées. Vallat des Juifs, concession de Laudun.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Rhynchonella sulcata , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , 4, pl. 495, fig. 1-8, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 287.	Gault (Albien).	Pradon, commune de Salazac; — Près du hameau de Cabaresse; — Bois de Hudeau; — La Jarriguette; — Joignade, T. C.
Rhynchonella difformis , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 498, fig. 6-9 et <i>Prodr. Senon.</i> , n° 950.	Calc. à Hippurites.	Piolenc (Vaucluse). T. R.
Rhynchonella Cuvieri ?, d'Orb., <i>Pal. fr., Terr. créét.</i> , 4, p. 39, pl. 497, fig. 11-16, et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 171.	Calc. à Hippurites.	Saint-Etienne-des-Sorts, C. ; — Serviers, sur le chemin entre le village et la poterie de Louis Evesque, A. R. ; — Bagnols, à Derbeze, A. R. ; — Salavas, entre le gisement de gypse et les exploitations d'argiles réfractaires.
Rhynchonella Bertheloti , d'Orb., <i>Pal. fr., Terr. créét.</i> , 4, p. 39, et <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 536.	Aptien. et Aptien infér.	Montaren, lit de la rivière de Seynes, R. ; — Saint-Christol-de-Rodières, dans les ravins dit les Croses, entre cette commune et celle de Salazac, R. ; — Salazac, dans le ravin du Rond de la Vi, R. ; — entre Vagnas et Salavas ; — la Rochette, près Vagnas, (Ardèche), T. C. — Cournet, entre Baron et Collorgues, C. — Laval-Saint-Roman, R.
Caprotina Archiaciana , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 588, et <i>Prodr. Turonien</i> , n° 213.	Turonien.	Le Travers de la forêt de Cornillon.
Terelratula sella , Sow., <i>Min. conch.</i> , Tab., 437, fig. 1-2; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 510, fig. 6-12 et <i>Prodr. apt.</i> , n° 141.	Aptien.	Lit de la rivière de Seynes, près Montaren, — Foissac ; — Laval-Saint-Roman ; — Cournet, entre Baron et Collorgues R. — La Rochette, près Vagnas (Ardèche), R. —

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Terebratula Moutoniana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 510, fig. 1-5, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 140.	Aptien.	Montaren, lit de la rivière de Seynes. T. R.
<i>Terebratula Dutempleana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 511, fig. 1-8, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 295.	Gault. (Albien).	Pradon, R.
<i>Terebratula Toucasiana</i> , d'Orb., <i>Prodr. Sénon.</i> , n° 961.	Calcaire à Hippurites.	Bagnols, près la Derbèze, R.
<i>Terebratulina Martiniana</i> , d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 502, fig. 8-12, et <i>Prodr. apt.</i> , n° 294.	Aptien supérieur.	Au Nord du hameau de Malaygues, commune de Blauzac, avec le <i>Discoidea decorata</i> , Desor, T. R. D'Orbigny cite cette espèce à la Gueule-d'Enfer, près les Martigues, par erreur dans l'Albien : les marnes bleues de cette localité n'appartiennent pas au Gault, mais à l'Aptien ainsi que nous nous en sommes assuré.
<i>Hippurites Requieniana</i> , Math., <i>Cat.</i> , pl. 10, fig. 3; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 534, et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 184.	Calcaire gris. (Turonien).	Plateau du Camp de César, près la chapelle de Saint-Pierre. T. R.
<i>Hippurites bioculata</i> , Lamk.; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 529, et <i>Prodr. Turon.</i> , n° 179.	Calcaire à Hippurites.	Près le hameau de Gatigues, commune d'Aigaliers. T. R.
<i>Hippurites cornu-vaccinum</i> , Bronn; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 526-527, et <i>Prodr. Tur.</i> , n° 177; = <i>H. gigantea</i> , d'Hombres-Firmas, <i>Rec. de Mém. et d'Obs.</i> , p. 198, pl. 4, fig. 1; <i>H. Moulinsii</i> , <i>idem</i> , p. 200, pl. 4, fig. 6; <i>H. lata et gallo-provincialis</i> , Math., <i>Catal.</i> , pl. 9, fig. 4-5 (Jeune) et pl. 9, fig. 1-3 (voir <i>Bull. Soc. géol.</i> , t. xiv, p. 671).	Calcaire à Hippurites.	Commune d'Aigaliers, surtout près du hameau de Gatigues et de la Jasse Bruguiet, T. C.; — à Labaume, sur la montagne, à droite en entrant dans la coupure où coule la rivière de Seynes, R.; — La Roque, au Sautadet, C.; — Bagnols, près Derbèze. Arrondissement d'Alais, près du hameau de Boisson, commune d'Allègre. Vagnas? (Ardèche).

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>Hippurites organisans, Montfort ; d'Orb., <i>Prodr. Tur.</i>, n° 178, et <i>Pal. fr.</i>, 4, p. 173, pl. 533. = <i>H. resecta</i>, DeFrance. <i>H. fistulæ</i>, idem. <i>H. organisans</i>, Desmoul., <i>Essai sur les sph.</i>, p. 146.</p>	Calcaire à Hippurites.	<p>Gatigues, commune d'Aigaliers ; — vis-à-vis du hameau de Charavel, commune de Sabran, au quartier dit le Moure-Blanc. T. C. Allègre, près du hameau de Boisson, vis-à-vis la tuilerie.</p>
<p>Hippurites canaliculata, Rolland, <i>Rudistes</i>, p. 50, pl. 3, fig. 2-4, pl. 7, fig. 2 ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, p. 168, pl. 530, et <i>Prodr. Turon.</i>, n° 181.</p>	Calcaire à Hippurites.	Vagnas (Ardèche).
<p>Caprina Aguilloni, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 538, et <i>Prodr. Turon.</i>, n° 186 ; — <i>Plagispticus paradoxus</i>, Math., <i>Cat.</i>, p. 116, pl. 5.</p>	Calcaire à Hippurites et Turonien.	<p>Derbèze, commune de Bagnols ; — Le Sautadet (coll. Renaux) : Piolenc (Vaucluse). R. Valescure, près du hameau de Saint-Christol, commune de Saint-André-d'Olérargues.</p>
<p>Radiolites mamillaris, Math., <i>Catal.</i>, 1842 ; d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 560, et <i>Prodr. Turon.</i>, n° 199.</p>	Calcaire à Hippurites.	Près du hameau de Charavel, commune de Sabran. R.
<p>Radiolites Ponsiana, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 552, et <i>Prodr. Turonien.</i>, n° 190.</p>	Turonien.	Dans la couche à Nérinées du hameau de Saint-Christol, commune de Saint-André-d'Olérargues.
<p>Radiolites Sauvagesii, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 553 et <i>Prodr. Tur.</i>, n° 200 ; — <i>Sphæculites Sauvagesii</i>, d'Hombres-Firmas, <i>Rec. de Mém. et d'Obs.</i>, t. iv, p. 176 et 193, pl. 2.</p>	Calcaire à Hippurites.	<p>A Gatigues, et au moulin à vent de la Bruguièrette, commune d'Aigaliers ; — Foissac, au pont d'Ariè, sur la route d'Uzès à Alais ; — Bagnols, à Derbèze. T. C.</p>
<p>Radiolites socialis, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 555, fig. 1-3, et <i>Prodr. Turon.</i>, n° 202. M. Bayle réunit cette espèce à la <i>Sphæculites Sauvagesii</i>. <i>Nouvelles observ. sur quelques espèces de Rudistes</i>, <i>bull. Soc. géol.</i>, t. xiv, p. 692.</p>	Calcaire à Hippurites.	Le moulin à vent de la Bruguièrette, commune d'Aigaliers. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Cassidulus Desorii</i> , nobis.	Turonien.	Château des Aupiats.
<i>Catopygus Gallinus</i> , Desor, <i>Synops.</i> , p. 284. Anus grand, exactement au milieu de la face postérieure; sommet organique central; bouche pentagonale et allongée dans le sens antéro-postérieur.	Calcaire à Hippurites.	En venant de la grange de Laune à Saint-Laurent-de-Carnols, au Sud et sous la montagne lacustre de Carcanon. T. R.
<i>Holaster Perrezii</i> , E. Sism., <i>Mém. Echin. foss. Nizza</i> , p. 11, pl. 1, fig. 1-3; Agass., 1847, <i>Cat.</i> , p. 135; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , pl. 813, fig. 1-7, et <i>Prodr. alb.</i> , n° 306'.	Gault. (Albien) et Cénomanién.	Pradon et Cabaresse, commune de Salazac; — Jarriguette, commune de Saint-Julien-de-Peyrolas. <i>L'Holaster Perrezii</i> se distingue de <i>H. lævis</i> en ce qu'il a le sillon et les bords arrondis. Mas de Cade (avec de <i>Discoidea de corata</i>), commune de Cavail-largues.
<i>Holaster lævis</i> , Agass., <i>cat.</i> , p. 134, <i>Echin. Suisses</i> , 1, p. 17, pl. 3, fig. 1-3.	Cénomanién supér. aux assises de Pradon et dans le vrai Gault de Pradon et calc. à <i>Orbitolina lenticulata</i> .	Pradon, commune de Salazac; — Connaux, m ^t des Costes; — mas de Cade, commune de Cavail-largues, sur la rive droite du ruisseau, au-dessus de l'escarpement. Cette espèce descendrait donc du Cénomanién dans le Gault et jusque dans le Gault inférieur.
<i>Holaster Trecensis</i> , Leymerie, <i>Mém. Soc. géol. de France</i> , t. 5, p. 2, pl. II, fig. 1; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , p. 101, pl. 817.	Cénomanién.	Cadenet, commune de Saint-Laurent-de-Carnols. T. R.
<i>Cardiaster fossarius</i> , Forbes, <i>Géol. Surv. Decad.</i> , IV, pl. IV; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Echin.</i> , p. 124, pl. 820.	Cénomanién.	M ^t des Costes, près Connaux; — Pradon.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>Toxaster Colleganii, E. Sism., <i>Echin. foss. di Nizza</i>, p. 21, pl. 1, fig. 9-11. = <i>T. micrasteriformis</i>, Alb. Gras, <i>Ours. foss.</i>, p. 60, pl. 4, fig. 5 et 6.</p> <p>D'après l'opinion de M. Desor, cette espèce doit être réunie au <i>T. Leymerianus</i>, Cotteau, <i>Cat. des Echin. foss. des Pyrénées</i>, <i>Bull. Soc. géol. de France</i>, 2^e série, vol. 13, p. 250.</p>	Aptien infér.	Serviers, lit de la rivière de Seynes; — Cournet, près Collorgues; — Laval-Saint-Roman. T. C.
<p>Toxaster Uctetia, nobis.</p> <p>Pétales ou ambulacres pairs, courts, non creusés; sommet apical central, sillon évasé, face inférieure remarquablement plate; forme générale très-déprimée; anus très près du bord inférieur.</p>	Aptien infér.	Serviers, lit de la rivière de Seynes. T. R.
<p>Micraster distinctus, Agass., <i>Cat. syst.</i>, p. 2. = <i>Epiaster distinctus</i>, d'Orb., <i>Pal. fr. Echin.</i>, p. 196, pl. 861; <i>Epiaster Varusensis</i>, d'Orb., <i>Pal. fr. Echin.</i>, p. 198, pl. 862.</p>	Cénomancien.	Carsan, sur la montagne du Brugas, vis-à-vis le moulin Fabre; — Lablache, commune de Pont-Saint-Esprit, sous les exploitations de lignite; — Pradon.
<p>Micraster.....</p>	Cénomancien.	M ^t de las Costes, près de Connaux.
<p>Micraster laxoporus, d'Orb., <i>Pal. fr.</i>, pl. 870; Desor, <i>Synops.</i>, p. 366.</p>	Calcaire gris (Turonien.)	Valescure, près Chusclan.
<p>Micraster trigonalis, Agass. et Desor, <i>Catal. rais.</i>, p. 130; Desor, <i>Synops.</i>, p. 362. = <i>Epiaster trigonalis</i>, d'Orb., <i>Pal. fr., Echin.</i>, p. 189, pl. 850.</p>	Cénomancien.	Sous le château des Aupiats, au Nord. T. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Micraster Michelini? , Agass., <i>Catal. rais.</i> , p. 129; d'Orb., <i>Pal. franç.</i> , <i>Echin.</i> , p. 205, pl. 866; Desor, <i>Synops.</i> , p. 363.	Cénomanién.	Cadenet, près Saint-Laurent-de-Carnols.
Micraster brevisulcatus? , Agassiz, <i>Catal. syst.</i> , p. 2; Desor, <i>Synops.</i> , p. 367. = <i>Hemiaster brevisulcatus</i> , Desor, Agassiz, <i>Cat.</i> , p. 126; d'Orb., <i>Prodr. Suesson.</i> , n° 582.	Calc. gris. (Turonien).	Chusclan, au quartier de Valescure.
Hemiaster Phrynus , Desor, <i>Synops.</i> , p. 368, pl. 42, fig. 1-4.	Cénomanién.	Pradon; — Cavillargues, près le mas de Cade (avec le <i>Discoidea decorota</i>).
Hemiaster . S. N. voisine de <i>H. Fourneli</i> , Des. et Agassiz, <i>Cat.</i> , p. 123.	Cénomanién.	Montagne dite las Costes, près Connaux.
Hemiaster Griepenkii , Strombeck; Desor, <i>Synops.</i> , p. 377.	Cénomanién.	Connaux, montagne dite las Costes; — environs de Pont-Saint-Esprit.
Remiaster Verneuli? , Desor, Agass., <i>Cat.</i> , p. 123; d'Orb., <i>Pal. fr.</i> , <i>Echin.</i> , p. 235, pl. 878.	Calc. jaune. (Turonien).	Château des Aupiats.
Hemiaster Fourneli , Desh., <i>Catal. rais.</i> , p. 123; Syn: <i>Periaster Fourneli</i> , Desor, <i>Synops.</i> , p. 383, pl. 42, fig. 5.	Calcaire gris. (Turonien).	Montagne du Camp de César, au Sud sous l'église Saint-Pierre T. R., et près du hameau des Bouttes.
Hemiaster . Espèce voisine du <i>H. Fourneli</i> , Desh.	Calcaire à Hippurites.	Bagnols, à la campagne de Derbèze.
Hemiaster nucleus , Desor, <i>Catal. rais.</i> , p. 122 et <i>Synops.</i> , p. 372; d'Orb., <i>Pal. fr. Echin.</i> , p. 240, pl. 876.	Calc. jaune. (Turonien).	Château des Aupiats, commune de Saint-Marcel-de-Carreiret.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Barysmilia brevicaulis , Edw. et Haime, <i>ann. des sc. nat.</i> , x, p. 274 = <i>Dendrophyllia brevicaulis</i> , Michelin, <i>Icon. zoophyt.</i> , p. 17, pl. 4, fig. 5. D'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 260.	Turonien supér.	Sommelongue, près Bollène.
Prionastrea lamellosissima , d'Orb.; <i>Astrea lamellosissima</i> , Mich., <i>Icon. zooph.</i> , p. 23, pl. 6, fig. 1, d'Orb., <i>Prodr. Tur.</i> , n° 276.	Turonien supérieur.	Mondragon; — Bollène.
Stephanocœnia formosa , Edw. et Haime, <i>ann. des Sc. nat.</i> , x, p. 301; <i>Astrea formosa</i> , Goldf., <i>Petref. germ.</i> , pl. 38, fig. 9, d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 286.	Turonien supér.	Sommelongue, près Bollène.
Cryptocœnia terminaria , d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 287; <i>Astrea terminaria</i> , Michelin, <i>Icon. zooph.</i> , p. 21, pl. 5, fig. 2.	Turonien supér.	Saint-Christol, près de Saint-André-d'Olerargues.
Synastrea agaricites , Edw. et Haime. <i>Astrea media</i> , Sow.; <i>Astrea agaricites</i> , Goldf., <i>Petref. germ.</i> , pl. 22, fig. 9; <i>Astrea composita</i> , Michelin, pl. 70, fig. 6. — d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 302.	Turonien supér.	Sommelongue, près Bollène.
Polytremacis Blainvilliana , d'Orb., <i>Prodr. Tur.</i> , n° 338; <i>Heliopora Blainvilliana</i> , Michelin, <i>Icon. zooph.</i> , p. 27, pl. 7, fig. 6.	Turonien supér.	Sommelongue, près Bollène.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Polytremacis micropora</i> , d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 345.	Turonien supérieur.	Sommelongue, près Bollène.
<i>Polytrema Marticensis</i> , d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 349 = Syn. <i>Chætates irregularis</i> , Miche- lin, <i>Icon. zooph.</i> , p. 306, pl. 73, fig. 2.	Calcaire à Hippurites.	Le Sautadet, commune de la Roque. C.
Plusieurs espèces indétermi- nées.	Calcaire à Hippurites.	Le Sautadet.

Foraminifères.

<i>Orbitolina discoidea</i> , Alb. Gras, <i>Catal. des corps. org. foss. du</i> <i>département de l'Isère</i> , p. 37, pl. 1, fig. 7-9.	Aptien infér.	A Cournet, entre Collorgues et Baron. T. C.
<i>Orbitolina lenticulata?</i> , d'Orb., <i>Prodr. alb.</i> , n° 342. = Syn. : <i>Orbitolites lenticulata</i> , Lamk. <i>Nota.</i> Si cette espèce est vérita- blement l' <i>O. lenticulata</i> , il est remarquable qu'elle se trouve dans le département du Gard, dans une assise supérieure à l'étage Aptien de la perte du Rhône : Dans cette localité, d'a- près M. Renouvier, elle caracté- rise la partie inférieure de son étage Aptien.	Gault infér. ou calc. à <i>Orbitolina</i> <i>lenticulata</i> .	La Bruguière ; — Bel air, près Saint-André-de-Roquepertuis ; — Saint-Laurent-la-Vernède, au Nord, sur le chemin de grande vicinalité, n° 23 ; — Fontarèche, au Sud, sur le Serre de Car- brière ; — Blauzac, au-dessus du hameau de Malaygues. En un mot presque dans toutes les loca- où se rencontre cette assise. T. C.
<i>Orbitolina concava</i> , Lamk., d'Orb., <i>Prodr. Cénom.</i> , n° 745.	Cénomanién.	Lablache ; — Cony ; — Banc- Rouge (Ardèche). T. C.
<i>Cristellaria</i>	Calcaire à Hippurites.	Au moulin de la Roque, sur les bords de la Cèze ; et Roque- brune aux fours à chaux, d'a- près M. le docteur Mallet.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Elloculina antiqua</i> , d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 358.	Calcaire à Hippurites.	La Roque; — Vénéjan; — le Bassin d'Uzès à peu près partout. T. C.
<i>Triloculina cretacea</i> , d'Orb., <i>Prodr. Turon.</i> , n° 359.	Calcaire à Hippurites.	La Roque; — Vénéjan; — le Bassin d'Uzès à peu près partout. T. C.

Végétaux.

<i>Troncs d'arbres</i> appartenant à la classe des Dicotylédones, famille des CONIFÈRES ?	Ucétien et Paulétien.	Saint-Médières, commune de Montaren, à la tour d'Arbeires; — près du hameau de Labaume, commune d'Aigaliers. Près du hameau de Boisson, commune d'Allègre (arrondissement d'Alais). Dans les exploitations de lignite.
<i>Truffite</i> , ou lignite à odeur de truffe.	Cénomancien partie supér. et Calc. gris ou Turonien.	Connaux, m ^t de las Costes. R. Le Pont-Saint-Esprit, derrière la citadelle, sur les bords du Rhône; — et dans le lit de l'Ardèche, rive droite, près la culée de l'ancien pont de Saint-Just. C.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE



CHAPITRE IX.

TERRAINS TERTIAIRES.

ÉTAGE INFÉRIEUR

ou

EOCÈNE.

FORMATION LACUSTRE.

Généralités. — Division, âge et extension de la formation lacustre. — Etage inférieur ou *Uzégien*; Bassins charbonneux. — Etage moyen ou *Sextien*; sa division en deux sous-étages. — Etage supérieur ou *Alaisien*; molasse et conglomérat lacustres. — Résumé. — Régime des eaux. — Paléontologie.

Avant les savantes études de M. Alexandre Brongniart sur le bassin de Paris, on confondait dans un même groupe les dépôts supérieurs à la craie avec les terrains d'alluvion : c'est à lui que l'on doit d'avoir démontré qu'un ensemble de couches bien réglées et très-puissantes, remarquables autant par leur étendue superficielle que par les débris organiques qu'elles renferment, existait entre la craie et les alluvions. Les belles recherches anatomiques de Cuvier, en restaurant tout un monde d'animaux étranges qu'il avait découvert dans les couches gypseuses du bassin de Paris, vinrent en même temps confirmer d'une brillante manière l'exactitude de la distinction signalée par M. Al. Brongniart.

Généralités.

Dès lors, le bassin de Paris prit une grande importance et devint le type d'une nouvelle classe de terrains que l'on nomma *Terrains*

Tertiaires par opposition à ceux d'une époque plus ancienne que Werner avait désignés sous le nom de *Secondaires*.

Mais c'est surtout aux savants auteurs de la Carte géologique de la France, MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont, que revient l'honneur d'avoir trouvé la place respective qu'occupent les divers dépôts tertiaires opérés dans des bassins différents.

M. Dufrénoy, dans un mémoire publié en 1836, divisait les terrains tertiaires du midi de la France en trois étages qu'il désignait sous les noms de *supérieur*, *moyen* et *inférieur*, pendant que M. Elie de Beaumont arrivait à un résultat semblable en étudiant les bassins du Nord.

A peu près à la même époque, Lyell, en Angleterre, établissait une classification analogue et désignait l'étage inférieur sous le nom d'*Eocène*, le moyen sous celui de *Miocène* et l'étage le plus supérieur ou le plus récent sous celui de *Pliocène*. Cette nomenclature est restée.

Dans le département du Gard, les terrains tertiaires sont très-développés, et la formation lacustre (*Eocène*) y présente un intérêt tout particulier tant par sa faune que par la diversité de sa composition minéralogique.

EOCÈNE.

Formation lacustre.

Division
de
la formation
lacustre.

Nous avons indiqué sur nos cartes géologiques par une même teinte et sous la lettre L l'ensemble de la *formation lacustre* du département du Gard. Mais ce terrain, loin d'y former un tout homogène, présente trois assises ou étages distincts qui portent chacun un cachet spécial dans leur mode de dépôt, comme dans leur nature minéralogique et dans les débris organiques qu'ils renferment.

L'*étage le plus inférieur* que nous nommons UZÉGIEN, du nom du pays d'Uzège, dont la ville d'Uzès (*Usetia*), était la capitale, et où cet étage affleure au jour sur une assez grande étendue,

dénote une origine mixte, c'est-à-dire provenant d'un dépôt en partie mécanique, ou de transport, et en partie sédimentaire : il est composé de cailloux, de sables, d'argile, de calcaire, de gypse et de couches de lignite assez régulières.

L'*étage moyen*, que nous nommerons *SEXTIEN*, d'*Aquæ-Sextiæ*, nom ancien de la ville d'Aix en Provence (1), est le résultat d'un dépôt tranquille et complètement sédimentaire. Il est entièrement formé de calcaire ou de marnes argilo-calcaires ; comme le précédent, il contient aussi du gypse en amas lenticulaire et des bancs de lignites subordonnés.

L'*étage supérieur* ou *ALÉSIE*, que nous désignons ainsi parce que c'est aux alentours de la ville d'Alais (2) qu'il offre son plus beau développement et où il est désigné vulgairement sous le nom d'*amēnla* (amende), provient en grande partie d'un dépôt mécanique et de transport ; il est surtout formé de poudingues ou *conglomérats* souvent associés à des molasses sableuses ou à des argiles jaunâtres ou rougeâtres ; il contient aussi sur quelques points du gypse et des bancs peu importants de combustibles. La nature des matières caillouteuses qui dominent dans cet étage dénote évidemment un transport lointain et semble indiquer de graves perturbations survenues à la surface du sol au moment de ce dépôt.

Ces trois étages reposent les uns au-dessus des autres sans qu'on puisse observer entre eux aucune discordance de stratification ; ils paraissent avoir été déposés d'une manière suivie et continue

(1) M. Paul de Rouville, dans sa *Description géologique des environs de Montpellier*, a donné le nom de *Sestien* au groupe entier lacustre tel que nous l'avons primitivement indiqué sur nos cartes géologiques par une seule couleur et sous la dénomination générale de *Formation lacustre*, qui comprend l'ensemble des trois étages que nous subdivisons aujourd'hui. Le nom de *Sestien*, ou plutôt de *Sextien*, que nous adoptons de préférence comme plus conforme à l'étymologie, ne s'applique donc plus qu'à l'*étage moyen* lacustre à Paléothériums, dont le beau type se trouve dans le midi de la France, aux environs de la ville d'Aix, et à Paris, aux carrières de Montmartre.

(2) *Alest*, documents de 1120 ; *Alestus*, 1171.

dans les bassins où on les observe et avoir été émergés par la même convulsion terrestre. (Voir la coupe ci-dessous, fig. 31.)

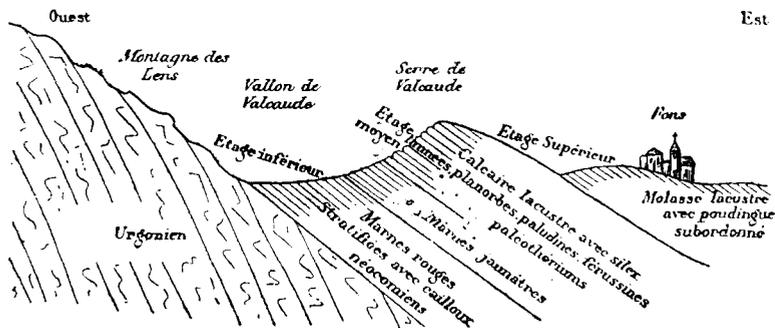


Fig. 31

Ils forment donc sous ce rapport un ensemble ou un tout tellement lié qu'il est souvent fort difficile de les subdiviser.

Cette dernière considération et la difficulté que nous aurions éprouvée à tracer sûrement les contours de ces trois étages sur la carte géologique du Gard, nous ont engagé à les y indiquer par une seule teinte et sous la dénomination générale de *Formation lacustre*. Nous avons cependant le pressentiment qu'un jour viendra où l'on reconnaîtra l'importance de cette subdivision et que nos trois étages, répondant à des périodes distinctes du terrain tertiaire, pourront être rattachés à des étages particuliers situés dans d'autres bassins. Mais la rareté des débris des mammifères fossiles qu'on y rencontre dans nos contrées et surtout l'extrême difficulté qu'on éprouve en général à déterminer d'une manière précise les restes des mollusques terrestres et fluviatiles de cette formation, seront longtemps encore un obstacle à l'établissement certain et définitif du synchronisme de ces divers étages.

Age
de
la formation
lacustre.

Quoi qu'il en soit, et dans l'état de nos connaissances sur l'ensemble du terrain d'eau douce du Gard, nous avons acquis la certitude que les étages *supérieur* et *moyen* contiennent un ensemble de mammifères en partie communs.

M. Paul Gervais, qui est un des juges les plus compétents en pareille matière, a reconnu dans les débris que nous lui avons

soumis ou qui lui ont été soumis par d'autres observateurs, les espèces suivantes provenant de notre étage moyen ou *Sextien* :

ORDRE DES ONGULÉS.

Anchitherium Dumasii. P. Gervais. *Zool. et pal. fr.*, t. I, p. 64, pl. 11, [St-Hippolyte-de-Caton et Fons.

Palæotherium medium. Cuv.; P. Gervais., t. I, p. 62. Saint-Hippolyte-de-Caton.

Palæotherium curtum. Cuv., Souvignargues.

Palæotherium minus. Cuv. (1). Souvignargues et Vermeils.

Lophiotherium cervulum. P. Gerv., t. I, p. 56, pl. 11. — Saint-Hippolyte-de-Caton et Vermeils.

Anoplotherium commune. Cuv., Saint-Jean-de-Maruéjols.

Chæropotamus parisiensis, Cuv., Vermeils.

Cebochoærus lacustris, P. Gervais, Souvignargues.

ORDRE DES CARNIVORES.

Tylodon Hombresii, P. Gerv., t. I, p. 64, pl. 11, Saint-Hippolyte-de-Caton.

Hyænodon Requienii, P. Gerv., t. I, p. 129. — Saint-Hippolyte-de-Caton.

Hyænodon minor, P. Gerv., t. I, p. 129, pl. 25. Saint-Hippolyte-de-Caton.

REPTILES.

Emyde, plaques. Saint-Jean-de-Maruéjols.

M. Laurillard, le savant préparateur de l'illustre Cuvier, a reconnu dans les ossements provenant de notre troisième étage lacustre, qui lui avaient été envoyés par M. d'Hombres-Firmas comme

(1) M. Gervais nous a dit qu'il rapportait à cette espèce le fragment de *Palæotherium*, des environs de Sainte-Croix, près Brignon, envoyé au Muséum par M. Jules Teissier, et que M. de Blainville (*Ostéogr.*, pl. VII), a regardé comme appartenant à l'*Anchitherium Aurelianense*.

ayant été recueillis dans le conglomérat d'Arènes, à peu de distance d'Alais, des débris de *Crocodile*, de *Palæotherium crassum*, Cuv., et deux astragales d'une espèce de *Musc*, le *Tragulotherrium*, de l'abbé Croizet (1). Mais, d'après M. Gervais, ces deux astragales appartiendraient plutôt au genre *Xiphodon*.

M. Paul Gervais a distingué parmi les ossements provenant de Saint-Etienne-de-Sermentin, commune de Saint-Victor-de-Malcap, près de Saint-Ambroix et de Barjac, des débris de Rhinocéros du genre de ceux qui sont pourvus d'incisives, dont l'un plus petit que le *Rhinoceros minus*, plusieurs molaires d'un *Chæromorus* ou *Palæochærus*, plusieurs molaires supérieures et inférieures d'un *Amphitragulus* et la moitié d'une molaire inférieure d'un *Cainotherium*; il a encore trouvé une petite incisive d'un rongeur, une molaire supérieure d'un *Hyænodon*, deux dents molaires inférieures d'un *Mustela* et quelques plaques d'une *Emyde* provenant de Boujac, ainsi que des dents d'un *Crocodile*.

Enfin, M. de Blainville (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. XI, p. 13), a signalé comme appartenant à un petit Rhinocéros (*Rhinoceros minutus*, Cuv.), ou à un *Anthracotherium*, quelques os trouvés aussi dans le conglomérat d'Arènes et donnés par M. d'Hombres-Firmas à la collection du Muséum de Paris. Mais comme M. de Blainville n'a plus reparlé de ces ossements dans son *Ostéographie*, M. Gervais n'a pu en assurer définitivement l'espèce, d'autant moins qu'il n'a pu les retrouver dans les collections du Muséum. Néanmoins, une molaire supérieure que possède M. Valenciennes, et qui lui fut adressée des environs d'Alais, a permis d'affirmer que l'*Anthracotherium* se trouve dans cette localité.

Et comme d'un autre côté il paraît parfaitement établi, stratigraphiquement et paléontologiquement, que les calcaires lacustres du Gard sont du même âge que ceux des plâtrières d'Aix et de la butte de Perréal ou du domaine de la Débruge, entre Gargas et Saint-Saturnin, à l'Ouest de la ville d'Apt (Vaucluse), on peut ajouter à cette liste les espèces suivantes indiquées par M. Paul Gervais

(1) D'Hombres-Firmas, *Mélanges*, IV^e partie, p. 261.

dans cette localité. On aura de cette manière un état général et à peu près complet des mammifères découverts dans nos contrées méridionales, dans l'étage dont il est ici question.

Mammifères du calcaire d'eau douce de Perréal, près d'Apt, d'après M. Gervais, (zoologie et paléontologie françaises).

Genre *Tapirus*, P. Gervais.

Tapirus hyracinus, P. Gerv., t. 1, p. 56, pl. 24.

G. *Palæotherium*, Cuv.

Palæotherium magnum, Cuv.

Palæotherium girondicum, Blainv., P. Gerv.

Palæotherium crassum, Cuv.

Palæotherium medium, Cuv.

Palæotherium curtum, Cuv.

Palæotherium annectens, P. Gerv., t. 1, p. 63, pl. 14, syn.:

Paloplotherium annectens, Owen.

Palæotherium minus, Cuv.; p. Gerv., t. 1 p. 63, Pl. 13 et 14.

G. *Xiphodon*, Cuv.

Xiphodon gracile, Cuv. Les débris qu'on en a recueillis à la Débruge semblent appartenir à deux ou trois espèces ou races. P. Gerv., t. 1, p. 90.

G. *Anaplotherium*, Cuv.

Anaplotherium commune, Cuv.

G. *Acotherulum*, P. Gerv.

Acotherulum Saturninum, P. Gerv.

G. *Cainotherium*, Bravard.

Cainotherium Courtoisii, P. Gerv. Dans les marnes calcaires et dans les lignites de la Débruge.

G. *Hyopotamus*, Owen.

Hyopotamus crispus, P. Gerv., t. 1, p. 95, pl. 12.

G. *Chæropotamus*, Cuv.

Chæropotamus parisiensis, Cuv.

G. *Tylodon*, P. Gerv.

Tylodon Hombresii, P. Gerv., t. 1, p. 108, pl. 15, fig. 1.

G. *Cynodon*, Aymard.

Cynodon lacustre, P. Gerv., t. 1, p. 113, pl. 25. Animal intermédiaire entre les Chiens et les Viverrins.

G. *Hyænodon*, de Laizer et de Pariou.

Hyænodon Requierii, t. 1, p. 129, pl. 24, fig. 6-11.

Ordre des Marsupiaux.

Didelphis, Brav. et Pomel, *oss. foss. de la Débruge*, près Apt. MM. Bravard et Pomel disent qu'ils en possèdent des restes de deux espèces, mais ils n'en donnent pas les caractères et ne leur appliquent pas de nom spécifique. P. Gervais. t. 1, p. 135.

Les étages
supérieur et
moyen
correspondent
à l'Éocène
du bassin de
Paris.

Il résulte de ces diverses données paléontologiques que les étages supérieur et moyen lacustres correspondraient à l'étage tertiaire inférieur ou éocène du bassin de Paris, et, de plus, en s'appuyant sur la présence du genre *Hyænodon* qui jusqu'ici ne s'est montré que dans les calcaires lacustres des environs d'Alais et de la Débruge, comme à Montmartre près Paris, que notre *étage lacustre moyen* correspondrait plus particulièrement aux couches de marnes gypsifères de cette dernière localité.

De telle sorte que la faune de notre *étage supérieur*, ou *conglomérat lacustre* pourrait être considérée comme celle d'un étage particulier à nos contrées et représentant la fin de la période éocène dans le midi de la France.

Il reste maintenant à rapporter notre *étage inférieur* à un étage connu. Cet étage, qui se retrouve aussi dans les Bouches-du-Rhône, avec les mêmes caractères pétrographiques que dans le

Gard, a été, de la part de M. Coquand, l'objet de recherches intéressantes, dans un mémoire publié en 1849 dans le bulletin de la société géologique de France (1). Dans ce travail, cet habile observateur rattache également les calcaires gypsifères d'Aix à ceux de Montmartre et rapporte à la période du *calcaire grossier parisien* les sables à lignite qui se trouvent placés au-dessous du calcaire lacustre d'Aix.

Mais nous ferons observer que ce dernier rapprochement n'est fondé sur la présence d'aucun fossile marin et n'est basé que sur une simple probabilité. Pour contrôler cette manière de voir, nous avons longtemps cherché s'il n'existerait pas dans cet étage inférieur des traces de dépôt marin; nous n'avons rien trouvé qui puisse servir à établir le rapprochement proposé par M. Coquand. Il nous paraîtrait donc plus naturel d'admettre, au contraire, que l'étage du calcaire grossier parisien manque complètement dans nos contrées et que notre *étage inférieur lacustre* représente bien mieux l'*étage à lignite du Soissonnais et les sables et marnes lacustres de Rilly*, près Rheims, qui se trouvent placés au dessous.

Ce qui semble surtout ajouter quelque poids à notre opinion, c'est la présence d'une faune de coquilles terrestres et fluviatiles toute particulière et complètement distincte de celle de notre *étage lacustre moyen*, que nous avons trouvée dans des bancs calcaires subordonnés à cet étage et placés vers sa partie inférieure. C'est dans le bassin d'Uzès et dans la commune de Baron, près du hameau de Bézuc, que l'on peut observer ces calcaires. Les diverses coquilles qu'on y rencontre rappellent par leurs formes générales la faune du calcaire de Rilly; il y a même quelques espèces qui paraissent identiques.

C'est ainsi que M. Matheron a signalé et décrit une grande *Physa* sous le nom de *Physa gardanensis* (*cat.* p. 217, pl. 36, fig. 13 et 14), du terrain à lignite de Simiane, Gardanne et Langresse, près Aix, correspondant à notre étage inférieur. « Cette

(1) *Note sur les minerais de fer des départements de l'Aveyron, du Lot, etc. Bull. de la Soc. géol. de France, 2^e série, tome VI, p. 365, note additionnelle.*

coquille a quelques rapports, dit M. Matheron, avec la grande physe du calcaire d'eau douce des environs de Rheims; mais elle est moins enflée et sa bouche est bien moins longue.» Cette différence nous paraît tenir à une différence d'âge, et la comparaison que nous avons faite du *Physa gardanensis* avec le *Physa gigantea* de Rilly et de Montolieu (département de l'Aude), qui se trouve dans des calcaires lacustres inférieurs au calcaire à nummulites, nous fait penser qu'on doit réunir ces deux espèces.

Bien que nous n'ayons pas retrouvé le *Physa gigantea* ou *gardanensis* dans l'étage en question dans le département du Gard, nous ne doutons pas du synchronisme de cet étage avec le terrain à lignite des Bouches-du-Rhône, où cette espèce se rencontre communément, attendu que nous retrouvons dans le Gard, à Bézuc, des fossiles communs à ces deux localités, entre autres :

Ampullaria proboscidea, Math. (*Cat.*, p. 225, pl. 37, fig. 25-26);
Melania tenuicostata, du même auteur (*cat.*, p. 218, pl. 36, fig. 19 à 22);

Auricula Requienii, Math., *Annales*, pl. 1, fig. 14, 15; et *cat.* p. 208, pl. 35, fig. 13);

Cyclostoma heliiformis, Math., *idem.*; pl. 1, fig. 16, 17, et *cat.*, p. 210);

Cyclostoma? novemcostata, Math., *idem*, pl. 1, fig. 18-20;

Cyclostoma disjuncta, Math., *idem*, t. III, p. 59, pl. 2, fig. 1-4; espèces trouvées par M. Matheron, au Peynier, à Rognac et aux Baux, dans les calcaires inférieurs lacustres.

L'étage lacustre d'Issel, qui vient s'appuyer sur les terrains anciens de la Montagne noire, et dans lequel on a signalé les Lophiodons, les Tortues, les Crocodiles et autres fossiles déterminés par Cuvier, correspondrait à l'étage du calcaire grossier parisien, caractérisé par les Lophiodons qui ne se montrent jamais dans le terrain à gypse.

L'étage à nummulites, si bien développé dans le département de l'Hérault, manque donc dans nos contrées; il devrait se trouver placé ici, comme aux environs de Montolieu, entre notre étage moyen et l'étage inférieur.

Après cet exposé général de l'ensemble du terrain lacustre dans le département du Gard, où nous avons cherché à établir l'âge géologique auquel doivent être rapportés les trois étages qui le composent, nous allons faire connaître l'étendue que cette formation occupe dans le département et les principaux bassins qu'elle y constitue.

Le terrain lacustre forme dans le département du Gard un immense bassin, dont le centre, à la hauteur de la ville d'Alais, offre une largeur moyenne d'environ 9 kil. Vers le Nord, à partir de cette ville, il s'étend jusqu'à Vagnas, dans l'Ardèche, un peu au-delà des limites du Gard; à la hauteur de Barjac, il continue en tournant vers l'Est, dans la partie nord de l'arrondissement d'Uzès, où il s'arrête à 41 kil. du Pont-Saint-Esprit, arrêté par une ligne à peu près droite passant par les communes de Laval-Saint-Roman, Saint-Christol-de Rodières et Cornillon. Extension.

Au Sud d'Alais, à peu près à la hauteur de la commune de Vézenobres, il se subdivise en deux parties: celle de gauche s'avance, au Sud-Ouest, de 11 à 12 kilomètres seulement, et se termine en pointe un peu au-dessous d'Anduze, dans la commune de Massillargues; l'autre partie, la plus importante, se prolonge vers le Sud-Est de l'arrondissement d'Alais, s'étend ensuite sur la portion Sud-Ouest de celui d'Uzès (canton de Saint-Chaptes), pour entrer, du côté de Saint-Mamert, dans l'arrondissement de Nîmes où elle recouvre, dans le bassin du Vidourle, un espace assez étendu. Près de Sommières, l'extrémité de ce grand bassin lacustre a sa continuation vers le Sud-Ouest, dans le département de l'Hérault, et va finir près de la source de Castries.

On voit que ce bassin a une très-grande étendue: dans le Gard seulement, depuis les rives du Vidourle, près de Sommières, jusques aux communes de Cornillon et de Laval-Saint-Roman où il finit, sa longueur présente un développement d'au moins 100 kilomètres, et l'on peut évaluer sa largeur moyenne à 7 ou 8 kilomètres.

Le calcul de sa surface, toujours dans le Gard seulement, fait avec soin sur nos cartes, nous a donné les résultats suivants :

Arrondissement de Nîmes.....	8,620 hect.
— d'Alais.....	46,030
— d'Uzès.....	19,350
<hr/>	
Total de la surface du grand bassin lacustre d'Alais.	74,000 hect.

Indépendamment du grand bassin que nous venons de décrire et que nous désignerons sous le nom de *bassin lacustre d'Alais*, il existe dans l'arrondissement du Vigan, canton de Quissac, trois petits bassins formés par les dépôts d'eau douce : Le premier, et le plus important, est situé sur les communes de Liouc et de Brouzet; le second sur la commune d'Hortoux; le troisième ne consiste qu'en un petit îlot insignifiant situé dans le voisinage des bains de Fonsanche.

Dans l'arrondissement de Nîmes on remarque le petit lambeau de calcaire lacustre qui couronne, aux portes de Nîmes, la colline néocomienne de Puech-d'Autel et, près de Beaucaire, reposant aussi sur le néocomien, le petit îlot lacustre du Pic de Jouton ou *Triple-Levade*, recouvert lui-même par une calotte de molasse coquillière.

Dans l'arrondissement d'Uzès, on trouve aussi quelques lambeaux isolés de la formation qui nous occupe, dans le bassin de la Cèze, sur les communes de Saint-André-de-Roquepertuis, de Cornillon, de Saint-Laurent-de-Carnols et de Salazac. Dans cette dernière commune le plateau dit *le Patis*, atteint une altitude de 354 mètres : c'est le point culminant de cette formation. Dans la vallée de Tave, il existe deux autres petits lambeaux lacustres près de Saint-Laurent-la-Vernède et de Saint-Victor-la-Coste.

En résumé, on compte dans le département du Gard 15 bassins lacustres grands ou petits, dont les superficies peuvent être estimées de la manière suivante :

Arr ^t d'Alais.	1° Grand bassin d'Alais.....	73.600 hect.
Arr ^t du Vigan.	2° Bassin de Liouc et Brouzet.....	1.550
	3° — d'Hortoux.....	350
	4° — de Fonsanche.....	50
	<hr/>	
	<i>A reporter</i>	75.550 hect.

	<i>Report</i>	75.550 hect.	
5°	lambeau du Puech-d'Autel, près Nîmes.....	32	Arr ^t de Nîmes.
6°	— de Jouton ou Triple-Levade.....	30	
7°	— de la Combe Tessières, entre Aujargues et Congéniès.....	5	
8°	— du mas de Mintageau, commune de Boissières.....	4	
9°	Bassin de Saint-André-de-Roquepertuis..	48	Arr ^t d'Uzès.
10°	— de Cornillon.....	142	
11°	— de Saint-Laurent-de-Carnols.....	35	
12°	— du Patis de Salazac.....	295	
13°	— de Saint-Laurent-la-Vernède.....	104	
14°	— de Saint-Victor-la-Coste.....	55	
15°	— de Vénéjan.....	300	
	Total de la surface occupée dans le Gard par la formation lacustre.....	76.600 hect.	

Nous allons maintenant faire connaître en détail la composition des trois étages que nous avons précédemment indiqués. L'épaisseur moyenne de chacun d'eux peut être fixée approximativement ainsi qu'il suit, ce qui porte à 200 mètres environ l'épaisseur totale de cette formation.

Étage Alésien, étage supérieur, ou *des conglomérats* (Vulgairement *amènla*) et *molasse lacustres*.... 100 mètres.

Étage Sextien, étage moyen ou du *calcaire lacustre proprement dit*..... 50 à 60

Étage Uzégien, étage inférieur ou *des sables et argiles à lignite*..... 30 à 40

Épaisseur totale de la formation lacustre.... 200 mètres.

Étage inférieur lacustre ou étage UZÉGIEN.

L'étage inférieur de la formation lacustre est essentiellement Composition. composé de sables fins, siliceux, rougeâtres, violâtres ou jaunâtres, alternant d'une manière confuse avec des marnes argileuses

colorées des mêmes nuances , mais où le rouge est toujours cependant la couleur dominante. Il résulte de cette variété de composition que , sur quelques points , c'est l'élément sablonneux qui domine sur d'assez grands espaces , tandis qu'ailleurs , c'est l'élément argileux. Quelquefois aussi les sables sont agglutinés de manière à former des couches de grès en général très-peu consistants. Dans quelques localités , on observe aussi des cailloux roulés , formant des masses lenticulaires plus ou moins considérables intercalées au milieu des argiles ; ces cailloux , souvent agglutinés , constituent alors un véritable poudingue.

Origine
de ces sables.

L'origine des sables siliceux de cet étage ne saurait être douteuse pour les localités que nous décrivons ; ils proviennent évidemment d'un remaniement du Grès vert. Les fragments de grès rouge ferrugineux qu'on y rencontre même assez souvent indiquent cette origine d'une manière certaine , et leur ressemblance entre ces grès remaniés et le Grès vert en place , est quelquefois si frappante , qu'on a peine à décider , de prime abord , à laquelle des deux formations ils doivent être rapportés.

Plaine
de la
Candouillère.

Dans la plaine de la Candouillère , commune de Castelnau-Valence , arrondissement d'Alais , la surface du sol est complètement formée de ces sables à grains siliceux si faciles à confondre avec ceux du Grès vert. Mais si l'on examine attentivement leur gisement , on ne tarde pas à reconnaître qu'ils sont recouverts , à l'ouest de la vallée , du côté du mas Bousquet et du mas Taverdat , par les marnes argileuses rougeâtres et verdâtres inférieures au calcaire lacustre moyen avec lesquelles ils se lient eux-mêmes intimement. A l'Est , ces sables reposent sur une assise de calcaire lacustre ancien dont nous parlerons tout à l'heure. Dans la commune de Baron , ces mêmes sables , passant à des argiles rouges et jaunes , constituent une partie de la plaine des Claparèdes (1) ; on les voit à découvert le long du ruisseau de Bourdic ;

(1) On trouve fréquemment dans cette plaine des médailles et des antiquités romaines et du moyen âge qui dénotent l'emplacement d'une ancienne ville. Cette ville portait le nom de Probiac. Dans une transaction du 6 mai 1274 , entre les seigneurs commandeurs de Saint-Maurice , faisant partie de l'ordre de Malte , et

ces argiles deviennent quelquefois grisâtres, très-plastiques et pourraient aussi être aisément confondues avec celles du Grès vert.

Dans la plaine du vallon d'Arrié et entre le mas Clary et Font-Couverte, on retrouve ces sables et ces marnes avec tous leurs caractères. Les sables du mas Clary sont exploités pour sables de moulage et transportés à Alais.

Dans les communes de Baron, d'Aigaliers et de Foissac, arrondissement d'Uzès, il existe à la base de l'étage inférieur lacustre, au-dessous des marnes rouges, un calcaire lacustre très-remarquable par les fossiles particuliers qu'il renferme et qui ne se trouvent jamais dans le calcaire d'eau douce de l'étage moyen.

Calcaire d'eau douce ancien.

Ce calcaire d'eau douce ancien est d'une pâte grise très-compacte; il forme, au sud du hameau de Bézuc, commune de Baron, une bande dont le relief dessine quatre à cinq petits monticules alignés de l'Ouest à l'Est, qui se distinguent de loin par leur infertilité.

Cet étage calcaire a cinq mètres tout au plus d'épaisseur et repose sur des grès calcaires, à gros grains, contenant des nodules pisolitiques arrondis ou de forme allongée (*priapolithes*). Toutes ces couches viennent butter en stratification légèrement discordante contre l'étage du calcaire à Hippurites qui forme l'arête sur laquelle le village de Bézuc est bâti, ainsi que le montre la coupe ci-dessous, fig. 32.

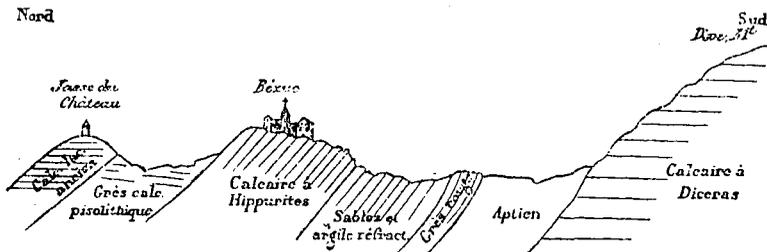


Fig. 32

l'évêque d'Uzès, ce dernier prend le titre de *seigneur de Baron et Probiac*. Cette pièce est déposée à la Cour de Nîmes, à l'appui d'un arrêt du 28 mai 1841.

Plus à l'Est, sous le hameau de Marignac, commune d'Aigaliers, on retrouve la même couche de calcaire lacustre ancien, mais présentant une puissance plus forte qu'à Bézuc et que nous avons estimée à 15 ou 20 mètres. Elle y repose également sur une assise de grès calcaire à gros grains contenant des nodules pisolithiques arrondis ou de forme allongée. Ces bancs de grès pisolithiques alternent avec des bancs de marnes rouges semblables à celles qu'on observe au-dessus.

La coupe suivante (fig. 33), prise au-dessous du hameau de Marignac, commune d'Aigaliers, fera voir la disposition de ces couches.

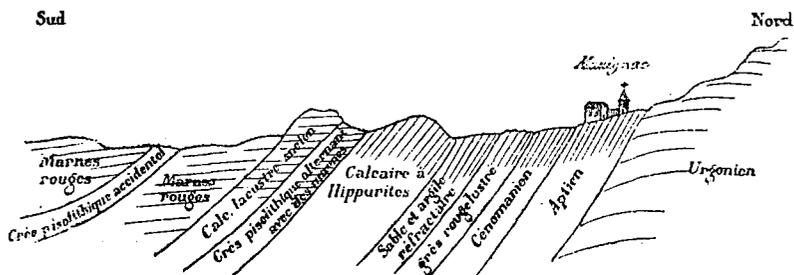


Fig. 33

Voici la liste des fossiles que nous avons rencontrés dans le calcaire lacustre ancien de Bézuc ; plusieurs sont inédits, les autres ont été trouvés en Provence et décrits par M. Matheron.

Ampullaria proboscidea, Math.

Melania tenuicostata, Math.

Auricula Requierii, Math.

Auricula? pl. III, fig. 1. Ce fossile nous paraît appartenir à un genre nouveau, à cause de sa bouche offrant constamment un pli dans le rebord.

Cyclostoma heliciformis, Math.

— *disjuncta*, Math.

— *novemcostata*, Math.

— *Arnouldi*?, Mich.

Megaspira Rylliensis?, Boissy.

Ces deux dernières espèces, signalées aussi dans le calcaire de Rilly, ne se trouvent ici qu'à l'état de moule intérieur.

Dans le département du Gard, le *calcaire lacustre ancien* forme pour ainsi dire un accident dans notre étage inférieur lacustre au milieu des marnes rouges et des grès pisolitiques : nous ne l'avons rencontré que dans le bassin d'Uzès.

Dans le département des Bouches-du-Rhône, nous l'avons aussi trouvé près d'Arles, parfaitement caractérisé par ses débris organiques : c'est lui qui constitue la suite des petites collines de la vallée de Caparon qui bordent, vers le nord, l'ancien marais des Baux aujourd'hui desséché, situé entre la Haute-Crau et la montagne néocomienne de Fontvieille. Enfin, plus au nord, nous avons étudié ce calcaire dans la vallée d'Auge, creusée dans notre étage inférieur lacustre, où on le voit s'appliquer également sur le calcaire néocomien qui constitue la masse de la chaîne des Alpes.

C'est dans cette même chaîne de montagnes, au sud et sous l'ancienne ville des Baux, dans un calcaire placé dans des conditions analogues, que M. Matheron a rencontré : *Lychnus ellipticus*, Math., *Annales des sciences et de l'industrie du midi de la France*, tome III, page 60, pl. II, fig. 5, 6, 7 ;

Auricula Requienii, Math. *id.*, p. 58, pl. I, fig. 14, 15 ;

Cyclostoma heliciiformis, Math., *id.*, p. 58 ; pl. I, fig. 16, 17 ;

Cyclostoma disjuncta, Math., *id.*, p. 59, pl. II, fig. 1-4.

Dans le bassin du Vidourle, au nord de la ville de Sommières et dans la commune de Fontanès, à la Jasse Coulon, on trouve aussi les marnes rouges et jaunes, dont nous avons déjà parlé, en contact avec le néocomien et accompagnées de concrétions pisolitiques ; cette assise se montre sur toute la limite nord du bassin lacustre jusqu'à Fons.

Dans le département de l'Hérault, près du pic Saint-Loup, sur la commune des Matelles, au quartier des Grases, nous avons retrouvé, sous l'étage du *calcaire lacustre proprement dit*, des traces de notre étage inférieur ; c'est encore ici une marne rouge avec grès à pisolithes allongés, de 7 à 8 mètres d'épaisseur, contenant quelques fragments roulés de grès rouge lustré ferrugineux provenant du Grès vert.

Calcaire
lacustre
ancien de
Fontvieille.

Marnes
dans le bassin
du
Vidourle.

Dans le
département
de
l'Hérault.

Les calcaires pisolithiques de cette contrée contiennent des valves d'*Unio* recouvertes d'une incrustation calcaire dont il est difficile de les dégager. A travers cette épaisse incrustation, nous avons cru reconnaître la forme de l'*Unio gallo-provincialis* et de l'*Unio Bosquiana*, que M. Matheron cite en Provence, dans le terrain à lignite de Fuveau, Gardanne, Auriol, au Peynier et aux environs de Simiane (1).

Puissance
de l'étage
inférieur.

Il est assez difficile de préciser la puissance de l'étage que nous venons de décrire; cependant, nous croyons que sa moyenne peut être évaluée de 30 à 40 mètres d'épaisseur.

Gypse.

Les argiles rouges contiennent sur plusieurs points de l'arrondissement d'Uzès des nodules de gypse souvent assez gros; quelquefois même cette substance y forme des masses exploitables, mais jamais très-considérables. C'est ainsi qu'on rencontre des nodules ou rognons de gypse hérissés de cristaux lenticulaires dans les argiles rouges du vallon de Boudouire, commune de Montclus, et sur quelques autres points de la même commune.

On trouve aussi une masse de gypse assez importante, intercalée dans une marne argileuse rougeâtre, inférieure au calcaire lacustre, dans la commune de Laval-Saint-Roman, sur la rive droite du vallon des Caneaux, au quartier de *Rouyret*, à mi-côte de la montagne et au-dessous du mas Sauvan, commune d'Issirac.

Dans le département de l'Ardèche, non loin des limites du Gard, dans la commune de Salavas, au-dessous de la ferme de la Roche, quartier du Bartres, les argiles rouges sablonneuses alternent avec les grès, et contiennent de petits filets de gypse blanc, gris ou mêlés d'argile, de deux à quatre pouces d'épaisseur et en général verticaux. Les grès sont souvent injectés de chaux sulfatée; l'assise qu'ils composent avec les argiles rouges est parallèle à celle du vallon de Boudouire et, probablement aussi, à celle de Giondas (Vaucluse).

(1) *Cat.*, p. 168.

Dépôts de combustible dans l'étage inférieur lacustre.

L'étage que nous décrivons contient quelquefois aussi des couches de combustible assez épaisses pour être exploitées. Nous citerons entre autres celles qui se trouvent dans le bassin d'Uzès, dans les communes d'Aigaliers, de Serviers et de Montaren, qui font l'objet de trois concessions désignées sous les noms de ces trois communes.

Bassin
d'Uzès.

Nous parlerons de ces diverses exploitations dans la *Troisième partie* de cet ouvrage.

Dans la commune de Vagnas (Ardèche), indépendamment des lignites du Grès vert qu'on exploite au nord de cette commune, il existe près de Sagriès, dans l'étage inférieur de la formation lacustre, deux couches de combustible.

Lignite
de Sagriès
près
Vagnas.

La plus élevée a 1^m75 d'épaisseur ; elle affleure au-dessous du mas de Champcrebat ; l'inférieure, qui se montre dans le vallon de la Ferrière, n'a que 0^m875 d'épaisseur. Ces deux bancs ont été exploités pendant quelque temps et les propriétaires en ont obtenu la concession. Les couches plongent à l'ouest et s'enfoncent sous l'étage du calcaire lacustre, tandis que du côté de l'Est on voit distinctement reposer les sables violâtres et les argiles, qui forment la base de cette formation, sur le calcaire à Hippurites, ainsi que l'indique la fig. 34.

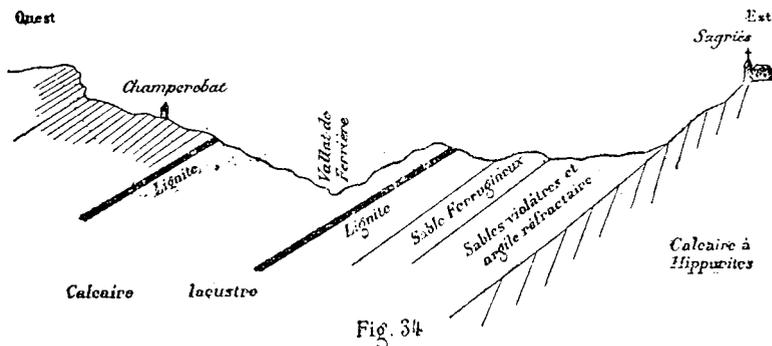


Fig. 34

Coupe du terrain lacustre à lignite de Sagriès, près Vagnas.

PETITS BASSINS LACUSTRES ISOLÉS FORMÉS PAR L'ÉTAGE
INFÉRIEUR.

Dans l'arrondissement de Nîmes, entre Aujargues et Congénies, dans une dépression des calcaires néocomiens (3^e étage), il existe au sud de la grande route de Nîmes et à 200 mètres environ, un petit lambeau de formation lacustre, qui doit être également rapporté à l'étage inférieur.

Ce petit îlot a 400 mètres environ de longueur, du N.-O. au S.-E., sur 100 mètres de largeur; il est complètement composé de marnes argileuses rougeâtres et jaunâtres, contenant accidentellement quelques nodules de marne blanche. Ce petit bassin, compris en entier sur le territoire de la commune de Congénies, est désigné sous le nom de *Combe Teissière*; il est coupé du N.-E. au S.-E. par le vallon de Pleyssine.

À 7 kilomètres au S.-E. de ce petit lambeau lacustre, dans la commune de Boissières, près du mas de Chapel ou de Minteau, on trouve, encore dans le même étage néocomien, une large fissure ou dépression, remplie d'un beau sable blanc, fin, siliceux, également associé, dans sa partie supérieure, à des marnes rougeâtres et jaunâtres que nous rapportons aussi à ce même horizon géologique, parce que ces dépôts offrent, en effet, tous les caractères des sables et argiles qu'on rencontre dans le voisinage, à la base de la formation lacustre, notamment près du mas Blondin, entre Aujargues et Calvisson.

Cet îlot lacustre a 250 mètres de longueur sur environ 150 mètres de largeur.

Ces petits bassins, situés dans le voisinage du bassin lacustre de la vallée du Vidourle, sont fort intéressants à observer; leur étude nous a conduit à la détermination du véritable étage auquel on doit rapporter les dépôts de combustible du bassin de Vénéjan et de Piolenc.

BASSINS CHARBONNEUX ISOLÉS FORMÉS PAR L'ÉTAGE
INFÉRIEUR.

Le petit bassin lacustre de Vénéjan s'est déposé dans une dépression du calcaire à Hippurites. Il est situé au sud du Pont-Saint-Esprit, non loin des bords du Rhône. On y trouve deux couches assez puissantes de lignite qui sont exploitées avec peine à cause de la composition sablonneuse du terrain qui les surmonte.

Bassin
à lignite de
Vénéjan.

La coupe suivante fera exactement connaître cette composition ; c'est la coupe d'un puits ouvert en janvier 1855 au centre du bassin lacustre de Vénéjan, près du mazet de la Roquette.

Grès sableux, jaunâtre, peu solide, moucheté de petites particules charbonneuses	6 ^m	»
Sable grisâtre.....	1	50
Marne bitumineuse, compacte, contenant des nodules allongés de fer carbonaté lithoïde, très-compacte et très-dur, formant quelquefois de véritables couches de 0 ^m 15 à 0 ^m 20 d'épaisseur.....	3	»
Lignite pur.....	0	25
Lignite schisteux.....	0	40
Lignite pur.....	1	25
Lignite schisteux.....	0	20
Lignite pur.....	0	20
Lignite schisteux.....	0	75
Lignite pur.....	1	00
Lignite schisteux.....	0	75

Couche supérieure
de charbon. 4 80

A reporter..... 15^m 30

	<i>Report</i>	15 ^m 30	
Sable blanc, gris, rouge ou jaune.....		8	»
Lignite schisteux.....	1 ^m 25	} <i>Couche inférieure</i>	4 50
Sable jaune, dur, à l'état de grès.....	0 25		
Lignite schisteux.....	1 75		
Lignite pur, de 1 ^m 00 à 1 ^m 25 (c'est la meilleure qualité).....	1 00		
Lignite schisteux et pyriteux	0 25		
Sable gris, veiné de rouge et de jaune. Les travaux s'arrêtent à cette couche.			

Profondeur du puits..... 27^m 80

Un autre puits, plus anciennement foré, situé près du mas Dardailon, présente à peu près la même succession de couches ; on y trouve également le fer carbonaté. Dans un troisième puits, au Nord-Ouest du précédent, les travaux n'ont pas atteint une aussi grande profondeur, et n'ont rencontré qu'une couche de lignite de 5 à 6 centimètres seulement, intercalée dans un calcaire gris, à fossiles Hippurites, surmonté lui-même d'une couche de 1 mètre d'épaisseur d'un grès dur à Foraminifères, moucheté de quelques particules de charbon.

Bassin
à lignite de
Piolenc
(Vaucluse).

Les couches à lignite de Piolenc (Vaucluse) ont été mal à propos assimilées par M. d'Orbigny, dans son *Cours élémentaire de paléontologie stratigraphique* à celles de Mondragon (Vaucluse) et placées dans son étage sénonien (1). M. Scipion Gras, dans sa *Description géologique du département de Vaucluse*, p. 155, tout en reconnaissant que les lignites de Piolenc reposent en stratification discordante sur le calcaire à Hippurites, est tombé dans la même erreur ; il pense que ce dépôt n'est pas lacustre et qu'il ne peut être assimilé à aucun des étages du terrain d'eau douce ;

(1) T. III, p. 670.

il admet comme vraisemblable le parallélisme de ce dépôt avec la craie des environs de Paris, et cite à l'appui de son opinion le *Cerithium Renauxianum*, indiqué dans le *Prodrome* de d'Orbigny (t. II, p. 230), comme se trouvant dans ses lignites; il cite aussi des débris de coquilles marines, malheureusement trop peu entières pour être déterminées spécifiquement, qu'il aurait également rencontrées dans ce terrain.

Pour nous, qui avons fait une étude très-détaillée du gisement de Piolenc, nous pouvons affirmer que nous n'avons jamais rencontré dans ces dépôts de lignite que des débris de coquilles lacustres en général très-aplaties et déformées, mais en tout semblables à celles qui accompagnent les lignites des bassins lacustres d'Uzès et de Vénéjan, et nous pouvons même affirmer que le *Cerithium Renauxianum*, cité par M. d'Orbigny comme provenant de cette localité, ne s'y rencontre pas, tandis qu'on le trouve très-abondamment dans les mines de lignite de Mondragon, situées au-dessous de l'étage turonien, comme nous l'avons vu précédemment.

Les couches à lignite de Piolenc sont indépendantes de la formation crétacée : on les voit très-distinctement s'appuyer en stratification discordante sur le calcaire à Hippurites; d'ailleurs, l'absence de toute trace de succin, si abondant dans l'étage à lignite du Grès vert, et la nature des sables qui composent le petit bassin charbonneux de Piolenc, nous le font assimiler, sans aucun doute, à ceux de Vénéjan et de Vagnas, également déposés dans une dépression du calcaire à Hippurites, et à tous les autres dépôts de combustible qui se rencontrent dans le Gard et qui font partie de notre *étage inférieur*; avec cette seule différence que les sables à lignite de Piolenc sont recouverts par un lambeau de molasse coquillière, et que ceux de Vénéjan ne sont pas, comme ceux des bassins d'Uzès et de Vagnas, recouverts par le *calcaire lacustre proprement dit*.

*Etage moyen lacustre ou Etage SEXTIEN.**(Calcaire lacustre proprement dit).*

Division
en deux
sous-étages.

Cet étage se subdivise naturellement en deux sous-étages ou assises distinctes comme masses minérales, mais se liant souvent entre elles au point de contact par un passage insensible. Quelquefois aussi, ces deux sous-étages se fondent en une seule et même assise quand leur ensemble n'offre qu'un faible développement.

Sous-étage inférieur a.

Composition.

Le *sous-étage inférieur* est composé de calcaires très-marneux, généralement d'un beau blanc, se décomposant avec facilité par leur exposition à l'air; ils répandent, quand on les brise, une odeur fétide et bitumineuse; cette odeur particulière est également sensible après une petite pluie succédant aux fortes chaleurs. Ces calcaires marneux offrent, sur certains points, des couches assez épaisses, compactes et bien réglées; ils ont, sur d'autres points, une structure schistoïde et se divisent alors en minces feuillets, à la manière des ardoises, (hameau des Fumades, commune d'Allègre, arrondissement d'Alais). Plus rarement, ces marnes sont très-argileuses, grisâtres et susceptibles d'être employées dans la fabrication des tuiles ou des poteries, comme dans les communes de Brignon et de Saint-Laurent-Lavernède; enfin elles sont quelquefois nuancées de jaune, de rouge, et de violet, comme à Campagnany près Quissac.

Sur quelques points très-limités, les calcaires marneux prennent accidentellement une structure oolitique miliaire, comme aux environs de Barjac. Près de Nîmes, le petit lambeau de calcaire lacustre du Puech-d'Autel, et celui de Jouton, ou Triple-Levade, près Beaucaire, en offrent aussi des exemples. Le calcaire de cette dernière localité est à très-petits grains, solide et a été exploité, au moyen âge, comme pierre statuaire.

ACCIDENTS MINÉRALOGIQUES.

L'étage marneux lacustre contient fréquemment du silex pyromaque en plaques ou en rognons aplatis, dont la couleur varie du jaune blond au brun noirâtre. Ces nodules lenticulaires sont souvent très-développés et forment alors, au milieu des marnes, de véritables couches subordonnées. Presque toujours, ces marnes siliceuses, quand on les casse transversalement à leur lit de carrière, présentent une structure rubannée correspondante à la stratification générale des couches.

Silex
pyromaque.

Le silex pyromaque se rencontre très-abondamment à Salinelles et à Aspères, près Sommières ; dans l'arrondissement d'Alais, à Saint-Hippolyte-de-Caton, à Rivières, à Saint-Privas-de-Champclos, à Barjac, etc... ; et dans celui d'Uzès, à Garrigues, à Aubussargues, à Saint-Victor-des-Oules, etc.

Souvent aussi ces couches siliceuses sont percées de petites cavités et passent ainsi au silex meulière, ce qui a donné l'idée de les exploiter en quelques localités de l'arrondissement d'Uzès pour en faire des meules de moulin, comme à Arpaillargues et sur la montagne du Patis-de-Salazac, à l'ouest du Pont-Saint-Esprit.

Les marnes d'eau douce renferment à Salinelles, près Sommières, un gîte remarquable de magnésie silicifère, formant trois ou quatre couches lenticulaires alternant avec des calcaires blancs marneux et des bancs siliceux. Ce gisement est peu étendu ; il n'occupe guère plus de surface que le village de Salinelles, au-dessous duquel il est placé.

Magnésie
carbonatée
silicifère.

Les couches de cette substance affleurent au jour et sont exploitées au nord du village, le long du chemin de Lecques. Voici la succession de couches qu'on observe dans ces exploitations. (Fig. 35).

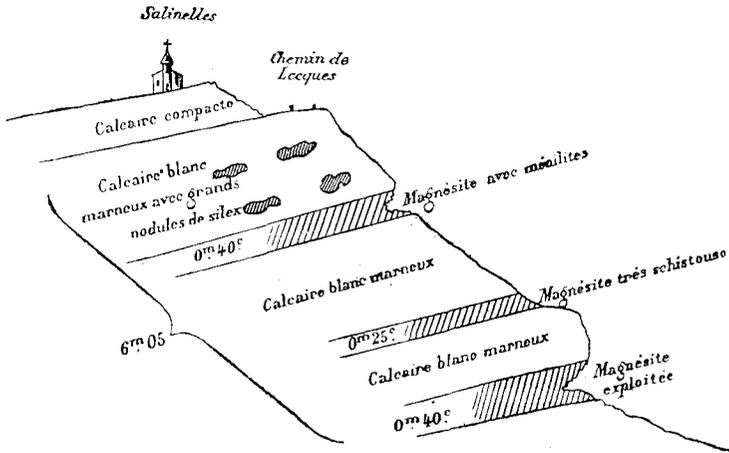


Fig. 35

Mais cette série de couches de magnésie est loin d'être régulière, puisqu'à 150 mètres environ de ce point, au milieu de la place du village, dans un puits public creusé en 1855, on a rencontré la succession de couches suivante :

1° Calcaire lacustre dur en petits bancs (pierre froide)	1 ^m 00
2° Calcaire marneux blanc, moucheté de points de Spath calcaire jaunâtre	3 00
3° Belle magnésite, pour la vente	0 70
4° Calcaire marneux blanc avec petits rognons de silex gris	2 00
5° Magnésite grise violette avec rognons nombreux et assez gros de Ménilite	0 10
6° Calcaire blanc marneux sans silex	1 00
7° Magnésite schistoïde	0 05
8° Calcaire blanc marneux sans silex	1 00
9° Magnésite schistoïde, comme n° 7	0 10
10° Calcaire marneux	1 00
11° Silex rubané, grisâtre, alternant avec des bandes de calcaire plus ou moins siliceux	0 50
Total	10 ^m 45

On voit, d'après cette coupe, qu'il y aurait quatre bancs connus de magnésite dans cette localité, ce qui, au reste, a été confirmé par le creusement d'autres puits plus anciens dans le village. Le banc supérieur est celui qui offre la meilleure qualité.

La magnésie silicifère de Salinelles offre une structure schistoïde; elle est d'un gris violet et happe fortement à la langue.

En voici l'analyse (1).

Magnésie.....	21.70
Alumine.....	2.62
Peroxyde de fer.....	0.78
Silice.....	54.40
Eau et matières organiques.....	20.10
Total.....	<u>99.60</u>

La *Ménilite*, ou quartz hydraté résineux, se rencontre très-communément, ainsi qu'on a pu le voir d'après la coupe précédente dans les couches de magnésie de Salinelles. Elle y forme de petits noyaux mamelonnés et aplatis, dont les plus gros ne dépassent pas 0^m005 dans leur plus grand diamètre.

Ménilite.

On trouve aussi dans les marnes de Saint-Hippolyte-de-Caton de petits rognons aplatis d'une ménilite moins pure que celle de Salinelles.

La formation lacustre, ordinairement si riche dans le midi de la France en dépôts gypseux, surtout dans les départements de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône, ne présente que fort rarement cette substance dans le Gard. Nous n'y connaissons que deux points où l'on puisse la signaler dans l'étage moyen lacustre: le premier est situé près de Cornillon, arrondissement d'Uzès; le second entre le mas Tavernat, commune de Saint-Maurice-de-Cazevielle, et le mas Bousquet.

Gypse.

Le gîte de Cornillon est le seul qui ait une certaine importance: le gypse qu'on en extrait est calcarifère et résiste à l'eau; cuit et

(1) Cette analyse est de MM. Frémy et Terreil. Voir la note de l'éditeur, *Seconde partie*, pages 18 et 19.

réduit en poudre, il n'est pas très-blanc. La production moyenne annuelle peut être évaluée à 50 ou 60 mille kilogrammes.

Lignite. C'est dans cet étage que l'on trouve près de Barjac un gîte très-remarquable de combustible qui a donné lieu à deux concessions assez importantes, celle de Barjac et celle d'Avéjan.

Ce gîte de lignite serait analogue à ceux qu'on observe en Provence à Gargas, à Saint-Martin-de-Castillon, à Forcalquier et à Dauphin. En Toscane, il existe aussi des gisements de combustible dans ce même étage lacustre, d'après M. Coquand, ainsi qu'en Algérie, dans la vallée de Smendon, entre Philippeville et Constantine, où l'on trouverait, d'après le même observateur, des empreintes de *Flabellaria Lamanonis* comme à Aix en Provence.

Débris organiques.

Les débris organiques sont surtout très-abondants dans cet étage. Nous avons déjà fait connaître, page 491, ceux des mammifères rencontrés près de Saint-Hippolyte-de-Caton (arrondissement d'Alais) et décrits par M. Paul Gervais dans sa *Zoologie et paléontologie françaises*; nous n'en répéterons pas ici la liste qu'on trouvera du reste dans le tableau général des fossiles du terrain lacustre à la fin du chapitre.

Poissons,
Insectes
et Végétaux.

Dans la commune d'Allègre (arrondissement d'Alais), sur le revers oriental de la colline où est bâti le hameau des Fumades, presqu'en face du mas Christol, on trouve, dans des marnes schisteuses, jaunâtres et très-feuilletées, des empreintes de petits poissons, d'insectes et de végétaux bien conservées. Nous recommandons ce riche gisement aux naturalistes; il suffit de diviser quelques feuillets de schiste pour faire une abondante récolte. Les insectes sont étalés dans la pâte schisteuse comme si on avait eu le soin de déplier leurs ailes; leur couleur est ordinairement une teinte uniforme de brun ou de noir (1).

(1) La localité la plus riche en empreintes est située dans la vigne du sieur Pierre Noguié, des Fumades, entre ce hameau et le mas Christol, à moitié pente de la colline, sur le revers oriental.

Près de Saint-Hippolyte-de-Caton et au N.-O., M. d'Hombres-Firmas a également trouvé un gisement analogue, dans des marnes lacustres feuilletées blanchâtres, où il a rencontré quelques empreintes d'insectes et de végétaux.

La nature de ces divers gisements et leurs débris organiques rappellent tout à fait ceux d'Aix en Provence et de Bonieux dans le département de Vaucluse ; ceux de Bonieux cependant paraissent plus récents.

Enfin près de Brignon, au Sud-Est, nous avons trouvé dans ces mêmes marnes feuilletées des graines de *Chara*, ou Gyrogonites, fort abondantes, à l'état siliceux. Nous donnerons à la fin du chapitre les noms de tous ces végétaux.

Sous-étage supérieur b.

Le *Sous-étage supérieur b* du calcaire lacustre proprement dit, est très-simple dans sa composition : il est formé de calcaires généralement compactes, à cassure lisse et conchoïdale, régulièrement stratifiés et assez puissants ; ces calcaires, solides, le plus souvent blanchâtres ou d'un blanc jaunâtre, se lient très-fréquemment dans le bas par un passage insensible au sous-étage précédent. En général, comme on peut le voir à Montredon, à Salinelles, à Aspères, à Fontanès et à Campagnany, près Quissac (Bassin du Vidourle), la couche la plus supérieure du calcaire d'eau douce est tubuleuse, c'est-à-dire qu'elle est percée de nombreuses cavités cylindriques, sinueuses et irrégulières. Ces cavités, dirigées de bas en haut, représentent assez bien les traînées qui seraient produites par des bulles de gaz se dégageant d'un fond vaseux et traversant une masse pâteuse.

Composition
du
sous-étage
supérieur.

C'est dans les bancs inférieurs à cette couche de calcaire tubuleux qu'on rencontre le plus de coquilles terrestres et fluviatiles. Les localités de Montredon et de Pondres, près Sommières, sont surtout remarquables par leurs beaux fossiles : *Limnées*, *Paludines*,

Débris
organiques.

Planorbes, Hélix et Pupa, dont le test est parfaitement conservé.

Bien que tous ces fossiles aient été déposés dans un même bassin, on observe cependant qu'ils y sont groupés par espèces et par quartier : c'est ainsi qu'aux environs de Sommières ce sont les Limnées, les Paludines, les Planorbes, les Hélix, les Pupa, les Férussines qui dominent, tandis que dans d'autres localités, comme à Saint-Cézaire, à Saint-Hippolyte-de-Caton, à Aubussargues, etc... ce sont au contraire les Potamides, les Mélanies et les Cyrènes ; enfin dans le Nord du bassin, aux environs de Barjac, les calcaires lacustres sont surtout caractérisés par les Nérinites et les Cyclades.

Ces associations d'espèces fossiles, ainsi que le fait remarquer M. Deshayé (1), se retrouvent encore aujourd'hui parmi les espèces vivantes, mais on ignore la cause qui les produit.

Végétaux.

Près de Barjac, nous avons trouvé au mas Lozard, dans ce même calcaire, de petits rameaux du *Chara destructa* (Saporta), et plusieurs végétaux dont nous donnerons le détail dans le tableau des corps organisés fossiles de la formation lacustre.

Bitume.

L'origine des bitumes a été beaucoup discutée : quelques naturalistes pensent que cette substance est le résultat d'une distillation naturelle de la houille et lui attribuent par conséquent une origine exclusivement végétale ; d'autres au contraire se basant sur l'immense quantité de bitume répandue à la surface de la terre n'y voient « qu'un produit volcanique indirect, ou une nouvelle » sorte de manifestation de l'activité des causes souterraines » qu'on désigne généralement sous le nom d'*agents plutoniques* » (d'Orb., *Dictionnaire*) ».

Nous pensons, quant à nous, que ces deux explications peuvent être vraies, et nous allons citer en faveur de l'une et de l'autre les observations qui nous obligent à les admettre toutes les deux.

Bitume
de Servas.

Les gîtes de bitume, aux environs de Servas, paraissent très-

(1) Desh., *Cog. caractéristiques des terrains*, p. 155.

abondants à la surface, mais M. Varin, ingénieur des mines et concessionnaire de ces asphaltes, ayant fait exécuter quelques travaux de recherches dans quelques-uns de ces gisements, reconnu que ceux qui lui paraissaient les plus riches allaient en s'appauvrissant dans l'intérieur, et qu'à deux mètres de profondeur tout au plus, l'asphalte disparaissait même complètement. Aussi cet ingénieur nous a-t-il communiqué l'idée que ces bitumes pourraient bien être le résultat d'émanations incolores de pétrole liquide qui s'épaissirait et passerait à l'état solide ou d'asphalte au moment où cette substance vient à être en contact avec l'atmosphère, à peu près de la même manière que l'essence de térébenthine en s'évaporant donne lieu à un résultat solide.

Cette opinion nous paraît corroborée par le fait suivant, c'est que le calcaire d'eau douce n'est pas le gîte primitif de cette substance : en effet, si l'on parcourt du Sud au Nord la colline des Fumades, dont l'extrémité septentrionale est formée par un piton de calcaire néocomien en couches très-redressées sur lesquelles vient s'adosser le calcaire lacustre en stratification discordante, on observe que c'est des fissures de ce piton néocomien que le bitume découle en assez grande abondance, et que les fissures du calcaire lacustre placé au-dessus sont presque toujours injectées de cette substance et d'asphalte liquide sous forme de dendrites.

On peut donc, nous semble-t-il, conclure de cette observation que le bitume des couches supérieures lacustres n'est ici que le résultat de la volatilisation de celui qui jaillit beaucoup plus bas, et que ce phénomène ne peut être rapporté qu'à des effets pluto-niques.

Les marnes calcaires, en plusieurs localités mais notamment à Saint-Jean-de-Maruéjols, sont imprégnées d'une quantité de bitume assez considérable qui leur communique une couleur brune très-foncée. Cette substance y est disséminée, dans le sens de la stratification, par petites zones de 1 à 3 pouces d'épaisseur, de telle sorte que la roche, coupée transversalement au lit de carrière, offre une alternance de bandes brunes et jaunâtres qui lui donnent un aspect rubanné de blanc et de brun, tout particulier.

Cette disposition de la matière bitumineuse semble exclure,

Bitume
de
Saint-Jean-
de-Maruéjols.

pour cette localité, l'explication plutonique de l'origine des bitumes, et en examinant attentivement la surface de ce calcaire, surtout celle des pierres qui ont été pendant quelque temps soumises aux influences atmosphériques, on observe de petites tiges végétales passées à l'état bitumineux, qui nous ont paru appartenir à des végétaux voisins du genre *Chara*. Ce serait donc à la décomposition de ces plantes qu'il faudrait attribuer ici l'origine du bitume de cette roche.

Le calcaire bitumeux de Saint-Jean-de-Maruéjols s'enflamme au contact d'une bougie et brûle avec facilité ; cependant 100 grammes pulvérisés et bouillis avec de l'eau n'ont pas laissé surnager une quantité appréciable d'asphalte : ces calcaires ne nous paraissent pas du tout exploitables pour cet objet, mais ils pourraient peut-être servir à faire de la chaux qui se cuirait presque d'elle-même avec une très-petite addition de houille.

Voici la succession de couches qu'on observe aux carrières de Saint-Jean où ce calcaire est exploité comme pierre de taille :

a	Terre végétale	
b	Marne argileuse schistoïde	5 mètres
c	Calcaire schistoïde blanc, avec Cyclades . .	3
d	Calcaire bleuâtre	1
e	Calcaire marneux bitumeux	5

Puissance totale 14 mètres

Nous devons ajouter que la puissance de la roche bitumineuse doit être beaucoup plus considérable, mais qu'elle n'a été reconnue que sur l'épaisseur de 5 mètres par les carriers qui n'ont pas l'habitude d'aller plus profondément, soit à cause des eaux qui inonderaient leurs chantiers, soit à cause de la plus grande difficulté qu'ils auraient à monter les pierres de taille.

Étage supérieur lacustre ou étage ALAISIEEN.

Bien que cet étage soit très-varié dans la composition des roches qui le constituent, il offre cependant des caractères très-constants :

On y observe en effet des poudingues, des grès ou molasse et des marnes plus ou moins argileuses. Ces trois natures de roches ne forment pas des étages distincts, superposés : elles sont associées, et, suivant les localités, se remplacent mutuellement. Néanmoins, on peut dire qu'en général les poudingues ou *conglomérats* occupent la partie supérieure.

Argiles et grès, ou molasse lacustre.

Les argiles se rencontrent plus fréquemment à la base ; elles sont de couleurs variées, mais principalement rouges ou rougeâtres, quelquefois grises, très-plastiques alors et susceptibles d'être exploitées pour la poterie, comme à Montferré. Quoique l'assise des argiles se retrouve en de nombreuses localités et qu'elle y atteigne même parfois une grande puissance, comme à Montagnac, nous n'y avons jamais rencontré de débris fossiles.

Argiles.

Le poudingue lacustre ou conglomérat, ordinairement formé de gros éléments, passe en beaucoup de lieux à un grès dont les éléments sont de dimension moyenne et qui, diminuant de plus en plus de volume, finissent par constituer le grès fin de la molasse d'eau douce.

Grès
ou
molasse.

Cette molasse lacustre est ordinairement d'une couleur jaunâtre (Alais, Bagard, Saint-Christol, La Fare; bassin de Sérignan; Fons, Saint-Mamert, Saint-Bauzély; Garrigues, Collorgues, Moussac), et quelquefois grisâtre, comme à Célas, près Mons. La pâte argilo-calcaire fait une légère effervescence avec les acides, comme celle des marnes et argiles qui lui sont inférieures ou avec lesquelles ces grès alternent souvent. Les couches de la molasse lacustre sont stratifiées; elles se délitent avec facilité et présentent une surface assez unie.

A La Fare, à Monteils et sur la montagne des Fumades (arrondissement d'Alais), les strates présentent sur leur délit une surface réticulée, marquées de lignes sinueuses et rapprochées, absolument semblables à celles que les petites vagues d'une rivière laissent, en se retirant, sur le sable fin de ses bords.

Débris
fossiles.

A Célas, les grès lacustres sont grisâtres et très-fins; ils présentent les mêmes phénomènes que ceux des Fumades et se délitent en grandes dalles, d'épaisseur variable, qu'on emploie pour paver les appartements. Il n'est pas rare de trouver sur ces dalles des empreintes végétales qui paraissent appartenir au genre *Cinnamomum*.

Près d'Alais, à la carrière de la montée de Silhol, au nord du petit monticule de Conillère, on trouve assez fréquemment des empreintes de feuilles d'un palmier. M. le baron d'Hombres-Firmas en a dédié l'espèce au célèbre chimiste que la ville d'Alais se glorifie d'avoir vu naître, et l'a figuré et décrit sous le nom de *Chamærops Dumasiana*. Nous avons retrouvé des empreintes de ces mêmes feuilles dans le grès jaunâtre de Boujac, près Saint-Christol, mais nous avons acquis la certitude que ces débris appartiennent au genre *Sabal*. Nous renvoyons au commencement de ce chapitre et au tableau général de la fin pour la liste des débris d'animaux fossiles que nous avons rencontrés dans les marnes argileuses et dans les grès ou molasse de l'étage supérieur.

Lignite.

Les marnes argileuses de Boujac contiennent des traces de lignite, ainsi que celles de Monac, commune de Bagard. Dans la commune de Mons, sous le hameau de Célas, on trouve également ce combustible dans la succession de couches suivantes :

Terre végétale jaunâtre.....	0 ^m 32
Argile jaunâtre.....	0 48
Calcaire marneux grisâtre, alternant avec quatre ou cinq couches de lignite terreux de 0 ^m 03 épaisseur..	0 30
<i>Lignite</i> avec nombreuses coquilles (Planorbes et Limnées très-aplaties).....	0 ^m 40 à 0 ^m 50

En 1841, dans la commune de Saint-Sauveur-de-Cruzière (Ardèche), on fit à Cros, dans le vallon de Fosse, quelques recherches dans un affleurement de lignite; mais ces travaux furent abandonnés quand on se fut assuré que le combustible n'avait que 0^m25 d'épaisseur tout au plus, et qu'il était de très-mauvaise qualité.

Dans cet étage lacustre comme dans l'étage inférieur, on rencontre quelquefois, subordonnés à la molasse, des nodules de chaux carbonatée sphéroïdale, dont la grosseur varie de 0^m06 à 0^m08 de diamètre, et dont le centre est quelquefois géodique et tapissé de cristaux. Quoique creuse, la partie centrale de ces sphéroïdes paraît avoir été déterminée par une tige végétale; quelquefois aussi c'est un caillou néocomien qui forme le point central autour duquel le calcaire est venu se déposer en couches concentriques.

Accidents
minéralogi-
ques.

Calcaire
pisolithique.

Nous avons rencontré de pareils nodules dans le département du Gard, sur la route d'Alais à Salindres, à peu près au point culminant qui sépare les eaux versantes des bassins de Briège et d'Arias. Dans quelques parties du département de l'Hérault, voisines du Gard, ces concrétions calcaires sphéroïdales sont aussi très-nombreuses: nous en avons trouvé au mas de Réganel, commune des Matelles; près du domaine Sainte-Colombe, au sud de la commune de Saint-Géniès-des-Mourgues, et à Saint-Drézéry, près Sommières. Dans cette localité, ces concrétions sont le plus souvent cylindriques; l'intérieur est géodique et tapissé quelquefois de cristaux: il paraît avoir été occupé par une tige végétale qui a déterminé l'incrustation.

Ces concrétions calcaires ne recouvrent partout qu'une très-petite surface de terrain, 30 ou 40 mètres carrés; ce sont des phénomènes purement locaux, mais qui cependant se sont reproduits d'une manière identique et dans des conditions géologiques absolument semblables.

Ces géodes paraissent devoir leur formation à des sources fortement chargées de carbonate de chaux qui surgissaient au fond des eaux lacustres et incrustaient tous les corps environnants.

Près de Potellières, à un demi-kilomètre environ vers le Nord-Est, on a extrait du milieu d'un champ de molasse lacustre une assez grande quantité de gros rognons mamelonnés de strontiane calcaire.

Strontiane.

Les sables micacés et les argiles grises du château de Montferré contiennent de petits nodules de fer sulfuré, et c'est à la

Modules
de
fer hydraté.

décomposition de ces sulfures qu'est due la fontaine minérale qui se trouve au milieu du jardin potager de ce domaine,

Conglomérat lacustre.

Le conglomérat, qui termine dans le haut la formation lacustre, paraît être le résultat d'un violent cataclysme qui serait venu mettre fin à cette période en comblant les lacs dans lesquels s'était opérée jusqu'alors une sédimentation lente et régulière.

Nous désignons sous le nom de *conglomérat lacustre* la partie ordinairement supérieure de notre *étage supérieur* dans la formation d'eau douce. Cette assise est composée d'un poudingue formé de cailloux reliés entre eux par un ciment calcaréo-marneux. Ces galets sont presque toujours calcaires et proviennent des terrains sur les bords desquels se déposait la formation lacustre ; le Néocomien et le Jurassique en ont fourni les principaux éléments, mais on rencontre aussi dans cette pâte quelques rares débris du Trias et du Grès vert ; leurs angles peu émoussés ne dénotent pas en effet un transport lointain ; ils sont même quelquefois tellement vifs, surtout sur les bords du bassin lacustre, qu'ils y constituent de véritables brèches (Bagard, près Anduze, Pont d'Avène, sur la route d'Alais à Célas).

L'assise du conglomérat n'est souvent représentée que par des marnes rougeâtres, recouvertes çà et là par des masses de poudingue faiblement agglutinées. Près de Sommières, dans les communes de Fontanès, au Bois du Noble, et de Saint-Christol, les cailloux du conglomérat sont errants à la surface : on les prendrait au premier aspect pour un diluvium. Ils sont contenus quelquefois dans de grandes poches, comme à la Pinède de Restinclières (Hérault), et à la station de Fons, dans l'arrondissement d'Alais. Mais en général ils sont fortement agglutinés : autour de la ville d'Alais cette assise, connue sous le nom d'*Amenla*, forme plusieurs petites collines dont le ciment calcaire est de la plus grande dureté ; à Bagard les éléments de ce dépôt sont plus petits et le

ciment qui les relie est si d ur que le conglomérat est susceptible d'y prendre le poli du marbre.

Entre Alais et Saint-Ambroix le conglomérat est très-développé : on l'observe à la verrerie de Mazac, à l'Est et au-dessous des ruines du château de Rousson ; on peut voir, près de Saint-Ambroix, sur les bords de la Cèze, au quartier dit la Roque, de beaux escarpements formés par cette assise alternant avec des lits réguliers de marne sablonneuse rougeâtre : le conglomérat s'y élève à plus de 50 mètres au-dessus de la rivière ; au Sud il empâte les roches néocomiennes du *Bois de la Ville* et du *Pavillon Gisquet*, ainsi que le sommet du roc néocomien dit *Dugas* sur lequel est adossée la partie ancienne de la ville.

Localités.

L'épaisseur de *l'étage Alaisien* aux environs de Saint-Ambroix peut être estimée de 80 à 100 mètres.

Le conglomérat s'observe encore tout autour de la limite septentrionale du grand bassin lacustre : on le retrouve sur le territoire des communes de Saint-Sauveur-de-Cruzières, de Bessas et de Vagnas, mais dans cette localité il devient sablonneux et c'est au voisinage du Grès vert qu'il doit ce changement d'aspect. Ainsi transformé, le conglomérat constitue toute la plaine de la Goule située entre Vagnas et la Bastide de Virac, où l'on rencontre quelques débris roulés des fossiles du Grès vert, l'*Hippurites gigas*, le *Gryph a columba*. Le conglomérat forme ensuite une bande étroite qui s'étend jusqu'au château de Montferré, près de Barjac ; mais ici il devient tellement semblable au Grès vert qu'on le confondrait aisément par ses caractères minéralogiques avec cette formation, s'il n'était facile de s'assurer par sa position géologique qu'il en est essentiellement distinct : au Nord de Montferré, au bout du jardin du château, on peut voir en effet le Grès reposer évidemment sur le calcaire lacustre qui s'appuie lui-même sur la formation néocomienne. Cette disposition est aussi très-évidente au-dessous de ce domaine, dans le vallat du Planas où une belle coupur  de 20 à 25 mètres laisse apercevoir ces mêmes sables micacés jaunâtres alternant d'abord avec des argiles grisâtres, puis reposant sur un calcaire gris marneux qui renferme beaucoup de Limnées.

Dans le centre du bassin, le conglomérat constitue également une partie du territoire des communes d'Aubussargues, de Garrigues, de Saint-Chaptes et de Moussac, ainsi que de Deaux et de Martignargues ; mais nous ferons observer qu'ici les éléments qui le composent sont en général à grains beaucoup plus fins ; enfin dans la partie méridionale on le retrouve aussi, notamment aux environs de Sommières où il forme les collines de Montpezat et du *Bois du Noble* ; dans cette dernière localité il est facile d'observer la superposition de cet étage sur le calcaire lacustre proprement dit. Les collines de Saint-Christol (Hérault) appartiennent également à la même formation géologique.

A l'Est du grand bassin lacustre l'étage du conglomérat manque presque partout ; de ce côté, les couches inférieures de l'étage moyen sont à découvert.

Dans les petits bassins lacustres de Liouc et d'Hortoux, le conglomérat est aussi très-développé : on le voit recouvrir l'étage moyen sur la colline où est bâti le village de Brouzet. Dans le bassin d'Hortoux et de Sérignan, il est associé au grès lacustre ; sur la route nationale il existe une coupure qui permet de voir les couches du *calcaire lacustre proprement dit* plonger sous les grès et les marnes rougeâtres qui constituent la partie centrale de ce bassin.

Fossile
des
poudingues.

Les débris organiques se rencontrent quelquefois dans le conglomérat lacustre, mais ils n'appartiennent jamais à cette formation : ils proviennent tous des terrains crétacés, comme le *Spatangus retusus*, par exemple, qui se rencontre assez fréquemment aux environs de Saint-Ambroix.

Accidents
minéralogi-
ques.

Près d'Alais, à côté du hameau de Mazac, dans le Vallat de Maupas, on observe sur 5 ou 7 mètres carrés, un filon du calcaire spathique au milieu du conglomérat lacustre qui s'appuie sur des collines néocomiennes. Ce calcaire spathique appartient à la variété dite *Spath d'Islande* : il est très-limpide et jouit de la double réfraction ; il se divise par le clivage en fragments rhomboïdaux. Ce gîte est très-remarquable et c'est le seul que nous connaissions dans

le département du Gard. Le spath relie entre eux des fragments anguleux de calcaire néocomien. A la carrière de la montée de Silhol, près d'Alais, on observe souvent, mais en plus petit, le même phénomène.

Ce filon calcaire nous paraît avoir une origine purement aqueuse et n'être que le produit d'une source incrustante qui surgissait en ce point.

A l'extrémité septentrionale du grand bassin lacustre, dans le département de l'Ardèche, au-dessus de Barjac, en suivant la ligne de séparation des formations lacustre et néocomienne, on rencontre en quelques points des traces de combustible au milieu des poudingues et des grès qui constituent l'étage supérieur du terrain d'eau douce.

Lignite.

Sur le territoire de la commune de Bessas, près du mas Pagès et notamment dans le lit du ruisseau de la Lauzette, il existe un affleurement d'une argile bitumineuse d'où l'on a extrait un lignite terreux et pyriteux qui brûlait avec beaucoup de difficulté.

Enfin vis-à-vis de Saint-Sauveur-de-Cruzières, sur la rive droite de la rivière de Claisse, on tenta vers la même époque le forage d'un puits sur une couche de combustible dont on voyait l'affleurement mais qu'on ne put rencontrer. Ce résultat n'a rien d'étonnant car le puits avait été établi en dehors de l'affleurement de la couche qui plonge vers le Sud.

Tous ces gisements nous ont paru de trop peu d'importance pour mériter des tentatives de recherches sérieuses. Ils sont tous dans les mêmes conditions géologiques que celui de Montoulieu (*Mons olivarum*), près de Ganges (Hérault), non loin des limites du Gard, où ce dépôt de combustible avait fait l'objet d'une concession aujourd'hui abandonnée.

RÉSUMÉ.

Dans le département du Gard, les dépressions de la formation créacée ont servi de bassin aux lacs d'eau douce au fond desquels s'est opérée la formation lacustre.

Mode
de formation
des
divers étages.

La nature particulière des diverses assises qui constituent ce terrain nous indique clairement que le dépôt de ses assises moyennes a dû se faire dans des conditions différentes de celles qui ont présidé au dépôt des parties inférieures et supérieures.

En effet, la régulière stratification des couches moyennes, les nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles qu'elles renferment, aussi bien que les empreintes si bien conservées des insectes et des poissons qui ont vécu dans ces eaux ou sur leurs bords, nous témoignent d'une assez longue période de tranquillité.

Les assises supérieures, formées de marnes argileuses, de grès, de poudingues ou de brèches, semblent être au contraire le résultat du transport des eaux courantes, qui, en se déchargeant dans ces lacs, venaient les combler d'une manière incessante. Cet apport de matériaux paraît surtout avoir été plus violent vers la fin de la période lacustre, puisqu'en effet c'est à la partie la plus supérieure qu'on observe les poudingues et les brèches à gros éléments qui terminent cette série de dépôts.

Nous ferons observer que ces brèches et ces poudingues se retrouvent à la partie supérieure du terrain lacustre dans diverses localités du midi de la France, et nous pensons que bien que cette accumulation de galets soit formée aux dépens des terrains voisins, elle annonce néanmoins qu'une cause générale a apporté une certaine perturbation dans ce dépôt, et qu'il est probable que cette cause était le prélude des mouvements du sol qui, un peu plus tard, ont déterminé une discordance si tranchée entre la stratification de la molasse coquillière et celle des grès et sables marins supérieurs.

Epoque
des dépôts
lacustres.

Les divers bassins lacustres isolés et disséminés dans le département du Gard paraissent avoir été déposés à la fin de la période crétacée, c'est-à-dire après les dernières couches de la formation du Grès vert, car on les voit indistinctement reposer sur celles-ci ou sur le terrain néocomien.

Au nord du grand bassin lacustre, dans les cantons de Barjac et du Pont-Saint-Esprit, on peut observer, entre le terrain d'eau douce et les divers étages du grès vert sur lesquels il s'appuie, une discordance qui écarte toute idée de liaison entre eux et qui

prouve qu'un premier mouvement du sol avait déjà disloqué le Grès vert avant la formation des dépôts lacustres. On peut se convaincre aisément de ce fait en parcourant les communes de cette partie nord du bassin : l'on y voit les calcaires lacustres reposer sur les marnes aptiennes à la montée de Laval, tandis qu'au sud de ce village, comme à Saint-Christol-de-Rodières et au patis de Salazac, ils reposent sur le Gault ; en suivant le petit chemin qui conduit d'Issirac à Cornillon, où ces calcaires forment la partie supérieure de la montagne, on les voit s'appuyer successivement sur les marnes aptiennes, le Gault, l'étage carbonneux, le Turonien et sur les sables à argiles réfractaires. Plus loin enfin, ils recouvrent, dans la commune de la Roque, le calcaire à Hippurites qui forme l'assise la plus élevée du Grès vert.

Les petits bassins lacustres compris dans l'arrondissement du Vigan, savoir, ceux de Quissac et de Sérignac, et ceux de Valflaunès, de Notre-Dame-de-Londres et de Montoulieu, dans le département de l'Hérault, n'ont éprouvé que de très-légères modifications dans leur relief : la plus forte inclinaison des couches ne dépasse pas 35 à 40° et permet de supposer que leur dépôt s'est effectué à peu près dans cette position. Toute la masse de ces bassins paraît avoir été relevée d'une seule pièce : les légères ondulations de leur surface ne seraient que la suite de ce soulèvement général.

Dislocation
de
la formation
lacustre.

Il en est de même de toute la portion occidentale et septentrionale du grand bassin qui s'étend de Sommières à Barjac et qui s'est formée dans les dépressions du terrain néocomien sur le revers oriental des Cévennes. Mais en s'éloignant de cette chaîne de montagnes et en se rapprochant des rives du Rhône, c'est-à-dire du point où les sédiments lacustres reposent sur le Grès vert, on observe que cette formation a éprouvé de plus grandes perturbations dans son niveau primitif.

Les nombreux petits lambeaux lacustres qui s'étendent au nord de l'arrondissement d'Uzès, jusqu'à Saint-Gervais, ont été détachés de ce grand bassin, ainsi que l'indique leur disposition, et témoignent que la formation lacustre du Gard s'étendait de l'autre côté du Rhône et devait probablement se lier avec les bassins

lacustres de Gigondas et de Mouraizon, dans le département de Vaucluse.

Rivages
lacustres.

Les eaux du grand lac où se déposait la formation d'eau douce ont laissé des traces frappantes de leurs anciens rivages contre les parois de la roche néocomienne qui les encaissait et qui présente encore aujourd'hui la position qu'elle occupait alors. On voit, entre Alais et Saint-Ambroix, et mieux encore vers Saint-Alban et au *Bois de la ville*, près de Saint-Ambroix, cette roche usée et polie par les coups répétés de la vague.

Ce même effet de l'action destructive des eaux peut s'observer également sur les petits îlots néocomiens alignés du S.-S.-O. au N.-N.-E., entre Alais et la Cèze où ils surgissaient comme des récifs et des îles au milieu de ce grand lac.

Altitudes
et aspect.

La formation lacustre ne constitue guère que des collines d'une médiocre élévation au-dessus des plaines ; les points les plus hauts au-dessus du niveau de la mer atteignent à peine 350^m. Le serre du Plumet, sur la limite de la commune d'Issirac, et le Patis de Salazac sont les points culminants de ce terrain dans le Gard.

Régime des eaux.

Sources
du terrain
lacustre.

Les sables de l'étage inférieur lorsqu'ils sont supportés par une assise argileuse produisent quelques sources, comme dans la plaine des Candouillères, mais qui ne résistent pas aux sécheresses de l'été.

Les marnes qui constituent le *sous-étage* A de l'étage moyen, étant en général plus calcaires qu'argileuses, ne retiennent qu'imparfaitement les eaux, et fournissent rarement des sources de quelque importance. On peut cependant citer quelques fontaines assez abondantes qui jaillissent de ce terrain, entre autres, dans l'arrondissement de Nîmes, la belle source de Salinelles, près Sommières, celles de Montredon, de Campagnany près Quissac, et, dans l'arrondissement d'Alais, celles de Ners, de Deaux, de

Saint-Jean-de-Ceyrargues, et celle du Rieu qui alimente les fontaines publiques de Barjac.

Les calcaires de ce sous-étage donnent peu ou point de sources : c'est ainsi que dans la commune du Garn il n'existe qu'une seule fontaine qui coule goutte à goutte et qui tarit presque toujours en été ; dans celle de Saint-Privas-de-Champclos, il n'y a pas de source. Ces communes sont alimentées par des puits qui se remplissent quand il pleut.

Le sous-étage B de l'étage moyen, composé de marnes et de calcaires, donne naissance à quelques sources plus considérables que celles du sous-étage inférieur. Dans la commune de La Bastide d'Engras, quelques-unes surgissent dans le vallon de Lariasse et alimentent ce petit ruisseau ; les communes d'Aubussargues, Collorgues, Saint-Dézéry en possèdent plusieurs qui sourdent entre les calcaires et les marnes.

Les assises de l'étage supérieur donnent rarement lieu à des sources jaillissantes, mais on peut toujours être sûr d'obtenir de l'eau dans les puits creusés dans les grès et les poudingues, si l'on vient à atteindre les assises argileuses qui se trouvent au-dessous.

Puits artésiens.

D'après ce que nous venons de dire sur les sources de la formation lacustre et d'après les principes que nous avons posés sur les conditions indispensables pour la réussite des puits forés, il suffit de jeter les yeux sur la carte géologique pour rester convaincu qu'un travail de cette nature ne peut guère être entrepris que dans les petits lambeaux lacustres de Quissac et d'Hortoux et dans l'arrondissement d'Uzès, vers le centre du grand bassin qui s'étend de Sommières à Barjac. Dans les parties les plus basses des communes de Barjac, Potellières, Rousson, Allègre, Salindres, Saint-Hillaire-d'Ozillan, Aubussargues, Garrigues, Bourdic, Saint-Chartes, etc..., il y aurait probablement quelques chances de réussite. Dans un essai de cette nature il faudrait pousser le puits au moins jusqu'en dessous de l'étage moyen pour rencontrer un niveau d'eau d'une certaine valeur.

Source
ascendante.

Entre le village d'Auzon et le pont de la Bégude, commune d'Allègre, il existe à l'Est et devant le mas Coulet, une belle source ascendante qui arrose une prairie et un jardin potager. Cette source fut découverte il y a quelques années par le propriétaire du sol, qui, se reposant à l'ombre d'un mûrier, entendit un bruissement souterrain qu'il attribua avec raison à un courant d'eau inférieur. M. d'Hombres - Firmas a raconté ce fait comme un exemple remarquable et peut-être unique d'auscultation appliquée à la découverte des sources. La nappe d'eau, rencontrée à deux mètres et demi de profondeur, s'éleva jusqu'à une hauteur de trois mètres ; elle retombe aujourd'hui tout autour de la margelle du puits qu'on a établi pour capter le courant souterrain.

Au-dessous de ce point, surgissent deux autres sources alimentées par la même nappe d'eau : l'une d'elles, très-abondante, est désignée sous le nom de Font-du-Rouve.

Sources minérales.

Barjac.

Près de Barjac, il existe non loin de la route qui conduit de cette ville à Saint-Ambroix, entre Font-Couverte et le pont de Romejac, une petite source hydro-sulfureuse dont on fait usage dans le pays.

Les Fumades.

Dans la commune d'Allègre, près du mas de Christol, trois sources, hydro-sulfureuses aussi, surgissent des marnes schisteuses lacustres.

Celle située le plus au Nord est désignée sous le nom de *Font-Belle* ; la température de l'air ambiant étant de $+ 3^{\circ},9$ nous avons trouvé que celle de la source était de $+ 11^{\circ}$. Son débit, très-régulier, peut être évalué à 1 pouce $1/2$. Cette source a une odeur sulfureuse extrêmement forte ; on s'en servait jadis pour guérir les troupeaux galeux.

Un peu plus au Sud, se trouve la source dite *Font-Pudente* ou source Roussel. On y a découvert une piscine romaine. Enfin un peu plus bas encore, surgissent les deux sources dites *Delbos*, que M. Tastevin, banquier à Alais, a vendues à M. Chastan. C'est là que vient d'être construit un établissement plein d'avenir.

Voici la coupe du terrain d'où sourdent toutes ces sources et l'analyse des eaux, faite en 1854 par M. Ossian Henry.

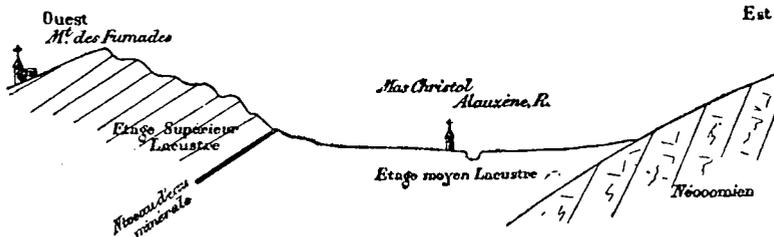


Fig. 36. Coupe du Vallon des Fumades

Composition chimique de l'eau des deux sources dites *Delbos supérieure* et *Delbos inférieure*, rapportée par le calcul à 1000 grammes de liquide :

	Delbos supér.	Delbos infér.
Principes volatils { Acide sulfhydrique libre.....	0,025	0,020
{ Azote, acide carbonique libre	indéterminés.	
Sulfure de calcium.....	0,129	0,010
Sulfure de sodium et de magnésium.....	peu, non évalués.	
Sulfate anhydre de chaux.....	1,585	0,800
Sulfates anhydres de soude et de magnésie	0,530	0,440
Bicarbonates terreux de chaux et de magnésie.....	0,330	0,525
Chlorure alcalin.....	0,040	0,050
Acide silicique, alumine, oxide ou sulfure de fer, phosphate, hyposulfite, matière organique et perte.....	0,054	0,050
Total.....	2,693	1,895(1)

On voit, d'après cette analyse, que l'élément sulfureux entre pour une énorme proportion dans la composition de l'eau des Fumades.

(1) *Académ. imp. de méd.*, extrait de la séance du 8 août 1854.

Euzet.

Au sud du village d'Euzet se trouvent trois sources bitumineuses et magnésiennes depuis longtemps connues et appréciées ; elles étaient très-fréquentées du temps de Genssane, qui les cite dans son *Histoire naturelle de la province du Languedoc*.

Ces eaux répandent une odeur sulfureuse assez prononcée et ont une forte saveur de bitume ; leur débit, toujours le même, s'élève à 60 mètres cubes par 24 heures. M. Ossian Henry, qui fit en 1854 l'analyse de la source de Lavalette, a trouvé les résultats suivants dans 1,000 grammes de liquide :

	grammes.
Acide sulfhydrique libre.....	0.0047
Bicarbonate de chaux, }	
Bicarbonate de magnésie. }	0.733
Sulfate de chaux.....	1.660
Sulfate de magnésie, }	
Sulfate de soude. }	0.491
Chlorure de sodium, }	
Chlorure de magnésium. }	0.080
Acide silicique, oxide de fer, phosphate.....	
Matière organique, bitume sensible et perte ...	0.466
	3.1347 (1)

(1) Une analyse de la source Lavalette, faite en 1872, par M. le professeur Béchamp, de Montpellier, et dont nous croyons devoir donner ici les résultats, a fourni à M. le docteur Auphan, d'Alais, l'occasion d'un intéressant mémoire et des conclusions toutes à l'avantage des eaux d'Euzet. (Voir *Bull. de la Soc. scientifi. et littér. d'Alais*, année 1872, p. 88. *Sources d'Euzet-les-Bains. Remarques et observations, sur quelques-unes de leurs propriétés physiologiques et thérapeutiques*, par le docteur Auphan.)

C'est dans ce mémoire que nous trouvons l'analyse du savant chimiste de Montpellier :

Acide sulphydrique libre.....	0.00022
Sulfate de potasse hydraté.	0.02171
— de soude hydraté.....	0.37019
— de magnésie hydraté.....	0.39604
— de chaux hydraté.	2.59075
	3.37891
A reporter.....	3.37891

Un peu plus au Sud et dans la commune de Saint-Jean-de-Ceyrargues, surgit aussi une source qui participe des mêmes vertus curatives que celles d'Euzet, mais dont l'eau est moins abondante et plus sulfureuse.

De
Saint-Jean-
de-
Ceyrargues.

A Saint-Hippolyte-de-Caton, il existe aussi une source à peu près analogue, moins sulfureuse que celles d'Euzet.

De
Saint-
Hippolyte-
de-Caton.

Les sources minérales d'Euzet ont été acquises en 1851 par M. Octavien Troupel qui a considérablement augmenté l'ancien établissement ; celle de Saint-Jean-de-Ceyrargues fournit à six baignoires dans un établissement fréquenté par les malades des environs.

Les sources minérales d'Euzet, comme celles des Fumades, sourdent du calcaire lacustre, mais il est probable qu'elles ne prennent point naissance dans les terrains d'où elles surgissent : leur position alignée du S.-S.-O. au N.-N.-E., c'est-à-dire dans le sens de la ligne de fracture qui a donné naissance à la chaîne des Cévennes, nous fait penser que leur présence se rattache au phénomène de redressement de ces montagnes, et qu'elles arrivent de l'intérieur du sol en suivant des fissures parallèles à cette direction.

Origine
de
ces sources.

Dans le département de Vaucluse, les eaux hydro-sulfureuses de Velleron et de Vacqueyras sortent également du terrain lacustre.

	<i>Report</i>	3.37891
Hyposulfite de soude.....		0.05269
Bicarbonate de magnésie.....		0.22368
Acétate et Butyrate de soude.....		0.00308
Chlorure de sodium.....		0.02060
Silicate de magnésie.....		0.08597
Alumine.....		0.00218
Protoxyde de fer.....		0.00316
Matière organique.....		traces.
Bitume.....		0.02512
Oxide de manganèse.....		traces.
— de cuivre.....		traces.
		<hr/>
		3.79539

(Note de l'éditeur).

Source
de Blauzac.

Dans la commune de Blauzac, au S.-O. du village, il y a une source dite *Font de Listerne*, considérée dans les environs comme minérale et purgative. Il est probable qu'elle doit cette vertu à une petite dose de sulfate de magnésie, car elle n'a aucune odeur et ne dépose aucun sédiment ferrugineux. Cette eau est toujours légèrement trouble et comme laiteuse ; elle surgit du conglomérat supérieur.

PALÉONTOLOGIE

DE LA

FORMATION LACUSTRE

DANS LE

DÉPARTEMENT DU GARD

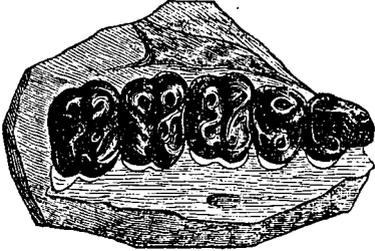
NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Mammifères.

Ordre des Ongulés.

Rhinoceros du genre de ceux qui sont pourvus d'incisives.	Etage 3.	Fondations de l'usine de Sa- lindres; — Saint-Etienne, com- mune de Saint-Victor-de-Mal- cap; — Boujac, commune de Saint-Christol-lès-Alais; — plu- sieurs molaires.
Palæotherium crassum , Cuv.	Étage 2.	Saint-Jean-de-Maruéjols. Frag- ment de molaire.
Palæotherium curtum , Cuv.	Etage 2.	Saint - Hippolyte - de - Caton ; — Saint-Jean-de-Maruéjols. — Fragment de molaire; dents et os. Voir pl. vi, fig. 3.
Palæotherium medium , Cuv.	Etage 2.	Souvignargues ; — Saint - Hippolyte-de-Caton. Mâchoires inférieure et supé- rieure; — dents et os. Voir pl. v, fig. 2.
Palæotherium minus , Cuv. Syn. : <i>Palæotherium minus</i> , Owen.	Etage 2. Etage 3.	Souvignargues : fragment de mâchoire inférieure; — Saint- Hippolyte-de-Caton, une dent mol. supér. et mâchoire inférieure, branche droite avec 4 molaires; — Vermeils, près Ribaute : 2 mol. et une incisive. Saint-Etienne, près Saint - Victor-de-Malcap.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Lophotierium cervulum , Paul Gervais, <i>Zool. et Pal. fr.</i> , t. II, pl. 11, fig. 10-12.	Etage 2.	Saint-Hippolyte - de - Caton : fragment de mach. infér. avec 3 molaires; — Vermeils, près Ribaute.
Anchiterium Dumasii , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , t. I, pl. 11, fig. 8.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton : dernière molaire supérieure droite; — Fons.
Anoplotherium commune , Cuv.	Etage 2.	Saint-Jean-de-Maruéjols, à gauche près l'entrée du village, dans une recherche de lignite : Fragment considérable du maxillaire inférieur, branche gauche avec 3 dents, (en tout semblable à celui de Montmartre); Sauzet, canton de Saint-Chartes. Voir pl. VI, fig. 4 et 5.
Anoplotherium...	Etage 3.	Célas : un astragale, vu dans la collection de l'École des maîtres mineurs d'Alais. (Il est douteux que cette espèce vienne du Conglomérat de Célas).
Hypotamus crispus , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , pl. 12, fig. 7.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton : une molaire.
Chœropotamus parisiensis , Cuv.; P. Cerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , pl. 32, fig. 1.	Etage 2.	Vermeils, commune de Ribaute : 3 molaires.
Anthracotheurium magnum , Cuv.	Etage 3.	Montoulieu (Hérault) fragment trouvé par M. Boutin, 1860; — se trouve aussi à Alais : M. Dupont en a envoyé une molaire supérieure à M. Valenciennes, mais, d'après M. Gervais, ce débris viendrait des lignites de Célas.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Cebochœrus lacustris</i> , P. Gerv., <i>Compte rendu des séances de l'Acad. des Sc.</i> 22 décembre 1856.	Etage 2.	Souvignargues ; — mâchoire supér. droite avec 5 molaires. 

Ordre des Carnivores.

<i>Hyasnodon Requieri</i> , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , pl. 24, fig. 6- 11, 12, 13, et pl. 25, fig. 5-7.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton ; — dents et fragments de mâchoi- res.
<i>Hyasnodon minor</i> , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , pl. 25, fig. 9.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton : reconnu par un maxillaire infé- rieur.
<i>Pterodon Requieri</i> , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , pl. 11, fig. 1-6 ; pl. 12, fig. 4-6 et pl. 15, fig. 2.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton : incisive.
<i>Hyodon Hombresii</i> , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , pl. 11, fig. 7.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton : un maxillaire inférieur droit.

Reptiles.

mys..	Etage 2 et Etage 3.	Saint-Jean-de-Maruéjols ; — Boujac, commune de Saint- Christol ; fragment de cara- pace.
-------	---------------------------	---

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Trionyx...	Etage 2.	Entre Brignon et Saint-Maurice, au levant de la campagne de la Croix ; fragments nombreux qui toutefois n'ont pas suffi pour caractériser clairement l'espèce.
Crocodilus...	Etage 3.	Boujac, commune de Saint-Christol : un fragment de dent.
POISSONS.		
Empreintes.	Etage 2.	Au mas Christol, près de Fumades, dans les schistes feuilletés.
INSECTES.		
Plusieurs espèces de l'ordre des <i>Diptères</i> .	Etage 2.	Au mas Christol, près de Fumades, commune de Saint-Hippolyte-de-Caton, sur la route en venant d'Alais, à gauche, un peu avant d'arriver au village.

Mollusques Gastéropodes.

<i>Helix Ramondii</i> ?, A. Brong.	Etage 2.	Environs de Sommières.
<i>Helix</i> . moules indiquant au moins 3 espèces.	Etage 3.	Marnes argileuses du Pont de Moulinet, près Saint-Ambroix.
<i>Bulimus subcylindricus</i> , Math., Cat., pl. 34, fig. 6-7. Syn : <i>Bulimus lævolongus</i> , N. Bou-bée.	Etage 2. Partie infér.	Fons, R. ; — Saint-Jean-de-Cornières, et Valfaunès (Hérault) A. R.
Pupa (de la grosseur du <i>P. cinerea</i>).	Etage 2. Partie supér.	Montredon, près Sommières A. C.
<i>Pupa Arnouldi</i> ?, Mich.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Barre R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Pupa S. N. Voyez pl. III, fig. 1.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Baron. R.
Auricula Requieri, Math., <i>ann.</i> , pl. 1, fig. 14, 15, et <i>Cat.</i> , p. 208, pl. 35, fig. 1-3.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Baron. R.
Auricula ?	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Baron. R.
Lymnœa longiscata. Brong.	Etage 2. Partie supér.	Pondres, près Sommières; — mas d'Aubac, T. C.
Lymnœa æqualis. M. de Serres; Al. Brong., <i>Tableau des terrains</i> , p. 598.	Etage 2. Partie supér.	Montredon et Pondres, près Sommières.
Lymnœa pygmœa, M. de Serres; Al. Brong., <i>Tabl. des terr.</i> , p. 598.	Etage 2. Partie supér.	Montredon et Pondres, près Sommières. T. C.
Planorbis ammonitiformis, M. de Serres.	Etage 2. Partie infér.	Saint-Jean-de-Corniès (Hé- rault) près Sommières.
Planorbis rotundatus, Al. Brong.	Etage 2. Partie supér.	Pondres, près Sommières. T. C.
Cyclostoma heliciformis, Math., <i>Cat.</i> , p. 210 et <i>Ann.</i> , pl. 1, fig. 16, 17.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, près Baron. R.
Cyclostoma ? novemcostata, Math., <i>Ann.</i> , pl. 1, fig. 18-20.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, près Baron. R.
Cyclostoma disjuncta, Math., <i>Ann.</i> , t. III, p. 59, pl. II, fig. 1-4.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, près Baron. R.
Cyclostoma Arnouldi ?, Mich.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, près Baron. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Ferussina lapicida</i> , Aug. Lenfroy, <i>Ann. des Sc. nat.</i> , novembre 1828, pl. 11, A, fig. 1-3.	Etage 2. Partie infér.	Souvignargues, et dans l'Hérault, au mas de Roux, près Castries. R.
<i>Ferrussina globosa</i> , nobis. pl. III, fig. 6.	Etage 2. Partie infér.	Fons. T. R.
<i>Paludina affinis</i> , M. de Serres; Al. Brong., <i>Tabl. des terr.</i> , etc., p. 598.	Etage 2. Partie supér.	Montredon et Pondres, près Sommières. T. C.
<i>Melania tenuicostata</i> , Math., <i>Cat.</i> , pl. 36, fig. 19-22.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Baron. R.
<i>Melania</i>	Etage 3.	Environs de Saint-Chaptes, exemplaires roulés.
<i>Melania laurœa</i> , Math., <i>Cat.</i> , pl. 36, fig. 23, 24.	Etage 2.	Saint-Jean-de-Maruéjols, R; — Nîmes, au Puech-d'Autel.
<i>Melania</i> ...	Etage 2.	Mas Lozard, près Barjac, A. R.
<i>Megaspira Rillyensis</i> ?, Boissy.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Baron, R.
<i>Melanopsis</i> ...	Etage 2.	Saint-Cézaire de Graizignan; — Orgnac, dans le bois de Poutzol, vis-à-vis du hameau de Mas sargues.
<i>Melanopsis</i>	Etage 2.	Fons.
<i>Neritina</i>	Etage 2.	Mas Lozard, près Barjac, C.
<i>Ampullaria proboscidea</i> , Math., <i>Cat.</i> , p. 225, pl. 37, fig. 25, 26.	Etage 1. Partie infér.	Bézuc, commune de Baron. R.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p><i>Potamides Lamarckii</i>, Bouillet, <i>coq. foss. du cal. d'eau douce du Cantal</i>, p. 8, pl. 1, fig. 11, 12. (Extrait de la <i>descript. hist. et scientif. de la Haute-Auvergne</i>).</p>	Etage 2.	<p>Saint-Césaire; — Saint-Hippolyte-de-Caton; — Aubussargues; — Garrigues, près Saint-Chaptes. T. C.</p>

Mollusques Lamellibranches.

<p><i>Cyrena Dumasii</i>, M. de Serres. <i>Ann. des Sc. nat.</i> Cette coquille dont nous ne connaissons pas la charnière et qui pourrait bien être une <i>Cyclade</i> ou une <i>Unio</i>, a été déterminée sous cette dénomination par M. Marcel-de-Serres, d'après des exemplaires que nous lui avons communiqués. Comme elle est très-abondante et très-caractéristique de nos bassins lacustres, nous la faisons figurer pl. iv, fig. 2.</p>	Etage 2.	<p>Partout dans le grand Bassin lacustre d'Alais : aux environs de Barjac, de Montclus, de Méjannes-lès-Alais; — Orgnac; — Saint-André-de-Roquepertuis; — Aubussargues; — Garrigues.</p>
<p><i>Cyclas Gargasensis</i>, Math., <i>Cat.</i>, p. 147, pl. 14, fig. 6.</p>	Etage 2.	<p>Garrigues, près de Saint-Chaptes.</p>
<p><i>Cyclas aquensis</i>, Math., <i>Cat.</i>, pl. 14, fig. 8, 9.</p>	Etage 2.	<p>Montredon et Saussine (Hérault), près de Sommières.</p>

Végétaux.

Characées.

<p><i>Chara destructa</i>, Sap. <i>Etude sur la végét. du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire</i>, t. 1, p. 163.</p>	Etage 2.	<p>Le mas Lozard, près Barjac; — entre Brignon et Moussac; — Aubussargues; — Collorgues; — Garrigues. C.</p>
--	----------	--

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Palmiers.

<i>Sabal Hœringiana</i> , Ung. = <i>Chamærops Dumasiæna</i> , d'Hombres-Firmas, <i>Rec. de Mém. et d'Obs.</i> , t. 4, p. 271, pl. viii.	Etage 2.	Commune de Rochegude, aux carrières de Mannas, à côté du pont sur la Claisse (Alais); - montée de Silhol, près d'Alais, aux carrières du sieur Roque; - Saint-Victor-de-Malcap, au S.-E. du village, à côté de la maison Teissonnier. R.
<i>Sabalites major?</i> , Saporta, <i>Etudes sur la végét. du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire</i> , t. 1, p. 83, pl. II = <i>Flabellaria major</i> , Ung., <i>Chl. prot.</i> , p. 42, t. 14, fig. 2.	Etage 2.	Saint-Hippolyte-de-Caton. T. R., avec les empreintes d'insectes.

Conifères.

<i>Sequoia Sternbergii</i> , Heer. = <i>Araucarites Sternbergii</i> , Gœpp.	Etage 2.	Rochegude, aux carrières de Monnas, à côté du pont sur la Claisse (Alais). C.
---	----------	---

Laurinées.

<i>Cinnamomum Scheuchzeri</i> , Heer.	Etage 2.	Les Fumades.
<i>Daphnogene Ungerii</i> , Heer.	Etage 2.	Les Fumades.

Cornées.

<i>Cornus?</i>	Etage 2.	A Rochegude, dans les carrières de Monnas. Plusieurs bractées d'involucre floral.
----------------	----------	---

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Appendice (1).

Nymphéacées.

<i>Nymphœa</i> ?	Etage 2.	A l'Est du village d'Aubussargues, à côté de la maison Rous-sel. Plusieurs feuilles jeunes et adultes ; quelques-unes de ces dernières atteignent jusqu'à 0 m. 45 de diamètre.
------------------	----------	--

Equisetacées.

<i>Equisetum</i> ?	Etage 2.	A Garrigues, canton de Saint-Chaptes. Un fragment de tige 0 m. 027 de diamètre.
--------------------	----------	---

(1) Il nous a paru utile de mentionner ici ces deux espèces remarquables, que nous avons rencontrées dans la formation lacustre du Gard pendant la publication de cet ouvrage.

Les feuilles de la Nymphéacée sont entières le long des bords, ondulées, fendues auriculées jusqu'au centre, avec des nervures ramifiées plusieurs fois dichotomes, très-nombreuses et élançées. Elles se distinguent par leur nervation de celles des *Cartalia*, et par leur bord entier de celles des *Lotus*. Il ne nous a pas été possible de trouver ni fruits ni rhizomes. M. le comte Gaston de Saporta, à qui nous avons communiqué cette espèce nouvelle, se propose de la décrire.

La seconde espèce est représentée par un fragment de tige, que M. de Saporta rapporte à une Equisetacée : Ce débris est sillonné de stries parfaitement régulières, mais l'absence de gaine ne permet pas de le spécifier d'une manière exacte.

LOMBARD-DUMAS.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE



CHAPITRE X.

TERRAINS TERTIAIRES

ÉTAGE MOYEN

ou

MIOCÈNE

MOLASSE COQUILLIÈRE.

Généralités. — Superficie. — Composition. — Division en 3 étages. — Etage inférieur ou *molasse coquillière ancienne*; marnes bleues et poudingues subordonnés à l'étage inférieur. — Etage moyen ou *calcaire marneux bleuâtre*. — Etage supérieur ou *molasse coquillière supérieure*. — Régime des eaux. — Paléontologie de la molasse coquillière dans le département du Gard.

Nous avons déjà dit, en traitant de la division générale des terrains tertiaires, que la formation marine, connue sous le nom générique de *molasse coquillière*, était considérée par plusieurs géologues, entre autres par M. Dufrénoy qui le premier a proposé ce rapprochement, comme l'équivalent, dans le midi de la France, de l'étage désigné dans le bassin de Paris sous le nom de *sables et grès marins de Fontainebleau*. Cette opinion a été adoptée aussi par quelques géologues du Midi, notamment par MM. Coquand et Matheron et par M. le marquis de Roys dans une *note sur la comparaison des bassins tertiaires du Midi avec celui de Paris* (1).

Généralités.

(1) Coquand : Bull. de la Soc. géol. de France 2^e série, t. 8, p. 26.

Matheron : *Cat. raisonné et descrip. des fossiles de Provence*.

De Roys : Bull. de la Soc. géol. de France.

La molasse occupe dans le Midi de la France une étendue considérable : elle s'étend de proche en proche jusque dans le bassin de la Gironde et paraît synchroniser avec les couches de la Superga, près Turin, et avec celles de Montferrat, en Piémont.

Cette formation n'occupe qu'une étendue assez restreinte dans le département du Gard où elle n'est représentée que dans les arrondissements de Nîmes et d'Uzès ; elle y forme des lambeaux isolés, couronnant les montagnes néocomiennes peu élevées, ou s'étendant en bordure sur leurs pentes d'où on les voit plonger et s'enfoncer sous les dépôts de l'étage tertiaire supérieur, comme à Baillargues et à Lunel-Viel dans l'Hérault, à Aiguesvives, au Grand-Gallargues, à Sernhac, aux environs de Beaucaire, de Castillon-du-Gard et de Sauveterre. Les deux plus grands flots de cette formation se rencontrent aux environs de Sommières, dans le bassin du Vidourle, et dans les environs d'Uzès.

Superficie.

La superficie totale occupée par la molasse coquillière dans le Gard est de 12,550 hectares.

Composition.

Au point de vue pétrographique ce terrain se compose de calcaires coquilliers, en général jaunâtres, devenant marneux aux points de contact des assises argileuses ; de marnes calcaires plus ou moins argileuses ; de poudingues à cailloux calcaires et siliceux.

Ces différentes roches constituent 3 séries d'assises distinctes et constantes dans notre département, comme dans ceux des Bouches-du-Rhône, de Vaucluse, de la Drôme et de l'Hérault où nous les avons spécialement étudiées. Elles se succèdent, à partir du haut, de la manière suivante :

Molasse coquillière jaunâtre, ou banc supérieur, exploitée comme pierre de taille, mais contenant toujours des points

argileux	25 mètres.
--------------------	------------

Marne bleue calcaire ou argileuse	50
---	----

Molasse coquillière jaunâtre, ou banc inférieur, donnant les pierres de taille les plus estimées, passant au poudingue dans quelques localités	25
--	----

100 mètres.

Cette épaisseur est à peu près le maximum de cette formation

dans le Gard et dans les départements limitrophes du Gard où elle est développée.

Nous allons décrire séparément chacune de ces trois séries d'assises.

Etage inférieur ou Molasse coquillière ancienne.

La première série d'assise de la molasse coquillière est formée par un grès molasse d'un blanc jaunâtre, à pâte ordinairement très-fine, solide et très-homogène, composée d'une infinité de petits débris de coquilles et de polypiers unis par un ciment calcaire cristallin qui leur donne beaucoup de solidité. Composition.

La puissance de cette assise subit de grandes variations : on peut en évaluer l'épaisseur moyenne à 25 mètres. Puissance.

C'est elle qui fournit la plus belle pierre de taille du département, notamment celle exploitée aux carrières de Beaucaire où puise la ville de Nîmes pour ses constructions ; c'est elle aussi qu'on exploite près de Sommières aux carrières de Souvignargues, de Pondres (1), d'Aujargues, de Christin, de Junas, de Vergèze et de Mus. Voir fig. 38. Localités.

Il en est de même des îlots de molasse exploités à Aramon, à Villeneuve-lès-Avignon et à Sauveterre, déposés dans des anfractuosités du terrain néocomien.

Tous les petits lambeaux de molasse qu'on observe dans l'arrondissement d'Uzès, dans la vallée de Tave, sur les communes de la Bruguière, de Fontarèche, de La Bastide et surtout de Saint-Laurent-la-Vernède, appartiennent à l'assise inférieure de cette formation.

Hors du département, c'est à cette même assise qu'il faut rapporter les lambeaux de molasse où sont ouvertes les carrières de

(1) Il existe deux grottes creusées dans la molasse de Pondres et de Souvignargues, où nous avons trouvé un grand nombre de fossiles. Nous les décrivons en traitant des *terrains diluviens*.

Montmajour, de Fontvieille, de Saint-Gabriel et du Mont-Pahon, au Nord de la ville d'Arles.

Enfin dans le département de l'Hérault, c'est encore dans la même assise que sont situées les carrières de Boisseron, de Lunel-Viel, de Saint-Géniès, de Castries, de Vendargues, etc. . .

Bassin
du
Vidourle.

C'est dans le bassin du Vidourle que l'étage inférieur occupe la plus grande surface : il y forme une bande qui s'étend du Nord au Sud sur une longueur de plus de 12 kilomètres, depuis la commune de Souvignargues jusqu'au Grand-Gallargues et à Mus où cette formation disparaît sous l'étage supérieur du terrain tertiaire.

Au nord de la vallée du Vidourle un large lambeau de molasse recouvre tout le plateau, connu sous le nom de *Plan-de-Montpezat*, qui forme la séparation des eaux versantes du bassin du Vidourle et de celui du Gardon. La molasse s'y étend en couches à peu près horizontales et occupe toute la largeur de la vallée bordée à l'Est et à l'Ouest par des montagnes néocomiennes assez élevées ; son épaisseur n'est ici que de 3 à 4 mètres. La roche est sablonneuse et peu consistante en quelques points, mais vers l'Ouest du plateau, au Mas-Neuf, à la jasse de la Font-de-Fize et au mas Dumas, elle reprend son aspect coquillier habituel. Nous avons trouvé dans ces trois localités des Polypiers, des Balanes, des Oursins et un grand nombre de *Pecten*.

Le lambeau de molasse de Montpezat a dû, dans l'origine, être lié à la molasse de Souvignargues et en être séparé plus tard, par les dénudations qui ont emporté les argiles et grès lacustres qui formaient un fond peu solide dans cette partie de la vallée. Le petit îlot de molasse placé entre Souvignargues et Montpezat sur une butte lacustre désignée sous le nom de *Puech Mourié*, est resté là comme un témoin de cette dénudation.

A la base de l'étage inférieur on rencontre souvent une assise de marne argileuse bleuâtre dont la plus grande épaisseur ne dépasse pas 3 à 4 mètres, mais qui n'en est pas moins importante à noter parce qu'elle est très-persistante et qu'elle supporte un niveau d'eau remarquable qui alimente un assez grand nombre de sources. Cette assise se voit dans le bassin du Vidourle, où elle affleure

Marnes
bleues subor-
données
à l'étage
inférieur.

à Souvignargues, à Pondres et aux carrières de Boisseron, ainsi que dans celles d'Aiguesvives et de Mus. Dans ces dernières les carriers ne rencontrent guère cette argile qu'à une trentaine de mètres de profondeur, mais ils la trouvent souvent beaucoup plus haut, en bancs variant de 1 à 3 mètres, alternant avec les couches supérieures. Cette alternance est plutôt locale que continue, car il paraît, par la différence des couches de chaque carrière, que les marnes bleues y sont plus souvent en grands amas isolés qu'en bancs réguliers.

Ces marnes ne contiennent que peu ou point de fossiles, tandis que les couches supérieures en sont pétries. Sur la rive gauche du Rhône à Barbantane, elles prennent assez de consistance pour être exploitées comme pierre de taille.

Dans quelques localités du Gard, la molasse inférieure passe quelquefois à un poudingue composé de galets généralement calcaires et arrondis, de grosseur médiocre, reliés par un ciment argilo-calcaire le plus souvent sableux et peu consistant, à tissu lâche et caverneux, mais quelquefois aussi très-solide et résistant.

Poudingue
subordonné à
l'étage
inférieur.

On rencontre dans ce poudingue de petits cailloux quartzeux rougeâtres ou noirâtres, à surface polie et très-luisante, dont il est assez difficile de préciser l'origine. Nous avons, du reste, retrouvé ces mêmes éléments dans les poudingues subordonnés à la molasse aux environs de Grenoble et près d'Aix en Savoie. Quant aux cailloux calcaires qui forment la masse principale de ce conglomérat, ils proviennent des roches oxfordiennes et néocomiennes de la contrée. Ils sont souvent percés par des coquilles perforantes dont, malgré toutes nos recherches, nous n'avons jamais pu voir le moindre débris; un ciment argileux les a remplacés dans leurs avéoles.

L'épaisseur du poudingue subordonné est très-variable; la vallée du Vidourle paraît être le point où il acquiert le plus de développement: vers le nord de ce bassin, on le rencontre à la base des petits lambeaux de molasse de Montpézat; on le voit ensuite affleurer presque constamment depuis Souvignargues jusqu'à Boisseron, en suivant la limite occidentale de cette formation. Au

couchant de Sommières, dans le bois du château de Pied-Bouquet, le poudingue forme un escarpement d'environ 10 mètres au bord du ruisseau de Bénovie, tandis qu'un peu plus loin, vers le Sud, aux carrières de Boisseron, son épaisseur se trouve réduite à quelques décimètres.

Comme cette assise est souvent en contact avec le conglomérat lacustre, il est facile de la confondre avec lui, mais la discordance de stratification peut prévenir cette erreur.

Sur les bords du Rhône, à Saint-Pierre-du-Terme, près d'Aramon, on retrouve cette mince assise caillouteuse avec les caractères que nous lui avons assignés, au-dessous d'un petit lambeau de molasse adossé au néocomien; vis-à-vis de ce point, de l'autre côté du fleuve, elle apparaît également vers Barbantane. Enfin, on peut aussi l'observer à l'état rudimentaire au nord de la ville d'Arles, à la base de la colline où se trouvent les restes de l'antique abbaye de Montmajour.

Grès
de
Cantaduc.

Dans le bassin d'Uzès, le poudingue de la molasse est représenté, vers le nord de la colline de Saint-Quentin, au quartier de la tour de Cantaduc, par un grès grossier siliceux qui a été exploité jadis comme pierre meulière.

Ailleurs, cette assise manque complètement : c'est ainsi qu'à Beaucaire les divers lambeaux de molasse exploités pour pierre de taille reposent directement sur le néocomien dont ils ne sont séparés que par quelques couches argileuses de un à deux mètres, ainsi qu'on peut le voir dans la tranchée du chemin de fer.

L'assise du poudingue, malgré sa grande variation de puissance, est en général assez constante et se retrouve presque toujours à la base de l'étage inférieur de la molasse marine.

Grès dit
Cambarlaud
de
Montaren.

Dans le bassin d'Uzès, la molasse ancienne éprouve une variation particulière dans sa composition : Cette assise, dans laquelle sont ouvertes les plus belles carrières de pierres de taille du département, n'est ici représentée que par un grès sableux peu consistant mais encore cependant assez solide pour être exploité à Montaren, à Arpaillargues, à Saint-Quentin. C'est vers le bas de cette couche qu'apparaissent les bancs d'un grès calcaire, dur, fin et solide, connu sous le nom de *Cambarlaud*. Ces bancs se

délimitent avec facilité et sont extraits en grandes dalles qu'on emploie pour paver les appartements, pour les marches d'escaliers, et, en général, pour toutes les constructions qui exigent des matériaux résistants. Ceux du domaine de Varengles sont les plus estimés. Au-dessus de la molasse sableuse, à Uzès comme dans le bassin du Vidourle, on retrouve l'étage *marneux* surmonté de la *molasse coquillière supérieure* qui couronne le plateau sur lequel est bâtie la ville d'Uzès. (Voir fig. 37).

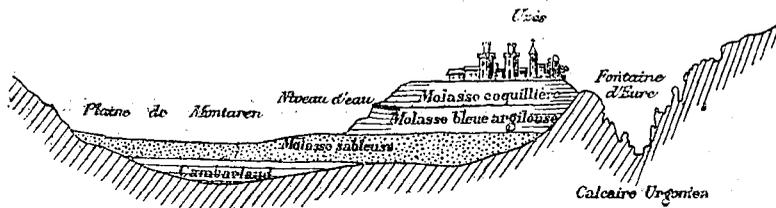


Fig. 37

Sur l'un des petits îlots de molasse des environs de Beaucaire, l'assise tout à fait en contact avec la roche néocomienne présente accidentellement un aspect oolitique que nous n'avons retrouvé que sur l'îlot voisin de Saint-Roman (1).

Structure
oolitique
accidentelle
de
la molasse.

Dans l'étage inférieur de ce terrain les mammifères sont représentés par l'*Halitherium Beaumontii*, P. Gerv. (2), dont on a trouvé un squelette presque entier dans les carrières de Beaucaire, squelette qui a été acheté par la Faculté de Dijon; les côtes du même animal se trouvent aussi quelquefois dans les carrières de Pondres.

Débris
organiques.

Dans le département de l'Hérault, M. Paul Gervais, dont les savantes recherches ont enrichi dans ces derniers temps la science,

(1) Sur le roc de Saint-Roman s'élevait jadis un château ou un couvent, car Saint-Roman a été tour à tour l'un et l'autre; l'intérieur du rocher est percé de cavités taillées de main d'homme et paraissant remonter à une haute antiquité; il y a plusieurs salles dont une assez vaste reproduit assez grossièrement une crypte à trois nefs et contient quelques tombeaux creusés dans le roc.

(2) *Paléont. et zool. franç.*, p. 144.

cite dans la molasse de Saint-Jean-de-Vedas, de Vendargues, et de Castries, près de Montpellier, localités qui doivent être rapportées à notre étage inférieur :

Anchiterium Aurelianense, P. Gervais, signalé par Cuvier dans les carrières de Saint-Géniès, sous le nom de *Palæotherium Aurelianense* ;

Delphinus pseudodelphis, P. Gerv., non Sprengel ;

Delphinus brevidens, Dubreuil et P. Gerv. (1) ;

Delphinus sulcatus, P. Gerv. (1).

Squalodon Grateloupii, Marcel de Serres et P. Gerv.

Ces débris de mammifères paraissent jusqu'ici caractériser l'étage inférieur de la molasse coquillière : nous ne les avons jamais trouvés dans les deux étages moyen et supérieur et nous ne savons pas si d'autres les y ont rencontrés.

Quant aux débris de poissons, presque absolument représentés par des dents, ils sont répandus dans la série des 3 étages mais plus rares dans l'étage moyen. Nous mentionnerons plus loin dans le tableau des corps organisés fossiles qui termine ce chapitre, tous ceux que nous avons pu rencontrer.

Etage moyen ou Calcaire marneux bleuâtre.

Composition.

Au-dessus de la molasse ancienne vient une assise de marne bleue argilo-calcaire, quelquefois assez plastique dans sa partie inférieure pour être employée dans la confection des briques et des tuiles.

Dans le haut, cette assise passe insensiblement à une molasse coquillière bleuâtre et solide, exploitée sur quelques points comme pierre de taille qu'on désigne communément sous le nom de *pierre bleue*. Elle craint la gelée et ne peut être utilisée qu'à l'intérieur pour le dallage des appartements ou pour les marches d'escaliers.

Ce calcaire marneux, d'un gris bleuâtre, contient ordinairement 50 à 60 pour cent de matière argileuse.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, février 1853.

L'assise marneuse n'est pas partout également développée : dans le bassin du Vidourle, sur la montagne de la Coustourelle qui domine Sommières, elle dépasse 50 mètres d'épaisseur, tandis qu'à Beaucaire, à la tranchée de *Genestet*, sur la ligne du chemin de fer, elle atteint à peine 2 mètres ; son épaisseur, assez faible sous le plateau d'Uzès, prend au contraire un grand développement sur la rive gauche du Rhône, à Barbantane. Voici la coupe qu'on observe dans la carrière du sieur Vial, de Barbantane :

Puissance.

Terre végétale	1 ^m 50
Calcaire jaune marneux se délitant en petits feuillets (<i>Lansisse</i> des ouvriers).....	2 50
Pierre rousse, bonne pour la taille	0 75
Calcaire bleu argileux exploité pour pierre de taille sur une profondeur de	14 00
	<hr/>
Puissance totale.....	18 ^m 75

Le calcaire bleu marneux a été souvent confondu avec l'argile bleue subapennine, et cette confusion en a causé beaucoup aussi dans l'appréciation des débris organiques ; de cette double erreur il est résulté que la faune particulière de la molasse est restée fort peu connue. Mais il est juste aussi de dire que les débris organiques sont rares dans l'étage moyen et que ceux de l'étage supérieur sont en général très-mal conservés.

Fossiles.

Nous avons cependant rencontré dans les calcaires marneux bleuâtres quelques coquilles des genres *Pecten*, *Rostellaria*, *Arca*, *Pyrula*, ainsi que des dents de *Squales*. Nous en parlerons plus en détail dans la *liste générale* des débris organiques de cette formation.

Dans quelques localités, comme aux environs de Sommières, le calcaire marneux contient beaucoup de grains verts de silicate de fer semblables à ceux qui caractérisent la craie chloritée.

Silicate de
fer.

Etage supérieur ou Molasse coquillière supérieure.

Composition. Cette dernière assise est formée, comme la première, par un grès molasse coquillier jaunâtre, mais d'une pâte en général moins fine : elle contient fréquemment, surtout dans l'arrondissement d'Uzès aux carrières du Pont-du-Gard, de petites cavités remplies d'une argile jaunâtre qui, en se dissolvant, laisse la surface de la pierre criblée de petits trous.

Puissance. L'épaisseur de cet étage varie dans le département de 10 à 35 mètres.

Localités. Comme la molasse ancienne, la molasse supérieure est exploitée dans de nombreuses carrières.

Dans l'arrondissement de Nîmes c'est cette assise qui couronne près de Sommières tout le plateau de Villevieille, et qui a été exploitée par les Romains au village de Sernhac, près de Nîmes.

Dans l'arrondissement d'Uzès les belles carrières de Castillon, de Vers, du Pont-du-Gard et celles situées sur le plateau de la ville d'Uzès, sont également ouvertes dans la molasse supérieure au-dessous de la quelle on voit distinctement apparaître l'étage des marnes bleues.

Fossiles. L'assise supérieure ne présente pas de débris organiques qui lui soient exclusivement propres : les dents de poissons y sont communes et appartiennent aux mêmes espèces que celles de l'étage inférieur ; les échinodermes sont les fossiles les plus caractéristiques de cet étage : on y rencontre les *Clypeaster Scillaë* ; *Fibularia ovata* ; *Cidarites Avenionensis* ; *Echinolampas scutiformis* ; *Spatangus ocellatus*. Les mollusques y sont le plus souvent à l'état de moule interne.

Points les plus élevés de la molasse. La molasse coquillière n'atteint qu'à de faibles altitudes dans le département du Gard.

A Montpezat, limite des bassins du Vidourle et du Gardon, son altitude est de.....	154 ^m 95
A Villevieille, dans le bassin du Vidourle.....	100
A Saint-Siffret, dans l'arrondissement d'Uzès.....	157
A Beaucaire, sur le pic de l'Aiguille.....	155

Cependant sur le lambeau de Saint-Laurent-la-Vernède on trouve une cote de 224 mètres : c'est le point le plus haut de cette formation dans le Gard. Mais dans Vaucluse, sur la montagne de Baris, au sommet dit le Bois-Redon, elle atteint 310 mètres ; sur le sommet dit Planet, qui termine la chaîne des Alpines vers l'Ouest, elle ne dépasse pas 200 mètres.

La molasse coquillière repose d'une manière discordante sur la formation lacustre ; elle est recouverte en stratification discordante aussi par le pliocène. Pendant cette dernière période la molasse formait des récifs au milieu des mers ainsi que le témoignent les roches de Théziers percées par les coquilles perforantes.

Discordance
de
stratification.

Régime des eaux.

Il existe dans la molasse coquillière deux niveaux d'eau principaux et très-remarquables.

Deux
niveaux
d'eau.

Le premier, ou l'inférieur, est situé au-dessous de l'assise de la molasse coquillière ancienne, et repose sur une légère assise argileuse qui forme, sur un grand nombre de points, la base du système que nous décrivons.

Le second, ou le plus élevé, est compris entre l'assise supérieure et celle du calcaire marneux bleuâtre.

Ces deux niveaux d'eau ne sont dus qu'à l'imbibition des eaux pluviales qui filtrent à travers la molasse dont la nature est très-spongieuse et qui ne s'arrêtent qu'à la rencontre des couches argileuses.

Ces nappes aquifères produisent, tout autour des plateaux formés par ce terrain, un grand nombre de sources en général peu abondantes mais qui ont la propriété de couler d'une manière assez uniforme pendant toute l'année.

Bassin
du Vidourle.
Niveau d'eau
inférieur.

Dans l'arrondissement de Nîmes les sources émergeant de ces deux niveaux d'eau sont assez nombreuses ; nous citerons comme sources provenant du *niveau d'eau inférieur*, aux environs de Sommières : celles de Fontbonne, de Saint-Bauzille, de la Rivoire ; celle de la Tuilerie qui arrose le beau parc de Pondres ; celle de Fontbousse et celle du village de Souvignargues.

Vers le N.-E. du bassin du Vidourle, sur le plateau dit le *Plan de Montpezat*, nous mentionnerons, comme sortant du même niveau, la *Font de Fize* et celle de la *Baraque de madame de la Baume*, sources d'un faible débit mais qui ne tarissent jamais en été.

Vers la partie méridionale du même bassin, nous signalerons la source du *château de Christin* et celle du *mas de Gaverne*, dans la commune de Junas ; celle d'Aubais qui alimente le petit ruisseau du *Rieu* ; la fontaine du Grand-Gallargues, celle du village d'Aiguesvives et celles qui surgissent dans cette commune, près du mas d'Arnaud-Michel, au quartier de la *Font-Fougassière*. (Voir fig. 38).

Enfin, c'est au même niveau inférieur que doit être rapportée la petite source du *Pecou*, au mas Pagès près de Beaucaire.

Bassin
du Vidourle.
Niveau d'eau
supérieur.

Dans le même bassin et près de la ville de Sommières, nous citerons comme exemples de sources provenant du niveau d'eau supérieur, tout autour du plateau de Villevieille : la fontaine de l'*ancien mas de Guiraud*, sous le château de Villevieille ; la *Fontaine des Féés*, sur la Coustourelle ; les sources de *Belleau*, de *Calais*, de la *Grand-font*, du *Roc-de-Rive*, de *Boutonnet* ; la petite fontaine de *Marinas*, dans le vallon de Mauvalat ; la *Font de l'Aube*, située à l'origine du vallon de Corbière, près d'Aujargues, et celle qui sourd au-dessous de la ferme de Paillassonne.

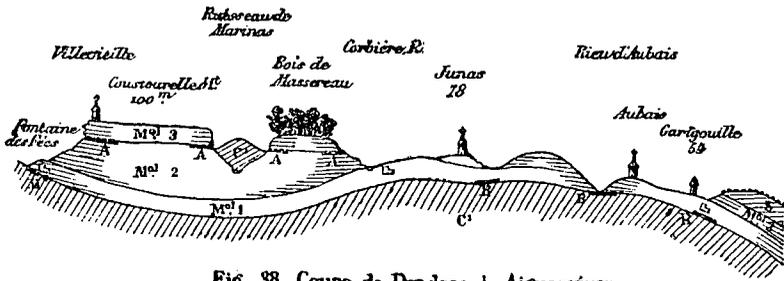


Fig. 38. Coupe de Poudres à Aiguës-vives

C¹ Néocomien. — M^o 1, M^o 2, M^o 3. Etages inférieur, moyen et supérieur de la molasse coquillière. — S Subapennin avec Diluvien.

A niveau d'eau supérieur. — B. Niveau d'eau inférieur : Sources du parc de Poudres, de Christin et de Gaverne, d'Aiguës-vives et de Font-Frègière.

Dans l'arrondissement d'Uzès, nous signalerons comme sortant du niveau d'eau inférieur et aux environs de cette ville, la fontaine d'Airan, désignée sous le nom de *Boulidou-d'Airan*; cette belle source surgit au milieu des prairies qu'elle arrose, et prend naissance, comme nous nous en sommes positivement assuré, dans les couches inférieures de la molasse coquillière qui constitue, sous la terre végétale, tout le fond de la plaine d'Uzès et Saint-Quentin; à près de 600 mètres au nord du Boulidou-d'Airan, on peut classer dans le même niveau d'eau, la *Font-du-Curé*, le *Boulidou-de-Broche* et la *Fontette*, qui viennent se jeter dans l'Alzon.

Bassin d'Uzès. Niveau d'eau inférieur.

Les petites sources qui coulent tout autour du plateau de molasse coquillière sur lequel est bâtie la ville d'Uzès, proviennent toutes du niveau d'eau supérieur; on les désigne sous les noms suivants :

Bassin d'Uzès. Niveau d'eau supérieur.

Celles du Mas-Viel, du mas de Maillac, du mas de Grézac, des Baumes, des Bœufs, sous le mas de la Lauze, du mas de Rouquette, de la *Font de Riquel*, sur la route d'Arpaillargues, celle de *Fontfrège*, et celle enfin du Grand-Mas.

Toutes ces sources sont de peu d'importance et ne proviennent, comme on peut le voir par la disposition du plateau d'Uzès, que des infiltrations pluviales. La source des Baumes est la plus importante : en 1839, il avait été question de l'amener dans la ville d'Uzès au moyen d'une tranchée dont M. Perrier, alors ingénieur dans cette ville, avait conçu le projet.

A l'Est de la ville d'Uzès, la petite source qui se trouve le long

de la grande route, vis-à-vis le château d'Argilliers, sort également du niveau d'eau supérieur. Il en est de même de celles qui arrosent la commune de Vers et qu'on désigne sous les noms suivants : la *fontaine de Vers* sort au milieu du village, la *font d'Izière* et les deux *fontaines de Misserand*, plus importantes que la première. Les sources de *Font-grasse*, situées au pied de Castillon, et celle située à un kilomètre au Sud de ce village, sortent évidemment du même horizon géologique et ne sont, comme celles d'Uzès, que le résultat des infiltrations dans l'épaisseur du petit plateau de Castillon.

Puits
artésien

Il suffit de jeter un coup-d'œil sur la Carte géologique et sur les Coupes qui l'accompagnent, pour acquérir la certitude que les sondages artésiens exécutés dans la molasse coquillière ne sont pas susceptibles de réussite, puisqu'en effet cette formation ne présente que des lambeaux isolés et de peu d'étendue.

C'est dans le bassin du Vidourle que la molasse occupe la plus grande surface ; néanmoins, un puits foré à Sommières, en 1829, dans la propriété de la Violette, et poussé jusqu'à 50 mètres dans cette formation n'a donné aucun résultat. Il est même très-probable qu'on n'aurait pas obtenu d'eau jaillissante eût-on percé toute l'étendue de la molasse, attendu que Sommières est situé au bord du bassin et sur l'extrémité des couches qui viennent toutes affleurer dans la vallée du Vidourle et à l'extrémité desquelles n'apparaît pas la moindre nappe d'eau.

Un sondage exécuté au fond d'un puits creusé dans la molasse, augmente souvent, dans certaines circonstances, les eaux d'infiltration, surtout lorsque les puits sont peu profonds. C'est ce qui se produisit, en 1843, dans la ville d'Uzès, chez M. Murco, qui fit donner un coup de sonde au fond de son puits. Il obtint un volume d'eau assez considérable pour alimenter une borne-fontaine, mais on était obligé d'élever cette eau à l'aide d'un manège jusqu'au niveau de la rue.

En général, les eaux qui surgissent de la molasse coquillière, ou qu'on trouve au fond des puits, contiennent une très-faible dose de carbonate de chaux ; elles sont excellentes et propres à tous les usages domestiques.

PALÉONTOLOGIE

DE LA

MOLASSE COQUILLIÈRE

DANS LE
DÉPARTEMENT DU GARD

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--

Mammifères.

Ordre des Ongulés.

Anchiterium Aurelianense , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , p. 64; — Syn. : <i>Palæotherium aureli-</i> <i>nense</i> , Cuv.	Saint-Géniès, entre Castries et Montpellier, (Hérault).
---	--

Ordre des Siréniens.

Halitherium Beaumontii , P. Gerv., <i>Pal. et zool. fr.</i> , p. 141; Syn. : <i>Metaxytherium Beau-</i> <i>montii</i> , J. de Christol, in Blainv., <i>Ostéog.</i> , p. 130.	Quelques fragments de côtes dans les carrières de Pondres, près Sommières; — Carrières des Angles, d'après Prosper Renaux; — Carrières de Beaucaire, un squelette presque entier acheté par la Faculté des sciences de Dijon.
Delphinus brevidens , Dubreuil et P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , p. 152, pl. 9, fig. 4-6.	Castries (Hérault).
Delphinus sulcatus , P. Gerv.	Hérault.
Delphinus pseudodelphis , P. Gerv., (non Schegel.), <i>Zool. et Pal.</i> <i>fr.</i> , p. 150, pl. 9, fig. 2.	Vendargues, (Hérault).
Squalodon Grateloupii , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , p. 151, pl. 8, fig. 11, 12 et pl. 41, fig. 5.	Saint-Jean-de-Védas, près Montpellier.

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--

Reptiles.

Ordre des Chéloniens.

Spargis pseudostracion, P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , p. 245, pl. 9, fig. 1.	Carrières de Vendargues, près Montpellier.
---	---

Poissons.

Ordre des Cténoïdes.

FAMILLE DES SPAROIDES.

Chrysophrys Agassizi, E. Sismund, <i>Descrizione dei pesci....</i> , tab. II, fig. 44-49.	Sommières, colline de la Cous- toulle.
---	---

Chrysophrys mitrula, Agass.	Sommières, colline de la Cous- toulle. — Junas.
-----------------------------	--

Sargus incisivus, P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , 2 ^e édit., p. 514, pl. 69, fig. 14, 15.	Carrières des Angles; — Som- mières, colline de la Coustoulle; — Théziers et Saint-Pierre d'A- ramon, (coll. Berthon).
--	---

Ordre des Ganoïdes.

FAMILLE DES PYCNODONTES.

Sphærodon cinctus, Agass., <i>rech. sur les poiss. foss.</i> , t. 2, p. 214, tab. 73, fig. 68-70.	Carrière des Angles, C.; — Sommières, colline de la Cous- toulle, C.
--	--

Sphærodon poliodon, E. Sismund., <i>Descriz. dei pesci....</i> , p. 19, tab. 1, fig. 5-7.	Les Angles, T. R. coll. Lioûre; — Sommières, colline de la Cous- toulle.
---	--

Ordre des Placoïdes.

Sphyrna prisca, Agass.; Pedroni, p. 10, pl. 1, fig. 15-16.	Poussan et Pézénas (Hérault); — Malaucène (Vaucluse).
---	--

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<p>Notidanus primigenius, Agass., <i>Poissons fossiles</i>, t. II, p. 243. Pedroni, p. 7, t. 1, fig. 10, 11.</p>	<p>Carrières de Mus; — Sommières, colline de la Coustourelle; — Clansayes, (Drôme); Malaucène (Vaucluse).</p>
<p>Galeocerdo aduncus, Agass., <i>Poiss. foss.</i>, t. III; Pedroni, p. 9, pl. 1, fig. 12-13.</p>	<p>Sommières, colline de la Coustourelle; — Clansayes (Drôme); Malaucène (Vaucluse).</p>
<p>FAMILLE DES SQUALIDES.</p>	
<p>A. <i>Squalides à dents dentelées.</i></p>	
<p>Hemipristis Serra, Agass., <i>l. c.</i> t. 3, p. 237, tab. 27, fig. 18-30.</p>	<p>Saint-Siffret, près Uzès; — Uzès; — Carrières des Angles; — Mus; — Clansayes (Drôme); — Malaucène (Vaucluse).</p>
<p>Carcharodon megalodon, Ag., <i>Rech. sur les poiss. foss.</i>, t. 3, p. 247, tab. 28. Syn : <i>Carcharias macrodon</i>, Ag., in <i>Egerton Catal.</i> <i>Carcharias grosseserratus</i>, Ag., <i>l. c.</i> <i>Carcharias megalodon</i>, Ag., <i>l. c.</i></p>	<p>Carrières de Beaucaire; — Carrières des Angles; — Sommières, colline de la Coustourelle; — Barbantane, (B.-du-Rhône). T. C.</p>
<p>Carcharodon productus, Ag., <i>l. c.</i>, t. 3, p. 251, tab. 30, fig. 2, 4, 6, 7, 8.</p>	<p>Les Angles; — Villevielle, près Sommières, au quartier de Catet; — Sommières, à la Coustourelle.</p>
<p>Carcharodon angustidens?, Agass., <i>l. c.</i>, t. 3, p. 255, tab. 28, fig. 20-25.</p>	<p>Les Angles; — Sommières, à la Coustourelle.</p>
<p>Carcharodon bisauritus, Agass.</p>	<p>Les Angles. (coll. Requier).</p>

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés. ET OBSERVATIONS.
--------------------	---

B. Squalides à dents lisses.

Oxyrhina xiphodon , Agass., <i>l. c.</i> , t. 3, p. 278, tab. 23, fig. 11-17.	Uzès (musée d'Avignon); — Sommières, à la Coustourelle; Clansayes (Drôme).
Oxyrhina hastalis , Agass., <i>l. c.</i> , t. 3, p. 277, tab. 34 (exclus. fig. 1, 2, 14).	Carrières des Angles; — Sommières: à Mauvalat, à la Coustourelle.
Oxyrhina Desorii , Agass.; P. Gerv., pl. 75, fig. 2.	Sommières, à la Coustourelle; — Carrières de Gressac, près Uzès; — Castries (Hérault); — Clansayes (Drôme).
Oxyrhina plicatilis , Agass.	Uzès.
Lamna (<i>odontaspis</i>) contortidens , Agass., <i>l. c.</i> , vol. 3, p. 294, tab. 37 ^a , fig. 17-23.	Sommières, à la Coustourelle; — à Pondrès; — Carrière des Angles; — Castillon; — Mus; Souvignargues.
Lamna (<i>odontaspis</i>) dubia , Agass., <i>l. c.</i> , t. 3, p. 595, tab. 37, fig. 24-26.	Les Angles; — Villevielle, près Sommières, quartier de Biron.
Lamna cuspidata , Agass., <i>l. c.</i> , t. 3, p. 290, lab. 37 ^a , fig. 43-50.	Les Angles; — Clansayes (Drôme).
Lamna crassidens , Agass.	Villeneuve-lès-Avignon, (musée Requien, à Avignon).
Lamna elegans , Agass., t. II, p. 249.	Sauveterre, près Roquemaure; — Villevielle, près Sommières, au quartier de Biron.

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--

FAMILLE DES RAJIDES.

<p>Myliobates Girondicus, Pedroni, <i>Mém. sur les poiss. foss. du</i> <i>département de la Gironde</i>, p. 18, pl. 1, fig. 42, 43.</p>	<p>Les Angles ; — Pézenas (Hérault).</p>
--	--

<p>Myliobates micropleurus, Agass. M. Agassiz ne connaît qu'une seule plaque dentaire de cette espèce existant dans le Musée de Paris, sans désignation de localité (1). Il pense qu'il n'exis- te que deux rangées de chevrons latéraux, mais l'échantillon que je possède, comme celui décrit par M. Pedroni, en porte trois. <i>Nota.</i> Les chevrons latéraux sont sous forme de plaques exa- gonales très-irrégulièrement al- longées.</p>	<p>Du château de Cadenet (Vau- cluse); — Castries (Hérault). Voir à la fin du volume pl. III, fig. 2.</p>
---	---

Mollusques Céphalopodes.

<p>Os de Seiche.</p>	<p>Tuilerie d'Aiguesvives, (coll. Audry).</p>
-----------------------------	---

Mollusques Gastéropodes.

<p>Turritella.</p>	<p>Orange (Vaucluse).</p>
<p>Phorus Borsoni?, Bellardi.; d'Orb., <i>Prodr. Faun.</i>, n° 628.</p>	<p>Sommières, à la Violette.</p>
<p>Rostellaria.</p>	<p>Sommières, à la Violette.</p>
<p>Trochus.</p>	<p>Les Angles.</p>
<p>Cypræa.</p>	<p>Les Angles.</p>
<p>Mitra.</p>	<p>Les Angles.</p>

(1) M. Paul Gervais a décrit et figuré plusieurs espèces nouvelles de ce genre, *Zool. et Pal. franç.*, tome II, et pl. 79 et 80. (Note de l'éditeur).

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Conus. — Plusieurs espèces dont quelques-unes de grande taille.	Les Angles.
Pyrula.	Sommières, à la Rivoire ; — Grand-Gallargues.
Murex.	Sommières, à Mantelle.
Triton.	Sommières, à la Rivoire ; — Grand-Gallargues ; — les Angles.
Buccinum.	Sommières, (une grande espèce) ; — Les Angles.
Natica.	Sommières.
Patella alta , M. de Serres. <i>Géog. des terr. tert.</i> , pl. iv, fig. 2.	Sommières, à la Coustourelle.

Mollusques Lamelibranches.

Teredina.	Les Angles (coll. Renaux).
Panopæa.	Orange, au quartier de la Biscairelle.
Mya.	Mus.
Corbula.	Saint-Bauzelly ; — Sommières.
Cardium.	Orange.
Petunculus.	Orange.
Arca.	Sommières, à la Coustourelle.
Lima.	Mas Neuf, près Montpezat.
Pecten terebratuliformis , M. de Serres, <i>géog. des terr. tert.</i> , p. 132, pl. 4, fig. 1.	Mus.
Pecten dubius , M. de Serres, <i>l. c.</i> , p. 131, <i>géog. des terr. tert.</i>	Sommières.
Pecten versicostatus.	Sommières, à la Rivoire ; — Clansayes (Drôme).
— <i>laticostatus</i> , Lamk. ; d'Orb., <i>Prodr. Subap.</i> , 403.	Beucaire.
Pecten Burdigalensis , Basterot, p. 73.	Mus.
Pecten pleuronectes , Lamk.	Sommières, à la Violette.
Spondylus.	Castillon-du-Gard.
Ostrea (plusieurs espèces).	Villevielle ; — Mus.

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--

Mollusques Brachiopodes.

Terebratula. | Castillon-du-Gard ; — Les Angles.

Crustacées.

Cancer. | Mus.
Pagurus. | Mus.
Balanus. | Grand-Gallargues ; — Montpezat ; — Sommières, à la Coustourelle ; — Bollène.

Bryozoaires.

Cellepora concentrica, Michelin, | Les Angles.
Icon. zooph., p. 73, pl. 15, fig. 3.

Echinodermes.

Clypeaster Scilla, Desmoul., *tabl. Syn.*, p. 218 = *Clypeaster latirostris*, Agass., *Cat. syst.*, p. 73. D'Orb., *Prodr. Falum.*, n° 2664. | Théziers, coll. Berthon ; — Domazan ; — Les Angles ; — Cadenet (Vaucluse) ; — Monségur (Drôme).

Scutella. | Carrières de Saint-Gabriel (Bouches-du-Rhône) un fragment.

Echinolampas scutiformis, Desmoul. | Sommières, à la Coustourelle, et à Mauvallat, T. C. ; — Montpezat ; — Amilhac, près Fontarèche ; — les Angles ; — Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme) ; Barbantane (B.-du-Rhône).

Cidaris Avenionensis, Desmoul., | Les Angles, près Avignon, C. ;
Tabl. Synon., 336 ; — Desor, — Sommières, à la Coustourelle ;
Synops., p. 17. | Saint-Paul-Trois-Châteaux ;
— Vedène (Vaucluse).

NOMS DES FOSSILES.	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Psammechinus mirabilis , Nicolet in Agass., <i>Cat. syst.</i> , p. 12 ; — Desor, <i>Synops.</i> , p. 120.	Sommières, au quartier de Biron; — Grand-Gallargues, R.
Crenaster adriatica ?, d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>étage 26</i> , n° 2686. — Syn. : <i>Asterias adriatica</i> .	Mus.

Zoophytes.

Turbinolia.	Les Angles.
Flabellum extensum , Mich., <i>Icon.</i> <i>zooph.</i> , p. 46, pl. 9, fig. 14. — <i>Idem</i> , Miln. Edw., <i>Hist. nat.</i> <i>des corall.</i> , t. 2, p. 81.	Villeneuve-lès-Avignon.
Madrépores, spongiaires et plu- sieurs autres genres indéter- minées.	Mus; — Sernhac; — Grand- Gallargues; — Sommières; — — Boisseron; — Montpézat.

Foraminifères.

Miliolites.	Castries.
--------------------	-----------

Végétaux.

Empreintes de <i>strobiles</i> de Pin.	Uzès, étage marneux, à 50 pas après la fontaine de la Plate- forme.
--	---

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE XI.

TERRAINS TERTIAIRES

ÉTAGE SUPÉRIEUR

ou

PLIOCÈNE.

TERRAIN SUBAPENNIN.

Etendue. — Composition. — Marnes. — Galets et Poudingue. — Sables et Grès; Brèches. — Régime des eaux. — Paléontologie.

Le terrain tertiaire supérieur paraît correspondre, par sa composition minéralogique, aux collines que l'on nomme *Subapennines* qui s'étendent depuis Asti, en Piémont, jusqu'au-delà de Monteleone en Calabre, c'est-à-dire sur une étendue de plus de 200 lieues, et qui ont été décrites par Brocchi avec une précision et un détail qui ne laissent rien à désirer (1).

Cette formation recouvre dans le Gard une très-grande étendue : on l'observe dans l'arrondissement d'Uzès et dans celui de Nîmes où elle constitue toute la plaine élevée de Beaucaire à Aiguemortes, connue sous le nom de Costière, qui se termine brusquement

Etendue de cette formation dans le département du Gard.

(1) *Conchiol. foss. subapen. etc. . . .*

au Sud sous forme de falaise ; on la retrouve sur la rive gauche du Rhône, formant sous les cailloux diluviens tout le sous-sol de la plaine de la Crau.

On peut évaluer à 72,500 hectares la surface occupée par le terrain Subapennin dans les deux arrondissements précités.

Composition.

L'étage tertiaire supérieur est composé de divers dépôts de natures très-différentes qui varient souvent très-brusquement d'une localité à une autre, ayant l'air de se remplacer mutuellement lorsqu'une assise vient à dominer et que l'autre ne se montre qu'à l'état rudimentaire. Cependant ces divers dépôts se retrouvent toujours avec des caractères constants et identiques quoique situés à des distances très-éloignées les unes des autres.

Le terrain tertiaire supérieur ou Subapennin est formé : 1° de sables ; 2° de galets passant souvent au poudingue, et 3° de marnes généralement bleuâtres. Ces trois dépôts, auxquels il faut ajouter les brèches calcaires qui se lient intimement avec la partie supérieure, constituent trois assises distinctes, que nous allons successivement décrire, à partir du bas, en indiquant le rôle qu'elles jouent dans la composition de ce terrain.

Marnes argileuses.

Les marnes argileuses se trouvent au-dessous des poudingues ou des sables jaunes lorsque les premiers viennent à manquer et alternent même quelquefois avec eux en stratification concordante. Le plus souvent, si les sables sont très-développés, elles manquent complètement ; souvent aussi elles existent sous les sables.

Leur couleur est le gris bleuâtre et plus généralement le gris jaunâtre dans la partie supérieure ; elles offrent quelquefois un aspect micacé.

Ces marnes, parfaitement sèches sont friables, s'imbibent facilement et deviennent alors très-plastiques et propres à la fabrication des tuiles et des briques : aussi verrons-nous plus loin qu'elles alimentent un grand nombre de tuileries.

L'épaisseur de cette première assise de la formation subapennine peut être évaluée à 30 ou 40 mètres. Près de Fournès, en effet, on peut voir les marnes bleues, coupées à pic et profondément ravinées, présenter des escarpements de plus de 30 mètres.

Puissance.

Vers la partie orientale de l'arrondissement de Nîmes, dans les communes de Fournès, d'Estezargues, de Domazan, d'Aramon et de Théziers, le terrain subapennin atteint un très-grand développement: son épaisseur totale, dans ces communes, est au moins de 60 mètres. Mais c'est surtout aux environs de Théziers qu'il offre le plus d'intérêt par les nombreux fossiles qu'on y rencontre.

Localités.

Si l'on remonte la vallée de Lavay, creusée dans l'étage des marnes bleues, jusques au sommet de Vaquières dit le *Mouré-Plumat*, dont l'altitude est de 117 mètres, on observe la succession de couches suivantes :

Coupe de la montagne de Vaquières près Théziers.

Diluvium.....	0m50
Poudingue subapennin avec cailloux de calcaire compacte et de leptynite.....	1
Sables jaunâtres souvent agglutinés et donnant naissance à des couches de grès alternant avec les sables..	15 à 20
Argiles d'un gris jaunâtre, jaunes dans le haut, bleues dans le bas, contenant Cérithes, Potamides, <i>Unio</i> , empreintes végétales; lignite.....	30 à 40
<hr/>	
Épaisseur totale du subapennin aux environs de Théziers.	61m50

Les marnes subapennines contiennent des fragments de bois bitumineux dans un grand nombre de localités : sous le sol de la ville de Nîmes, au quartier du Cours-Neuf, on rencontre en creusant les puits, à 65 pieds environ de profondeur, une couche d'argile contenant des troncs d'arbres aplatis, en partie réduits à l'état de lignite et de jayet. Ces bois fossiles ont été pris mal à propos pour des troncs d'oliviers (1). D'après la détermination de M. Adolphe Brongniart, ces végétaux appartiennent à la famille des Conifères : entre Théziers et Aramon au quartier de Vaquières,

Débris organiques.

(1) Emilien Frossart. Nîmes et ses environs, t. II, p. 204.

comme aussi dans les argiles exploitées pour les tuileries de Ville-neuve-lès-Avignon et de Saint-André-de-Roquepertuis, nous avons trouvé, mêlés à ces bois, un grand nombre de strobiles de pins qui témoignent de l'exacte détermination du savant auteur de *l'Histoire des végétaux fossiles*.

Les coquilles marines qui se rencontrent dans les marnes argileuses y sont dans un parfait état de conservation ; pour la plupart elles sont identiques à celles des collines du Piémont décrites par Brocchi. Nous en donnerons l'énumération dans le tableau des corps organisés fossiles de cette formation.

Lignite.

Quelques affleurements de combustibles ont fait çà et là tenter divers travaux de recherches, à peu près tous restés sans résultat.

C'est ainsi qu'en 1849, on a vainement fouillé au Sud du village de Tavel, et qu'en 1851, dans la commune de Saint-Laurent-des-Arbres, à 400 mètres à l'Ouest de la campagne de *Saint-Maurice*, on a fait des recherches stériles au pied de *Montcan*, non loin du chemin vicinal n° 1 de Saint-Laurent à Saint-Victor-la-Coste.

A Saint-Géniès-de-Comolas.

Cependant, sur les revers Est et Ouest de la colline de Stat, près de Saint-Géniès-de-Comolas, on a foncé, en 1846, quelques puits sur l'affleurement d'une couche de lignite qui apparaît au pied de cette colline, et dans l'un de ces puits, poussé jusqu'à près de six mètres, on a trouvé, nous dit-on, une couche de quatre pieds de puissance d'un combustible terreux, brûlant avec beaucoup de difficulté et répandant une odeur très-sulfureuse. La mauvaise qualité de ce combustible et l'eau qui gagnait les travaux firent abandonner cette recherche ainsi que le projet d'une demande en concession.

Nous avons vu quelques fragments de ce lignite : il nous a paru être le résultat de l'accumulation de végétaux plutôt herbacés que ligneux apportés par quelques cours d'eau, et n'être, à proprement parler, qu'une argile tourbeuse. Dans les déblais extraits de ces puits, nous avons rencontré plusieurs coquilles bien conservées, de Cérithes et d'Auricules.

Dans la commune de Théziers, au quartier de Lavay et de Vaquières, on trouve dans les marnes bleues, des cristaux de chaux sulfatée lenticulaires, formant par leur réunion des nodules aplatis, dont les plus gros atteignent jusqu'à 0^m08 de diamètre. Ces cristaux sont fort abondants et la surface des marnes exposées aux dégradations et au lavage des eaux pluviales en est, dans quelques parties, complètement recouverte.

Nodules
de Gypse
de
Théziers.

Nous avons retrouvé aussi ces mêmes nodules, au pied et tout autour de la petite colline de Stat, près de Saint-Géniès-de-Comolas.

Les marnes argileuses, notamment aux environs du Grand-Gallargues, d'Aiguesvives et de Mus, contiennent dans leur partie supérieure des nodules de marne blanche calcaire intercalés au milieu d'une argile jaunâtre sablonneuse. Ces nodules sont quelquefois si abondants que toute la masse paraît en être composée.

Nodules
de marnes
blanche.

Cette marne blanche est très-calcaire; l'analyse a donné les résultats suivants (1).

Acide carbonique	42.46
Chaux	53.48
Magnésie	0.40
Alumine	0.10
Peroxyde de fer	0.40
Alcalis	0.21
Silice	2.95
Eau et matières organiques	traces.

100.00

On voit par cette analyse combien cette marne peut être avantageuse pour l'amendement des terres sablonneuses subapennines, presque entièrement composées de silice et qu'on désigne en Costière et dans le bassin du Vistre sous le nom local de *Pouparasse*.

(1) Cette analyse est due à MM. Frémy et Terreil. Voir la note de l'éditeur seconde partie, pages 18 et 19.

Galets et Poudingues.

Au-dessus des marnes on trouve sur un grand nombre de points des galets ordinairement libres et plus ou moins mélangés de sable, mais aussi le plus souvent reliés entre eux par un ciment calcaire, solide et micacé constituant alors des poudingues d'une grande dureté qui forment des masses isolées et accidentelles au milieu de ce terrain.

Ce dépôt caillouteux correspond aux dépôts lacustres de la Bresse, du Bas-Dauphiné et de la Provence entre Manosque et Digne, décrits par M. Elie de Beaumont qui les considère comme ayant été formés dans des lacs d'eau douce. Il doit en être de même des nôtres qui ont été entraînés par des affluents d'eau douce venant déboucher dans les mers ou dans les lagunes de cette époque.

C'est ainsi que s'explique, au milieu de ce terrain, la présence de coquilles terrestres et fluviatiles et celle de débris de mammifères terrestres.

Composition.

Les galets qui constituent cet étage se font remarquer par la grande diversité des roches dont ils faisaient partie et qui dénotent pour la plupart une origine fort éloignée : un tiers environ de ces cailloux est formé de calcaires gris très-compacte paraissant provenir de la formation jurassique, tandis que les deux autres tiers appartiennent à des roches anciennes. Nous avons remarqué en effet des galets de quartz blanc laiteux, de gneiss blanchâtre, de leptynite presque toujours en état de décomposition.

Accident
de contact
avec
le Diluvium.

La grosseur et la nature minéralogique des matériaux de cette alluvion pliocène diffèrent complètement de celles du diluvium alpin et doivent servir à les faire distinguer lorsqu'il arrive que les galets subalpennins, n'étant pas directement recouverts par l'étage des sables, sont en contact immédiat avec ceux du diluvium, comme cela se voit dans la tranchée du chemin de fer à Saint-Montant et au pont de Mourgues, près Beaucaire. Dans cette dernière localité le contact est encore plus remarquable parce qu'on

y observe un effet d'érosion violente produit par le diluvium alpin sur les cailloux et les marnes bleues subapennines.

Cette superposition immédiate peut encore s'observer à la montée de Sicard, dans la commune de Jonquières où le diluvium recouvre toute la partie supérieure du plateau.

L'étage des galets et poudingues ne présente pas partout une épaisseur uniforme: il est quelquefois réduit à une mince couche et quelquefois même il manque complètement; les sables supérieurs reposent alors directement sur les marnes inférieures, ainsi qu'on peut l'observer sur quelques points du littoral et surtout dans les communes d'Aiguesvives et de Mus.

Puissance.

Le poudingue pliocène se montre tout le long de la berge qui s'étend en forme de falaise depuis Beaucaire jusqu'au-delà de Saint-Gilles; à la tour de Bellegarde, à Coste-Canet, au-dessus de la campagne de Bions et à Saint-Gilles, il constitue des masses d'une épaisseur de plus de 20 mètres et d'une grande dureté. Là aussi, comme à Saint-Montant et au pont de Mourgues, le diluvium repose immédiatement sur les poudingues pliocènes.

Localités.

Mais sur le revers Nord de la Costière, du côté de Générac, de Beauvoisin et de Vauvert, ce sont les sables qui dominent: la couche de Poudingue paraît y être beaucoup moins développée, ou s'enfoncer plus profondément sous les sables qui la recouvrent. Cependant, à peu de distance de là, au Sud de Beauvoisin, sur le chemin du grès, nous signalerons une grande masse très-remarquable de ces poudingues, désignée sous le nom de *Roc des poulets*, qui appartient à cet étage et nullement au diluvium comme on serait tenté de le croire au premier abord.

Au Grand-Gallargues et près d'Aimargues, du côté du mas d'Andron, ainsi que dans la plaine du Vistre, dans une partie des communes de Bezouze et de Saint-Gervasy, les cailloux et poudingue qu'on rencontre sous la terre végétale appartiennent aussi à cette formation géologique. C'est cette assise que l'on perce en creusant les puits avant d'atteindre le niveau d'eau. Entre Aimargues et Vergèze le ciment du poudingue affecte une forme tufacée.

Dépôt
subapennin
dans
la plaine
de la Crau.

Toute la plaine de la Crau est recouverte par le diluvium alpin, mais le terrain qui supporte ce dépôt superficiel doit être rapporté à l'étage subapennin, comme nous nous en sommes positivement assuré. En effet, au-dessous du diluvium cette plaine est composée de sables jaunâtres micacés contenant des nodules de marne blanche et plus bas de cailloux subapennins recouvrant eux-mêmes les argiles grises. Tous ces dépôts sont identiques à ceux qu'on observe dans le département du Gard sur le plateau de la Costière. L'étude de la nature géologique du sol de la Crau offre, il est vrai, quelques difficultés par le manque de coupures naturelles sur ce vaste plateau, mais si l'on suit le chemin qui conduit d'Arles à Barbegal en contournant la Crau vers le Nord-Ouest et en passant entre l'escarpement du plateau et l'étang du Grand-Clar, il est facile de reconnaître la composition minéralogique que nous venons d'indiquer.

Sables et grès.

Composition.

Les sables qui constituent la partie supérieure du terrain subapennin dans le département du Gard offrent en général une couleur jaunâtre et sont entièrement siliceux lorsqu'ils sont désagrégés ; mais ils passent quelquefois, moyennant un ciment argilo-calcaire, à un grès compacte, formant alors ou de petites assises régulièrement stratifiées (commune des Angles), ou des nodules isolés au milieu de la masse sableuse. Dans quelques localités, ces concrétions sont fort petites et affectent toutes sortes de formes étranges (vallon de Sainte-Colombe, près Saint-Gilles). Lorsque les sables marins sont agglutinés et régulièrement stratifiés, ils passent à une véritable molasse pliocène, qu'on désigne vulgairement sous le nom de *Saffre*.

La couleur jaune propre à cet étage est plus ou moins intense ; l'abondance du mica argentin, très-caractéristique de cette formation, donne à ce sable et à ces grès, le plus souvent friables, un brillant remarquable.

Mais un autre caractère constant et non moins caractéristique des sables subapennins, est fourni par les nodules de marnes calcaires d'un très-beau blanc, qu'ils renferment quelquefois en très-grande quantité. Cette particularité ne s'observe dans aucune des assises de la molasse coquillière et, de même que le mica, elle peut servir à distinguer ces deux formations lorsqu'elles se présentent l'une et l'autre sous l'aspect sableux.

Moyen de les distinguer de la molasse coquillière.

On rencontre assez souvent aussi dans les sables subapennins des fragments anguleux de marnes grises argileuses qui semblent avoir été arrachés à l'argile inférieure qui forme la base de ce terrain (environs des Angles).

Bien qu'il occupe toujours la partie la plus élevée du terrain tertiaire supérieur, l'étage sablonneux n'y est pas partout également distribué. Il est surtout très-développé vers le sud de l'arrondissement de Nîmes où il constitue à lui seul toute la surface des communes de Saint-Gilles et de Vauvert, et toute la partie supérieure des collines et du plateau de la Costière recouverts par une légère couche de Diluvium. Ces sables forment aussi le sous-sol de la plaine du Vistre; on les trouve sous l'assiette de la ville de Nîmes et sur tout le pourtour du rocher néocomien sur lequel est bâtie l'ancienne citadelle de cette ville; les puits qu'on creuse dans ce quartier atteignent cette assise à une faible profondeur; la tranchée du chemin de fer, non loin de la gare, au quartier dit le *Puech-de-la-Grue*, est également pratiquée dans ces sables. Enfin, entre Aramon et Théziers, l'assise sableuse prend un grand développement.

Distribution des sables marins.

Dans l'arrondissement d'Uzès, les sables marins, au nord du village de Saint-Laurent-des-Arbres, couvrent une grande étendue et acquièrent une épaisseur considérable.

Les sables et grès marins renferment de nombreux débris d'une faune composée d'animaux terrestres et de mollusques marins dont nous avons précédemment expliqué le mélange par l'apport des affluents d'eau-douce dans les lagunes subapennines.

Fossiles.

La localité de Saint-Laurent-des-Arbres est la plus remarquable sous ce rapport: nous y avons rencontré un fragment de bassin

de mastodonte, avec la cavité cotyloïde et nous possédons un fémur de la même espèce, *Mastodon brevisrostris*, P. Gerv., trouvé dans la même localité par M. Deleuze, avocat au parlement de Toulouse, vers la fin du siècle dernier; cette trouvaille avait contribué à raffermir la tradition du passage d'Annibal dans ce pays, où l'on croyait que ce fémur était le débris de l'un des éléphants du général carthaginois; nous avons également trouvé à Saint-Laurent-des-Arbres, une troisième molaire supérieure gauche du *Rhinoceros megarhinus*, Jules de Christol.

Les débris marins ne sont guère représentés que par l'*Ostrea undata*, Lamk., et par des Balanes dont la détermination spécifique est toujours difficile; mais ces fossiles se trouvent dans un grand nombre de localités du Gard. L'*Ostrea undata* est surtout très-caractéristique des sables subapennins du Midi; on la rencontre très-abondamment dans l'arrondissement de Nîmes, à Vauvert, à Générac, à Beauvoisin, à Puech-aigu, entre Broussan et Saint-Gilles, et à Nîmes, incrustant les crevasses des roches néocomiennes, à la Fontaine et autour de la Citadelle; — dans l'arrondissement d'Uzès, elle est très-commune à Fournès, Tresque, Connaux, Gaujac, etc... Elle se rencontre fréquemment aux environs de Montpellier, surtout dans les sablonnières du faubourg Saint-Dominique.

Les grès de l'étage sablonneux contiennent beaucoup d'empreintes de feuilles, aux environs de Saint-Gilles et au midi du village de Domazan. Ces empreintes malheureusement ne sont pas d'une grande netteté parce que la pâte du grès est grossière et peu solide, et qu'elle se désagrège avec facilité.

On trouve assez fréquemment dans les sables subapennins des troncs d'arbres à l'état siliceux, surtout en Costière près de Saint-Gilles, dans le domaine de Sainte-Colombe, ainsi qu'à Nîmes en creusant les puits; mais le point du département où ces bois fossiles sont le plus communs est sans contredit la commune de Saint-Laurent-des-Arbres qui tire probablement son surnom de cette particularité. Les troncs qu'on y rencontre sont souvent fort gros; nous en avons vu un de 2 mètres de longueur sur 0^m25 de diamètre, conservé dans une des maisons de ce village. C'est surtout dans

Bois fossiles
siliceux.

le ravin des Cosses, près du domaine de Balazet et dans le ravin des Baumes, au sud de Saint-Laurent, que ces débris abondent. Les bois s'y trouvent ordinairement couchés dans le sens de la stratification horizontale des sables, et non dans une position verticale comme cela arrive quelquefois pour certains végétaux du grès houiller. Cette position horizontale indique évidemment que ces arbres n'ont pas vécu en place, mais rien ne dénote aussi qu'ils aient longtemps flotté dans les mers subapennines : nous n'en avons point vu percés de tarets ou de coquilles perforantes, et il est probable que ces végétaux croissaient sur les rivages de la formation néocomienne voisine.

Tous ces bois sont à l'état siliceux, quelques-uns sont en quartz agate. Nous avons trouvé quelquefois des fragments de branches bifurquées : ces végétaux appartiennent à la classe des dicotylédones et probablement à la famille des conifères.

Les sables supérieurs se lient, au contact des roches néocomiennes littorales, avec des fragments anguleux de cette même roche et forment alors une véritable brèche calcaire qui paraît faire partie du groupe subapennin. Cette brèche, dans la vallée du Vistre, notamment aux environs de Nîmes, peut être considérée comme un accident de rivage qu'on serait quelquefois tenté de rapporter à un terrain plus moderne, mais qui, cependant, ne nous paraît pas devoir être séparée des sables subapennins proprement dits, avec lesquels elle se lie par une transition insensible.

Brèches.

On peut observer ces brèches calcaires formant une longue bande qui longe la base des collines néocomiennes depuis le village d'Uchaux jusqu'à celui de Lafoux.

Dans la commune de Saint-Gilles, au quartier des Loubes, on rencontre assez communément, dans les sables et les poudingues subapennins, des géodes ferrugineuses dont l'intérieur est creux et contient un noyau mobile.

Œtites
ou pierres
d'aigle.

On désignait autrefois ce genre d'incrustation sous le nom d'*œtites* ou *pierres d'aigle* ; elle servait alors d'amulette ; de nos

jours encore, dans quelques localités montagneuses, on la trouve dans le sac que les bergers pendent au cou de leur mouton favori.

Les géodes de Saint-Gilles, d'un brun rougeâtre à l'extérieur, varient de la grosseur d'une noix à celle du poing; elles ont en général la forme ovale ou cylindrique; l'intérieur, tapissé d'une couche jaunâtre, contient une argile très-fine qui constitue le noyau mobile. L'enveloppe de ce noyau est formée d'un fer hydraté brun qui s'est nécessairement moulé sur l'argile encore humide, laquelle, en se desséchant, a éprouvé un retrait plus considérable que l'enveloppe ferrugineuse et a formé le noyau isolé au centre de la concrétion.

Régime des eaux.

Les sables, les graviers et les poudingues étant par leur nature extrêmement perméables, les infiltrations pluviales, celles qui proviennent des sources des terrains environnants, celles même des ruisseaux et des rivières, doivent amener dans la partie inférieure de ce terrain une certaine masse d'eau qui, venant à atteindre un fond argileux se trouve dans les circonstances les plus favorables pour former, au-dessus de cette base imperméable, une nappe permanente.

Arrondissement de Nîmes.

Costière. Nous avons vu que le terrain subapennin forme dans l'arrondissement de Nîmes un vaste plateau de 40 kilomètres de longueur sur une largeur moyenne de 16. Ce plateau commence à Sernhac et à Meynes, sur les bords du Gardon et va en s'abaissant graduellement presque jusqu'aux portes d'Aiguesmortes où il se termine en forme de cap, vers la tour d'Anglas. On lui donne le nom de *Costière* parce que sa surface est entrecoupée par une petite chaîne de collines dont le point culminant est situé au moulin de Baguet, sur le serre Brugal (altitude 117^m). Vers le Sud, la *Costière*, depuis Beaucaire jusqu'à Saint-Gilles, forme une

espèce de falaise, terminée souvent par une pente assez abrupte qui permet d'en étudier facilement la constitution géologique ; tandis que le revers septentrional du ruisseau se termine en pente douce et se trouve recouvert en partie par les alluvions de la rivière du Vistre qui le sépare des collines néocomiennes du côté du Nord.

Nous allons nous occuper du régime des eaux de cette contrée :

Il existe dans le terrain subapennin de la Costière deux niveaux d'eaux remarquables : le premier et le plus inférieur est situé entre les poudingues et les marnes bleues argileuses ; le second, moins important et plus élevé, doit son origine à une assise argileuse accidentelle intercalée dans l'étage sableux.

Deux
niveaux
d'eau.

Le niveau d'eau inférieur, celui qui se trouve supporté par l'étage marneux, est le plus remarquable : c'est sur cette assise que s'arrêtent presque toutes les infiltrations pluviales reçues par les dépôts supérieurs et qui viennent ressortir sous forme de sources abondantes tout autour du plateau mais principalement vers son extrémité méridionale, c'est-à-dire tout le long de la falaise qui s'étend de Beaucaire à la tour d'Anglas. De là surgissent un grand nombre de sources ; chaque maison de campagne y marque pour ainsi dire la présence d'une fontaine.

Niveau d'eau
inférieur.

C'est ainsi qu'en allant de l'Est à l'Ouest, on rencontre : la fontaine du Rey ; celles du mas du Bos, de Valescure, du mas du Rat, de Saint-Jean ; les belles sources qui alimentent les sept fontaines publiques du village de Bellegarde ; la source du mas de Sauzète ; celle du mas du Roure ou des *gruns* ; la *font des Codes* (ces deux dernières très-considérables, mettent trois moulins en mouvement) (1) ; celles du mas de Bions, et la fontaine de Broussan.

(1) Ces deux sources sont très-abondantes ; la fontaine des *Codes* principalement paraît avoir été reçue dans un aqueduc de construction romaine dont on commence à retrouver les traces sur la rive droite du ruisseau formé par ces deux sources, un peu au-dessous du mas Soulier. L'aqueduc devait traverser le ruisseau entre cette métairie et le moulin Larnac puisqu'on en voit encore quelques vestiges sur la route départementale de Nîmes à Arles, qu'il coupe obliquement près de la borne 14,200, traverse ensuite le chemin de Redessan un peu au-dessous des sources qui alimentent les fontaines de Bellegarde ; contourne la

Mais après avoir passé le domaine de Broussan, en se dirigeant vers Saint-Gilles, on voit la couche argileuse qui supporte cette nappe d'eau, plonger vers l'Ouest et s'enfoncer sous le sol où elle disparaît, de sorte que ce niveau d'eau devient inférieur au niveau de la plaine qui forme le pied de la côte. Aussi, dans cette contrée, n'observe-t-on plus de sources surgissant naturellement sur le penchant des coteaux.

A Saint-Gilles, dans le haut de la ville, les puits sont très-profonds et l'on est obligé de crever toute l'épaisseur de la couche de gravier et de poudingues pour arriver à l'assise argileuse aquifère qui se trouve probablement plus bas que le niveau des eaux du canal. Le puits de l'hôtel de ville, situé sur le point culminant, a une profondeur de 20 mètres; les autres puits sont d'autant moins profonds qu'ils sont situés à un niveau moins élevé. Dans la partie basse de Saint-Gilles, il suffit de creuser à

montagne, passe au-dessous du mas de Saint-Jean, puis au-dessus de la tuilerie de Gargas et enfin sous le mas du Rat, où il subsiste encore quelques traces de cette ancienne construction. Mais on les perd bientôt près de là, au chemin dit *carrière des Arcs*, qui sert de limite aux communes de Beaucaire et de Bellegarde; quelques personnes ont supposé qu'en ce point l'aqueduc déviait brusquement pour se diriger vers Trinquetaille, ancien faubourg très-important de la ville d'Arles. Nous pensons au contraire qu'il continuait à suivre la falaise pour se diriger vers *Ugernum*, aujourd'hui Beaucaire, et qu'il franchissait le vallon de Valescure au moyen d'une série d'arcades. Le chemin dit *la carrière des Arcs*, qui aboutit à ce point, doit très-probablement cette dénomination aux arceaux de l'aqueduc. L'existence de l'aqueduc de Bellegarde nous paraît se rattacher encore à la découverte d'anciens bains ou termes, faite en 1840, au bord du Rhône, près de la brèche de Saint-Denis; ces substructions ont été improprement désignées sous le nom de temple de Jupiter à cause d'une statue de ce dieu qu'on trouva parmi les déblais.

Prise au mas Soulier, la section transversale du radier a 0^m45; sa hauteur, de la cuvette jusqu'à la naissance de la voûte est de 0^m60. On y observe un dépôt de tuf de 0^m12 d'épaisseur. La voûte à plein cintre est construite en partie avec des cailloux quartzeux du diluvium, ainsi que les murs et la sole en béton. Sous le mas Saint-Jean, la section de cet aqueduc est un peu plus considérable, elle a 0^m52. Il est possible en effet qu'en se rapprochant de Beaucaire et à mesure que le canal recevait de nouvelles eaux, ses dimensions allassent en augmentant.

7 mètres de profondeur et de donner ensuite un coup de sonde de 3 mètres pour que l'eau jaillisse et remonte jusqu'à 3 mètres environ au-dessous du niveau du sol ; ces puits sont intarissables.

A l'ouest de Saint-Gilles , en suivant le bord méridional de la Costière, la même nappe d'eau produit des sources qu'on nomme *Laurons* ; ces sources d'eau douce surgissent au milieu de l'eau saumâtre des marais qui bordent la côte. Les principaux laurons se voient surtout près du domaine d'Espeyran , dans les marais du Cougourier et de la Ribasse ; il en existe aussi au sud de l'ancienne abbaye de Franquevaux. Ces laurons ne tarissent jamais et fournissent de l'eau potable lorsque les marais sont à sec.

Laurons.

Sur le revers septentrional de la Costière , nous signalerons la belle source de Gênerac qui sourd au-dessous du village ; elle donne au moins 1 décilitre et demi à l'étiage et met un moulin à farine en mouvement.

Revers
septentrional
de la
Costière.

A l'Est et près de Bouillargues il y a aussi une belle fontaine qu'on a l'intention de conduire dans le village : les jaugeages faits au mois d'août 1847, par MM. Dombre et Poullon, ont donné 7 litres 32 par seconde. Dans la même commune la petite fontaine de Tresfont, dans le vallon des tuileries, sort également au-dessus de cette assise argileuse. Il doit en être de même de celle qui se trouve dans le bois de Campagne et qu'on a conduite au mas de Barnier. Si de ce point on remonte vers la commune de Manduel, on verra que c'est toujours de la même assise argileuse que proviennent les petites sources qui surgissent autour du village et qui sont connues sous les noms de *Larrière*, de *Font Fumérien* et du *Terrier*.

Dans les communes de Saint-Gervasy et de Bezouze il suffit de crever la couche de poudingue subapennin pour trouver partout de l'eau à une profondeur de 1^m50 ; aussi voit-on dans la campagne un grand nombre de jardins munis d'un puits dont l'eau tarit malheureusement quelquefois en été. A Bezouze, il existe une source plus abondante, près du quartier du Grand-Clos : elle donne au plus bas étiage de 3 à 4 pouces d'eau. Nous pouvons également signaler, dans la commune de Marguerittes, deux autres

fontaines assez abondantes : la fontaine Darquière et celle de Couloure qui ne tarissent jamais.

Enfin vers son extrémité orientale, du côté de la vallée du Gardon, le plateau dont nous venons de décrire le régime hydrologique se termine en forme de falaise comme dans sa partie méridionale : dans la commune de Meynes la puissante assise argileuse de la base du subapennin s'y trouve aussi à découvert et c'est de ce niveau que sortent les diverses sources qui arrosent le beau parc du château de Clausonne, la fontaine du village de Meynes et, plus au Sud, probablement aussi la fontaine du château d'Orgne.

Petits
étangs.

C'est toujours la même assise argileuse qui forme la cuvette de l'étang de Sernhac aujourd'hui desséché; ceux de Meynes et de Jonquières ainsi que les eaux stagnantes du mas de Vianès et de Campuget, dans la commune de Redessan, seraient peut-être susceptibles d'être desséchés au moyen de puits artésiens absorbants si l'on pouvait arriver à traverser la couche marneuse qui les supporte, mais sa grande épaisseur ne permet guère de songer à mettre ce moyen en pratique comme on l'a fait avec succès dans la plaine de la Crau, sur la route de Marseille à Arles, à 6 kilomètres à l'Ouest de Salon, et en plusieurs autres points de cette immense plaine, où l'assise argileuse est loin d'avoir partout la même épaisseur : à Entressens, des puits percés à 20 mètres de profondeur n'ont pu la pénétrer.

Dans l'arrondissement d'Uzès il existe quatre étangs desséchés depuis le commencement du 17^e siècle : ce sont les étangs du Pujaut, de Rochefort, de Saze et celui de Tras-le-Puy dans la commune de Roquemaure, tous placés au milieu d'une dépression du subapennin. Nous avons dit dans la *Première partie* de cet ouvrage tout ce qui est relatif à leur dessèchement.

Niveau d'eau
supérieur.

Quant à la partie supérieure de la Costière occupée par l'étage sableux et, plus bas, par l'étage à galets et poudingues, elle serait entièrement privée d'eau sans la présence de petites assises argileuses intercalées accidentellement au milieu des sables. Ces

petites assises soutiennent le second niveau d'eau que nous avons indiqué et donnent lieu à des sources et à des eaux de puits en général peu profondes. (Voir fig. 39).

C'est ainsi que dans la commune de Saint-Gilles, au domaine de Puech-Ferrié (altitude 91^m), un puits de 8 mètres de profondeur a atteint une couche argileuse sur laquelle repose un niveau d'eau assez abondant ; il doit en être de même des puits, en général peu abondants, d'Estagel, de Pérouse, de Mazer, du mas Jalabert, de Baragnon et de Beauchêne, dit Bramasset. C'est probablement aussi du même niveau que sort la source de la chapelle de Sainte-Colombe, qui ne tarit jamais et donne encore un demi-pouce d'eau à l'étiage ; la petite source dite la *font du Juste*, près de Générac, coule d'un niveau géologique semblable.

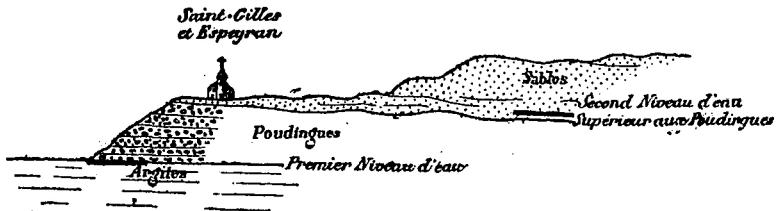


Fig. 39

La petite assise argileuse supérieure se montre également dans le haut de la ville de Vauvert : les puits creusés dans cette partie de la commune y sont moins profonds que ceux creusés dans le bas.

Vers l'extrémité occidentale de la Costière, qui s'abaisse rapidement de ce côté, et sur son revers septentrional, dans la commune du Cailar, nous citerons comme exemple de sources surgissant du niveau d'eau supérieur, la fontaine de *Cadenet* vis-à-vis le pont des Tarradons, assez abondante et qui tient tout l'été, et enfin sur le revers opposé, entre le mas de Bourry et le mas d'Anglas, dans la même commune, deux ou trois petites sources désignées sous le nom de *Vireventre*.

Arrondissement d'Uzès.

Les communes situées exclusivement sur les marnes bleues subapennines manquent d'eau ordinairement.

Fournès.

Le village de Fournès, bâti sur une colline isolée entièrement formée par ces marnes, en est absolument privé : les puits qu'on y creuse ne sont que des citernes alimentées par les eaux pluviales.

Mais quand les marnes sont recouvertes de sables il se produit tout de suite un niveau d'eau plus ou moins abondant.

Dans le bassin de la Tave et de la Cèze il y a peu de communes exclusivement situées sur le terrain subapennin.

Saint-
Géniès-de-
Comolas.

Les puits de Saint-Géniès-de-Comolas sont alimentés par une couche d'eau supérieure aux argiles inférieures : il suffit de creuser jusqu'à 2 ou 3 mètres de profondeur pour rencontrer une eau abondante. Presque toutes les maisons de cette localité sont pourvues de puits.

Bagnols.

Sur la rive droite de la Cèze, depuis Bagnols jusques vis-à-vis du village de Chusclan, les bords taillés à pic de cette rivière laissent voir les marnes subapennines et le niveau d'eau qu'elles supportent, donnant naissance à des sources plus ou moins abondantes et dont les principales s'observent à Paniscoule, à Bagnat et au domaine des Horts.

Saint-
Victor-la-
Coste.

Dans le bassin de la Tave nous citerons comme exemple de sources sortant du même niveau géologique la fontaine de Cannes, près du hameau de Palus et celle de Cubelle, près de l'hermitage de Mairan, dans la commune de Saint-Victor-la-Coste.

FORAGES ARTÉSIENS.

D'après tout ce que nous venons de dire, on comprend déjà qu'il est peu probable qu'un puits artésien, foré dans le sol subapennin qui s'étend au Sud de l'arrondissement de Nimes, pût

réussir, puisque les nappes aquifères qu'on y observe ne sont que le résultat des infiltrations pluviales qui s'opèrent sur le plateau subapennin de la Costière, et en outre parce que ces niveaux d'eau, supportés par une simple couche imperméable, trouvent une issue naturelle vers les parties méridionale et orientale de ce plateau.

Au reste quelques essais de forage tentés dans ce terrain sont demeurés infructueux.

Lors de l'établissement du chemin de fer d'Alais, on fit un essai de sondage à la station de Nîmes, mais sans résultat. Voici l'épaisseur des couches traversées dans ce travail.

Brèche calcaire, (vulgairement <i>sistre</i>)...	1,00	} 26 ^m 00
Brèche incohérente, (<i>gravier</i>).....	2,00	
Brèche très-dure, (<i>sistre dur</i>).....	5,00	
Bancs de grès alternant avec une argile sableuse jaunâtre coquillière.....	3,00	
Sable compacte.....	12,00	
Sable mélangé de cailloux.....	1,00	
Banc d'argile avec lignite.....	2,00	
Calcaire néocomien bleuâtre et quelquefois marneux..	29,00	

A Bédaride (Vaucluse), M. Poulain, d'Avignon, a fait creuser il y a quelques années dans ce terrain un puits artésien de 120 mètres de profondeur sans en atteindre l'extrémité inférieure. Voici l'épaisseur des couches que ce sondage a traversées :

Graviers et sables.....	3 mètres.
<i>Saffre</i> argileux jaunâtre, ou molasse jaunâtre subapennine.....	27
Argile bleue subapennine (dont la partie inférieure passait à un sable vert chlorité).....	90
	<hr/>
	120 mètres.

Sources minérales.

Eaux
de Meynes.

Les eaux du village de Meynes jouissaient jadis d'une grande réputation : elles ont été chantées par Carbonneau , poète provençal , en 1624. Le médecin Lucante publia , en 1674 , des observations sur leurs effets ; enfin , les historiens du Languedoc nous apprennent qu'en 1642 , le roi Louis XIII vint prendre les eaux de Meynes pour rétablir sa santé déjà fort ébranlée. Mais à la fin du siècle dernier , elles étaient tombées tout à coup dans un étonnant discrédit. Le médecin Amoureux ayant fait alors diverses expériences pour reconnaître leur valeur , fut amené à conclure dans un mémoire qu'il lut à l'*assemblée publique des sciences de Montpellier*, le 8 décembre 1773 , que ces eaux ne sont point minérales et qu'elles ne diffèrent en rien de l'eau commune ; mais tout en leur refusant la propriété minérale , il ne prétendait point les bannir de l'usage de la médecine ; il estimait , au contraire , qu'étant froides , légères , pénétrantes , elles pouvaient être ordonnées avec succès dans certaines maladies. Amoureux s'appliquait aussi dans ce mémoire à détruire l'erreur où sont tombés quelques écrivains en indiquant des eaux minérales à Meynes , à Montfrin et à Tarascon . Cependant , il existe à Montfrin une source légèrement minérale , dite la *fontaine de la Malautière* , que l'abbé d'Expilly mentionne avec raison dans son *Dictionnaire des Gaules*.

Eaux
de Vergèze.

Entre le village de Vergèze et la rivière du Vistre , à 15 kilomètres au sud-ouest de la ville de Nimes , il existe des eaux minérales surgissant au milieu d'une mare avec un bouillonnement produit par la grande quantité de gaz qu'elles dégagent et qui a valu à cette source le nom de *Bouillens*.

Ces eaux , depuis longtemps connues , sont très-efficaces contre les douleurs goutteuses et rhumatismales et contre les maladies de la peau.

La source des *Bouillens de Vergèze* sourd du poudingue subalpennin au milieu duquel se trouvent un grand nombre de galets de

quartz d'un très-beau blanc. Cette particularité a fait croire que ces eaux avaient la propriété de blanchir les cailloux qu'on y plonge, mais cette erreur provient de la confusion qu'on a faite de cette couche caillouteuse avec celle du Diluvium des alentours effectivement composé de cailloux rouges ou jaunâtres. D'ailleurs, comme on peut facilement l'observer, les cailloux blancs se rencontrent aussi dans les environs de Vergèze.

Au commencement de l'année 1860, des fouilles et des sondages considérables ont été pratiqués dans le creux des *Bouillens*. Après en avoir complètement évacué les eaux et enlevé la vase qui en tapissait le fond, on a découvert une ancienne piscine en pierres de taille dont la construction doit remonter aux Romains si l'on en juge par les médailles qu'on a trouvées dans ces travaux.

Les eaux des *Bouillens* ne sont point thermales, comme nous nous en sommes assuré, et le gaz qui s'en échappe n'est autre chose que de l'acide carbonique, sans mélange d'azote.

M. Courcière, professeur de physique et de chimie au Lycée de Nîmes, a constaté que ce gaz existe aussi en dissolution dans ces eaux et s'y trouve dans la proportion suivante : sur 1,000 gr. d'eau, c'est-à-dire un litre, il a trouvé 1 gr. 980 millig. acide carbonique, ce qui équivaut à peu près à un litre d'acide carbonique par litre d'eau.

D'après le même chimiste, un litre d'eau des Bouillens contiendrait :

1.980 acide carbonique ;	} tenus en dissolution par l'acide carbonique.
0.890 carbonate de chaux,	
Traces d'oxyde de fer,	
Traces d'alumine ;	
0.034 acide sulfurique ;	
0.023 acide chlorhydrique ;	
0.027 chaux ;	
0.015 potasse et soude ;	
0.010 matières organiques ;	

2.983 qui se divisent en trois parties :

1.980 gaz ;

0.890 substances qui abandonnent l'eau pendant son ébullition ;

0.113 substances solubles.

Enfin , la composition qualificative des boues a donné :

Silice ;

Argile ;

Quantités notables d'oxyde de fer ;

Carbonate de chaux ;

Matières organiques.

On doit ajouter à cette analyse le dégagement continu d'acide carbonique , dont il n'est pas possible d'apprécier le volume.



PALÉONTOLOGIE

DE LA

FORMATION SUBAPENNINE

DANS LE

DÉPARTEMENT DU GARD

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Mammifères.

<i>Mastodon brevirostris</i> , P. Gerv., <i>Zool. et Pal. fr.</i> , p. 37, pl. 1 et 3.	Sables.	Dans les sables de Saint-Laurent-des-Arbres : une dent molaire ; — un fémur de 1 mètre de longueur ; — fragment de bassin avec la cavité cotiloïde.
<i>Rhinoceros megarhinus</i> , de Christol.	Sables.	Dans les sables de Saint-Laurent-des-Arbres : une dent, 3 ^e molaire supérieure gauche ; une très-belle mâchoire inférieure avec toutes les dents, trouvée en 1850 par M. Allard, instituteur à Saint-Géniès-de-Comolas qui la remit à M. Lagarde, préfet du Gard, qui a bien voulu nous en faire hommage.

Mollusques Gastéropodes (1).

<i>Helix</i>	Sables.	Saint-Laurent-des-Arbres.
<i>Limnea</i>	Sables marneux.	Monticault, près Chusclan.

(1) Voir pour compléter le tableau des Mollusques fossiles du terrain subapennin dans le département du Gard, la note *sur les couches supérieures de la molasse du bassin de Thézières (Gard) et les plantes fossiles de Vacquières*, par M. Gaston de Saporta et A.-F. Marion, et note *sur les terrains tertiaires supérieurs du bassin de Thézières (Gard)*, etc..., par M. Tournouër, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e série, t. II, p. 272, séance du 4 mai 1874. (L'éditeur.)

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Planorbis.	Sables marins et sables marneux.	Saint-Laurent-des-Arbres. Monticault, près Chusclan.
Natica....	Sables et marnes.	Bagnols; — Fournès; — Thé- ziers.
Melanopsis Bonellii? , E. Sismunda, p. 32 et p. 55.		Saint-Géniès-de-Comolas.
Voluta myotis , Brocchi, <i>conch. f.</i> <i>subap.</i> , tab. xv, fig. 9; Syn.: <i>Auricula myotis</i> , Bonelli.	Marnes.	Lône de Laval, près Théziers; — Saint-Géniès-de-Comolas.
Voluta buccinea , Brocchi, pl. 4, fig. 9; Syn. <i>Ringicula bucci-</i> <i>nea</i> , Desh.; d'Orb., <i>Prodr.</i> <i>Falun.</i> , n° 542.	Marnes.	Théziers.
Trochus crenulatus , Brocchi, <i>conch. f. subap.</i> , tab. vi, fig. 2.	Marnes.	Saint-Amant, près Théziers.
Trochus polyodonta , d'Orb., 1847, <i>Prodr. Fal.</i> , n° 681.	Marnes.	Théziers.
Turbo vermicularis , Brocchi, <i>l. c.</i> , tab. vi, fig. 16; — Syn.: <i>Turritella vermicularis</i> , Broc- chi; <i>loc. cit.</i> , p. 372, tab. vi, fig. 13.	Marnes.	Chapelle de Saint-Amant, près Théziers; — tuilerie de la Ber- trande, à Tresque.
Turbo acutangulus , Linné; Brocc., <i>l. c.</i> , tab. vi, fig. 10; — Syn.: <i>Turritella subangulata</i> , Broc- chi, <i>loc. cit.</i> , p. 374, tab. 6, fig. 16; — Var. <i>T. acutangu-</i> <i>la</i> , Brocc., p. 368, tab. 6, fig. 10.	Marnes.	Tuilerie du mas Privat, com- mune de Cornillon; — Saint- Amant; — tuilerie de la Bertran- de, près Tresque.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Turbo varicosus</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. vi, fig. 15 ; — <i>Turritella varicosa</i> , Brocc., <i>l. c.</i> , p. 374, tab. 6, fig. 15.	Marnes.	Saint-Amant ; — tuilerie de la Bertrande, près Tresque.
<i>Turbo tornatus</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. vi, fig. 11.	Marnes.	Saint-Amant, près Théziers.
<i>Turbo spiratus?</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. vi, fig. 19.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Turbo terebra</i> , Lin. ; Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. vi, fig. 8.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Turbo striatus</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. vi, fig. 7. Syn. : <i>Rissoa striata</i> (Turbo) Brocc.	Marnes.	Saint-Amant.
Opereules de <i>Turbo</i> .	Marnes.	Tuilerie de Tresque.
<i>Solarium</i> ...	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Cypræa annulus</i> , Lin. ; — Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. II, fig. 1, a, b.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Cypræa pediculus</i> , Lim. ; — Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , n° 1, t. 2.	Marnes.	Théziers.
<i>Conus turricula</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. II, fig. 7.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Conus mercati?</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. II, fig. 6.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Conus antdiluvianus</i> , Brug. ; — Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. II, fig. 11.	Marnes.	Saint-Amant.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Conus pyrula</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. II, fig. 8.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Murex cristatus</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. VII, fig. 15 ; — Syn. : <i>M. Blainvilli</i> , Payr., <i>Cat. des moll. de Corse</i> , pl. VII, fig. 17-18 ; — Var. <i>B. costatus</i> , Philip., <i>Enum. moll. Sicil.</i> , p. 209, pl. 11, fig. 25.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Murex Brandaris</i> , Lin.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Murex granulosus</i> , Renieri ; Syn. : <i>Cerithium maroccanum</i> , Brug. ; Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. IX, fig. 18.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Murex fusulus</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. VIII, fig. 9.	Marnes.	Théziers.
<i>Murex longiroster</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. VIII, fig. 7.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Buccinum bistriatum</i> , Lamk.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Buccinum semistriatum</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. XV, fig. 15.	Marnes.	Fournès ; — Lône de Laval, près Théziers ; — Saint-Amant.
<i>Buccinum serratum</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. V, fig. 4.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Buccinum gibbum</i> , Brug. ; Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , tab. XV, fig. 21, a, b.	Marnes.	Lône de Laval, près Théziers.
<i>Cerithium perversum?</i> , Lamk., <i>An. s. vert.</i> , 9, p. 305. — Syn. : <i>C. granulatum</i> , Brocc., pl. 9, fig. 18.	Marnes.	Saint-Amant.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Pleurotomaria harpula</i> , Philip., <i>Enum. moll. Sic.</i> ; — Syn.: <i>Murex harpula</i> , Brocc., <i>loc. cit.</i> , pl. VIII, fig. 12.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Dentalium fossile</i> ?, Lin.; Desh., <i>Mém. Soc. d'hist. nat. de Paris</i> , 2, pl. 17, fig. 12.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande, près Tresque.
<i>Dentalium radula</i> , Gmel.	Marnes.	Tresque.
<i>Dentalium inœquale</i> , Bronn, <i>Italiens tertiar-gebilde</i> , p. 84, n° 454; Michelotti, 1847, <i>Descript. des foss. des terr. miocènes</i> , p. 142, n° 3, pl. v, fig. 19.	Marnes.	Fournès; — Tresque, à la tuilerie de la Bertrande; — Bois de Broussan.

Mollusques Lamellibranches.

<i>Lutraria</i> .	Marnes.	Tuilerie de Tresques.
<i>Lutraria</i> .	Sables.	Nîmes, dans un puits creusé pour la gare du chemin de fer d'Alais.
<i>Venus</i> ... espèce voisine de <i>V. pectinulata</i> , Lamk.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Venus Braunii</i> ?, Agass., <i>Icon. des cog. tert.</i> , pl. 41, pl. 13, fig. 1-4.	Marnes.	Fournès.
<i>Venus senilis</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. XIII, fig. 13; — Syn.: <i>Venus casina</i> , Renieri.	Marnes.	Le bois de Broussan; — Fournès.
<i>Cyclas</i>	Sables.	Monticault près Chusclan.
<i>Corbula striata</i> , Lamk.; d'Orb., <i>Prodr. Paris.</i> , n° 862.	Marnes.	Thézières.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
<i>Cardita pectinata</i> , E. Sismunda, <i>Synops. method. an. invert. Pedemonti foss.</i> , p. 17; — Syn.: <i>Venericardia pectinata</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , p. 667, tab. xvi, fig. 12, a, b.	Marnes.	Tresque, à la tuilerie de la Bertrande.
<i>Nucula</i>	Marnes.	Tresque, à la tuilerie Borelly.
<i>Cardita intermedia</i> , Lamk.; Syn.: <i>Venericardia intermedia</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , p. 520, tab. 12, fig. 15.	Marnes.	Tresque à la tuilerie de la Bertrande.
<i>Petunculus glycimeris</i> , Lamk.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande, près Tresque.
<i>Arca diluvii</i> , Lamk.; — Syn.: <i>Arca antiquata</i> , Brocc., <i>conch. foss. sub.</i> , n° 4, tab. II, p. 477.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande, près Tresque.
<i>Arca barbata</i> , Lin.; — Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , n° 2, vol. 2, p. 476.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Pecten arcuatus</i> ?, Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , p. 578, tab. 14, fig. 11.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande, près Tresque.
<i>Pecten maximus</i> , Brocc.; Lamk., <i>An. s. vert.</i> , 7, p. 129; Syn.: <i>Ostrea maxima</i> , Lin.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande.
<i>Pecten Jacobæus</i> , Lamk., <i>An. s. vert.</i> , 7, p. 130; — Blainv. <i>Malac.</i> , tab. 60, fig. 4.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande; — Pujaut, quartier de Rocasson.
<i>Hinnites Cortesi</i> ?, DeFrance.	Marnes.	Tuilerie de la Bertrande.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Hinnites, fragment d'une très-grosse espèce.		Le Pujaut, au quartier dit Rocasson, à l'Ouest du village.
<i>Ostrea undata</i> , Lamk. ; — Goldf., <i>Petref.</i> , 2, p. 18, tab. 78, fig. 2 ; — <i>olim O. cornucopia</i> , Lamk. ; — M. de Serres, <i>Ter. tert.</i> , tab. 6, fig. 4, 5.	Sables.	T. C. vis-à-vis Fournès, à gauche de la route de Nîmes à Avignon, dans les vignes à 600 mètres de la route ; — à Générac ; — Vauvert ; — Puech aigu, sur la route départementale entre Saint-Gilles et Bellegarde ; — dans les fissures du rocher néocomien à la Fontaine de Nîmes, près du musée Crespon ; — Puech-d'Autel ; — Tresque, vis-à-vis la tuilerie de la Bertrande ; — Gaujac et Saint-Paul, près Connaux.
<i>Ostrea gibbosa?</i> , Bronn, non Lamk., <i>It. tert. geb.</i> , p. 124.		Dans la collection du curé Berthon, venant des carrières au-dessus de Théziers.
<i>Arca Noe</i> , Lin. ; — Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , n° 1, vol. 2, p. 475.	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Arca nodulosa</i> , Lin. ; — Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , p. 478, tab. xi, p. 6, <i>an varietas A. lactea</i> , Lin. ?	Marnes.	Saint-Amant.
Pinna....	Marnes.	Meynes, tuileries.
Perna...	Marnes.	Saint-Amant.
<i>Chama coralliophaga</i> Lin. ; Syn. : <i>Mytilus dentatus</i> , Brocc., <i>conch. foss. subap.</i> , tab. xiii, fig. 10, a, b.	Marnes.	Saint-Amant. Dans les cailloux roulés par les mers subapennines.
<i>Modiola lithophaga</i> , Lamk.		Saint-Amant. Dans les pierres.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
Venerupis....		Plusieurs espèces à Saint-Amant.
Pecten pes-felis , Lamk., <i>An. s. vert.</i> , 7, p. 140; — Bronn., <i>Mus.</i> , t. 6, fig. 2. Syn. : <i>Ostrea pes-felis</i> , Lin.	Sables.	Saint-Amant; — à l'entrée de la combe de Valescure, près Chusclan.
Pecten pusio? , Lamk., <i>An. s. vert.</i> , 7, p. 152.; Syn. : <i>Ostrea pusio</i> Lin.; <i>Ostrea multistriata</i> , Poli, tab. 28, fig. 14.	Sables.	Le Pujaut, dans la partie haute du village.
Pecten pleuronectes , Lamk., <i>An. s. vert.</i> , 7, p. 132; — Blainv. <i>Malac.</i> , t. 60, p. 5; — Syn. : <i>Ostrea pleuronectes</i> , Lin.	Marnes.	Fournès, à l'endroit dit les Fosses; — tranchée du chemin de fer près Beaucaire, à Pauvre-Ménage; — tuileries de Meynes; — tuilerie de la Bertrande, près Tresque; — tuilerie du domaine de Villebrune, près le hameau de Combe, commune de Sabran.
Pecten scabrellus , Lamk.	Marnes.	La Bertrande, près Tresque.
Pecten polymorphus , Brocchi, pl. xvi, fig. 17.	Marnes.	Tresque.
Ostrea edulis , Lin.; var. <i>O. fo-liosa</i> .	Sables.	Le Pujaut, au quartier des rochers dit Rocasson; — Saint-Paul-les-Connoux, à 100 pas au Nord du village, sur le chemin du <i>bouldou</i> de la montagne de Sarcin, d'après M. Allard.
Anomya sinistrorsa , M. de Serres <i>Terr. tert.</i>	Sables et Grès.	Générac.

NOMS DES FOSSILES.	TERRAIN auquel ils appartiennent	LOCALITÉS où ils ont été récoltés ET OBSERVATIONS.
--------------------	--	--

Crustacés.

Balanus miser?, Lamk.	Sables.	Sur l' <i>Ostrea undata</i> , Générac ; — dans les sables de Lavay et Vaquières.
-----------------------	---------	--

Zoophytes.

Madrépores	Marnes.	Saint-Amant.
------------	---------	--------------

Végétaux (1).

Bois silicifiés : troncs d'arbres et branches, appartenant à la classe des Dicotylédones et probablement à la famille des Conifères.	Sables.	Nîmes ; — Saint-Laurent-des-Arbres.
Strobiles de Pin.	Argiles.	Saint - André - de - Roqueper-tuis.
Empreintes de feuilles.	Marnes. Grès,	Fournès ; — Tresque ; — Mey-nès ; — Saint-Gilles.
Empreinte de feuille voisine du <i>Taxus Tournalii</i> , Ad. Brong.	Marnes.	Fournès.

(1) Nous avons cru devoir, pour compléter ce tableau de la paléophytologie du terrain subapennin dans le Gard, emprunter à l'intéressante étude précitée, de MM. G. de Saporta et A. Marion, le détail suivant des plantes fossiles qui ont été recueillies par eux dans le dépôt fluvio-marin de Vaccarières :

Osmunda binilica, Sap. et Mar. = *Pteris binilica*, Ett., Foss. fl. von Bilin, 1, tab. III, fig. 1-4.

Glyptostrobus europæus, Heer.

Arundo Egyptia antiqua, Sap. et Mar., pl. VII, fig. 1 et 2.

Smilax grandifolia, Ung., Syll. pl. foss., 1, p. 7, tab. II, fig. 5-8; Ettingsh., Fl. v. Bilin, 1, tab. IV.

Alnus stenophylla, Sap. et Mar., pl. VII, fig. 3-5.

Ficus?

Laurus ou *Persea*.

Viburnum assimile, Sap. et Mar. pl. VIII, fig. 6.

— *palœomorphum*, Sap. et Mar., pl. VIII, 7-8.

Acer triangulilobum, Gœpp., Fl. v. Schosnitz, tab. XXIII, fig. 6. — *Acer ponzianum*, Gaud., Contrib. à la flore foss. ital., 2^e mém., pl. X, fig. 11. — *Acer otopterix*, Gaud., 6^e mém., pl. IV, fig. 8. — (Pl. VIII, fig. 9-10).

Coriaria lanceolata, Sap. et Mar.

Celastrus gardonensis, Sap. et Mar., pl. VIII, fig. 11.

(Note de l'éditeur).

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE



CHAPITRE XII.

TERRAIN QUATERNAIRE

ou

DILUVIUM

CAVERNES ET BRÈCHES A OSSEMENTS.

Généralité. — Origine, composition, puissance et extension du diluvium de la vallée du Rhône. — Diluvium très-ancien des causses et de la vallée du Gardon. — Phénomènes qu'on peut faire dater de l'époque diluvienne : Cavernes et brèches à ossements. — Historique. — Subdivision. — Paléontologie.

On comprend généralement sous le nom de *terrain quaternaire* ou *Diluvien*, tous les dépôts qui se sont formés entre la fin de la période subapennine, ou tertiaire supérieure (pliocène), et le commencement de l'époque actuelle, ou du terrain moderne. Ce terrain correspond au groupe des blocs erratiques de M. de la Bèche et comprend les dépôts appelés Newer-pliocènes ou Pleistocènes, par M. Ch. Lyell. Généralités.

Bien que cette période géologique soit une de celles qui se trouvent le plus rapprochées de nous puisqu'elle a immédiatement précédé l'ordre de choses actuel et l'arrivée de l'homme sur cette planète, on peut dire cependant que les divers phénomènes qui s'y rattachent sont de ceux qui restent le plus environnés d'obscurité, soit à cause de la difficulté qu'on éprouve à se rendre compte des

conditions particulières dans lesquelles le Globe se trouvait alors placé, soit parce que ces dépôts offrent peut-être plus de difficultés à être étudiés que des dépôts régulièrement stratifiés, soit enfin parce qu'on veut souvent expliquer par une seule et même cause des effets particuliers dus à des causes différentes.

Le phénomène diluvien est un phénomène complexe, comprenant, selon nous, plusieurs terrains de transport ancien qui appartiennent à des périodes géologiques distinctes.

Origine
du
Diluvium.

Les géologues considèrent ces *dépôts diluviens* ou le *Diluvium* (1), comme dus au grand cataclisme qui a mis fin à la période tertiaire et a donné à la surface du globe les derniers traits de sa configuration.

Lors de cette catastrophe, de grands courants aqueux ont circulé avec une violence extraordinaire à la surface de la terre, et les cailloux, les argiles, les sables que charriaient ces courants ont couvert quelques parties du sol ancien et rempli les dépressions de toutes sortes, fentes, cavernes, que présentait l'affleurement des roches; ils ont formé le fond des vallées et les coteaux subordonnés qui les bordent. On rencontre dans plusieurs régions de grands amas de cailloux roulés, indices de ces courants. Ces dépôts se trouvent souvent à des niveaux que les eaux actuelles ne peuvent atteindre, ou couvrent des espaces que nos fleuves ne pourraient plus couvrir.

M. Elie de Beaumont a expliqué ces grands courants par la fonte rapide des glaciers des Alpes, sous l'influence d'une éruption gazeuse, genre de phénomène auquel il attribue aussi la formation des gypses et des dolomies. Mais si l'on admet cette ingénieuse hypothèse, il faut admettre aussi que les glaciers se seraient reformés après cette éruption, pour donner lieu au phénomène plus récent du transport des blocs erratiques qui sont venus

(1) Les caractères de ce *diluvium* ne convenant ni à un seul événement, ni à la supposition de la submersion de toute la terre habitée, ne peuvent avoir rien de commun avec le *déluge mosaïque*.

recouvrir les dépôts diluviens, ainsi que l'ont observé, en Piémont, MM. Martins et Gastaldi (1).

Quoi qu'il en soit, il est certain qu'à un moment de la période diluvienne un froid intense a saisi la nature dans des contrées devenues depuis tempérées. La fonte des premiers glaciers et la formation des seconds sont d'une explication que l'avenir nous réserve peut-être, mais qu'il n'est pas encore possible d'établir autrement que par des hypothèses.

Le diluvium occupe dans le département du Gard trois gisements parfaitement séparés et correspondant aux trois vallées du Rhône, du Gardon et de la Cèze.

Diluvium
de la vallée
du Rhône.

On rencontre en outre à de très-grandes hauteurs, sur les causses de l'arrondissement du Vigan, un diluvium plus ancien dont nous parlerons aussi.

Le diluvium de la vallée du Rhône est le seul que nous ayons marqué sur nos cartes (2) : il y est indiqué au moyen de lignes interrompues, inclinées de droite à gauche ; la couleur qui les recouvre indique la nature du terrain sur lequel les cailloux se sont déposés.

La vallée du Rhône, depuis les plaines situées entre ce fleuve

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2^e série, t. VII, p. 554.

(2) Au moment d'envoyer à la gravure la minute de la carte d'Uzès, nous ne connaissions pas encore l'intention que l'auteur exprime ici de n'y marquer que le diluvium de la vallée du Rhône. C'est donc à tort que nous avons fait graver sur la masse néocomienne, au Sud du village de Dions, les signes d'un diluvium ancien que nous avons vus indiqués par l'auteur sur une copie du plan cadastral de cette commune.

Cette partie de la carte d'Uzès était le seul point dont Emilien Dumas n'avait pas terminé le tracé géologique : il y manquait la limite du terrain lacustre sur une longueur de deux kilomètres. Une course sur les lieux avec M. le professeur Paul de Rouville nous ayant permis de retrouver cette limite, nous avons cru bien faire, en la reportant sur la minute de la Carte, d'y indiquer aussi ce diluvium ancien, pensant que le temps seul avait manqué à l'auteur pour le faire lui-même.

(L'éditeur).

et le Jura, jusqu'aux plaines de la Crau, présente une zone à peu près continue d'alluvions anciennes : ce dépôt meuble couvre la plus grande partie du sol, quelle qu'en soit la nature géologique, et pénètre dans toutes les cavités.

Composition.

Il est composé d'un limon sablonneux plus ou moins coloré et de galets de diverses natures mais dont l'immense majorité provient de roches siliceuses. A mesure qu'on descend la vallée du Rhône et qu'on s'éloigne des montagnes, la grosseur des blocs diminue, leurs angles s'effacent, le dépôt diluvien n'atteint plus des hauteurs aussi grandes et finit par constituer, d'Avignon à la Méditerranée, les vastes plaines de la Crau et de la Costière. Dans celle de la Crau les cailloux atteignent souvent la grosseur de la tête d'un cheval et sont pour la plupart composés de quartz blanc ; un petit nombre est dû aux roches primitives et d'éruption ; quelques-uns, jaunes et quartzeux, pourraient bien provenir de la dénudation du Grès vert soit du Gard, soit de la Drôme ou des Alpes.

La plaine entre Beaucaire et Nîmes, celle du Vistre et toute la partie méridionale de la Costière présentent une composition presque toute pareille sans autre changement dans sa nature qu'une diminution dans la dimension des cailloux.

Phonolite.

Dans les communes d'Estézargues et de Domazan, ainsi que sur le plateau diluvien qui s'étend de la commune de Redessan aux montagnes de Beaucaire, nous avons rencontré quelques galets de *phonolite verte* contenant quelques petits cristaux de feldspath. On sait que la phonolite est une roche éruptive à structure à la fois tabulaire et schisteuse, à cassure esquilleuse ; elle est très-sonore sous le choc du marteau, caractère tout particulier qui lui a fait donner par les géologues allemands le nom de *Klingstein* (pierre sonore). Ces cailloux de phonolite sont originaires du plateau du Mézenc, d'où ils ont été probablement amenés par la Volanne qui se jette dans l'Ardèche, près de la ville d'Aubenas.

Basalte.

Les cailloux de *basalte* sont très-abondants dans le diluvium des environs de Villeneuve-lès-Avignon et du Pujaut ; nous en avons trouvé jusqu'à Vauvert, mais plus rarement. La rencontre du basalte dans le diluvium est un fait qui paraît d'abord contredire l'opinion de M. Elie de Beaumont qui pense que les volcans

d'Auvergne ne se sont ouvert une issue qu'après le grand cataclisme diluvien ; mais, au contraire, en examinant la composition de ces cailloux basaltiques on voit qu'ils se rapportent tous aux variétés constituant les anciennes éruptions du Vivarais dont les basaltes sont périclites, et que par conséquent leur présence dans le diluvium ne peut qu'affirmer l'opinion du savant géologue. On sait en effet que le basalte provenant des éruptions modernes renferme très-peu de périclites et beaucoup d'amphibole et de pyroxène.

Un ancien naturaliste (1) a cité les variolites dans le diluvium de Vauvert, mais nous nous sommes assuré que cette roche ne se rencontre jamais dans le diluvium proprement dit, tandis qu'elle est au contraire très-abondante dans les alluvions modernes du delta du Rhône, ainsi que nous le verrons au chapitre suivant.

Variolites.

Dans les tranchées du chemin de fer de Nîmes à Beaucaire le diluvium atteint sur plusieurs points jusques à 4 et 5 mètres d'épaisseur ; mais, de même que nous avons vu les cailloux diminuer de volume en s'écartant du centre de la vallée, de même on les voit diminuer en nombre à mesure qu'on descend dans la plaine, de telle sorte qu'en certains points, comme du côté du mas d'Ivernati, commune d'Aimargues, ils disparaissent complètement et laissent à nu la terre végétale qui n'a conservé du diluvium que la couleur rouge.

Puissance.

Dans le département du Gard le diluvium alpin se rencontre très-rarement sur quelques lambeaux des rivages néocomiens ; c'est surtout la formation subapennine qu'il recouvre presque en entier et avec laquelle il est facile quelquefois de le confondre lorsque, les sables qui constituent l'étage supérieur de cette formation venant à manquer, on voit le diluvium reposer directement sur la couche des poudingues du subapennin. Mais, comme nous l'avons

Extension.

(1) Dorthes. *Aperçus sur les attérissements de la Méditerranée dans le Bas-Languedoc et application d'une nouvelle méthode lithologique aux diverses pierres qu'on y rencontre.* *Journal du Languedoc*, mai 1787, t. II.

dit en traitant de ce terrain, le diluvium s'en distingue toujours par sa couleur rougeâtre et par la nature de ses cailloux toujours siliceux, tandis que ceux des poudingues subapennins sont très-souvent calcaires.

Le diluvium couvre d'assez grands espaces dans les vallées de l'Ardèche, de la Cèze et du Gardon, en se rapprochant du Rhône ; mais c'est dans l'arrondissement de Nîmes qu'il prend son plus grand développement : il recouvre tout le vaste plateau de la Costière sur la rive gauche du Vistre ; on en retrouve aussi quelques lambeaux isolés du côté de Vergèze et sur les collines de Mus et du Grand-Gallargues, dans la vallée du Vidourle.

Relief
du sol.

On peut déduire de la manière dont le diluvium est distribué sur la surface du département, que la configuration du terrain, au moment du dépôt caillouteux était à peu près la même que celle qu'on observe aujourd'hui.

En effet le diluvium occupe généralement les parties les plus basses de notre sol. Les montagnes secondaires appartenant à la formation crétacée qui s'élèvent le long du cours du Rhône et qui suivent une ligne qui passerait par Saint-Laurent-des-Arbres, Rochefort, Remoulins, Bezouce, Nîmes, Uchaud et Aubais, semblent avoir eu à cette époque leur relief actuel et servi de barrière aux autres parties du département contre l'irruption des eaux.

Soulèvements
postérieurs
au dépôt
diluvien.

Cependant plusieurs exemples semblent faire exception à cette règle : ce sont les montagnes situées à l'Ouest de Villeneuve-lès-Avignon et le plateau qui s'élève entre Saze et Remoulins. Dans ces deux localités le diluvium prend un très-grand développement et atteint une altitude de 160 mètres. Mais en supposant que les cailloux aient été déposés par les courants diluviens à une hauteur aussi considérable, comment expliquer la non-existence de ces mêmes dépôts dans des parties beaucoup plus basses ?

La solution la plus simple de ce problème est d'admettre qu'ici ces montagnes n'ont pris leur relief actuel que postérieurement au dépôt de ce terrain de transport.

Diluvium très-ancien.

Dans l'arrondissement du Vigan, on observe sur les causses oxfordiens de Montdardier, Rogues, Blandas, Campestre, et sur le sommet de la Séranne, ainsi qu'au-dessus de Saint-Hippolyte-le-Fort, sur la Roque d'Alais, et au Sud de la commune de Saint-Laurent-le-Minier, au quartier de la Lentillière, sur la montagne oxfordienne de Montmal, de petits galets, très-arrondis, d'un quartz hyalin, rougeâtres à l'extérieur.

Plateaux
jurassiques.

Dans l'état actuel du relief du sol il est très-difficile d'expliquer comment ces graviers ont pu arriver à une altitude de 900 à 1,000 mètres, sur ces plateaux d'ailleurs séparés le plus souvent les uns des autres par des vallées profondes, telles que celles de la Vis et de la rivière d'Arre.

Peut-être faut-il admettre que le sol jurassique était déjà recouvert de ces galets avant le soulèvement des Alpes occidentales dont la dislocation est venue donner aux Cévennes les derniers traits de son relief actuel. Ce diluvium pourrait alors être considéré comme d'une date fort ancienne et probablement antérieure au dépôt néocomien, ou tout au moins à celui des terrains tertiaires.

La vallée du Gardon présente aussi, en certains points fort éloignés du centre d'action qui a recouvert de diluvium la vallée du Rhône, des amas et des monticules de cailloux roulés auxquels on ne peut attribuer une origine semblable et que ne peuvent expliquer non plus les causes actuellement agissantes. Pour comprendre le transport de ces galets autour de Vézenobres, par exemple, et près du village de la Calmette où ils sont souvent recouverts par les alluvions modernes, il faut imaginer un cours d'eau beaucoup plus puissant et admettre nécessairement un grand courant dont les Cévennes étaient le point de départ, ainsi que le témoignent les granites et les schistes roulés, associés aux cailloux quartzeux.

Vallée
du Gardon.

Phénomènes qu'on peut faire dater de l'époque Diluvienne.

Cavernes et brèches à ossements.

Généralités.

C'est en Allemagne, dans le Hartz et dans la Franconie surtout, que se trouvent les cavernes les plus anciennement connues par les restes remarquables de mammifères. Les ossements d'Ours, et notamment les dents qui en provenaient, étaient célèbres depuis des siècles : on les connaissait dans les pharmacopées sous le nom de *Licorne fossile*; on les réduisait en poudre qui se débitait comme remède.

Mais lorsque le docteur Buckland eut décrit les cavernes d'Angleterre et qu'il eut fait connaître de quelle manière il fallait s'y prendre pour chercher les ossements dans les limons et dans les sables qui sont souvent cachés sous une couche de stalagmite, on en découvrit dans plusieurs cavernes où jusqu'alors on ne les avait pas soupçonnés.

Dans le midi de la France la première découverte de ce genre qui soit venue fixer l'attention des naturalistes eut lieu en 1824, près de Lunel-Viel, dans le département de l'Hérault. On y trouva, dans la propriété de M. Gauthier, deux cavernes contenant une grande quantité d'ossements et l'on obtint même du gouvernement quelques fonds pour y pratiquer des fouilles, sous la condition que les objets en provenant appartiendraient à la Faculté des Sciences de Montpellier. Les débris organiques extraits de ces deux cavernes ont donné lieu à un travail spécial de la part de MM. Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean (1).

(1) *Rech. sur les ossements humatiles des cavernes de Lunel-Viel.* Montpellier, 1839. 1 vol. in-4° de 275 pages et 21 planches.

Deux ou trois ans après, en 1827, nous découvrîmes en compagnie du docteur Bonnaure, aux carrières de Pondres et à Souvi-gnargues, près Sommières, deux nouvelles grottes à ossements. Ce furent les premières signalées dans le Gard. Notre ami, M. Jules de Christol, s'empressa de venir visiter ces deux nouvelles cavernes au sujet desquelles il publia une petite brochure (1).

Historique
des
découvertes
des grottes
ossifères
dans le
département
du Gard.

En 1829, M. Renaud de Vilbac, directeur des mines de houille du Vigan, découvrit une brèche ossifère sur la montagne de la Tessonne (2).

En 1831, M. Buchet, pasteur à Mialet, et M. Julien, officier de santé dans cette commune, rapportèrent de la belle grotte du Fort, une très-grande quantité d'ossements. Instruit de ce fait, nous nous empressâmes d'aller explorer ce gisement remarquable en compagnie de M. Marcel de Serres et de notre ami Jules Teissier, d'Anduze, qui fit connaître le résultat de notre excursion dans une note envoyée à la Société géologique de France (3).

Deux ou trois ans après, M. Julien visita près de Nabrigas, à une petite distance de Meyrueis, dans le département de la Lozère, une vaste caverne dans laquelle il recueillit un très-grand nombre de débris de l'*Ursus spelæus*. Cette caverne est indiquée sur notre feuille de l'arrondissement du Vigan.

La dernière grotte ossifère découverte dans le département le fut près de la ville d'Alais, sur la montagne de Saint-Julien-d'Ecosse, et les ossements qu'on en retira furent en partie décrits par M. Paul Gervais.

Nous devons signaler encore, bien qu'elle ne se trouve pas dans le département, la grotte ossifère de Voidon (Ardèche) découverte par MM. Burnet et Jules de Malbos, parce que nous l'avons aussi comprise dans le périmètre de notre Carte de l'arrondissement d'Alais.

Enfin nous ne doutons pas que dans la plupart des cavernes du

(1) *Notice sur les ossements humains fossiles des cavernes du département du Gard*. Montpellier 1829. brochure in-8° de 25 pages et une planche.

(2) Cordier, *Ann. des Sc. nat.*, 1829, t. XVIII.

(3) *Bull. de la Soc. géol. de France*, t. II, 1831 à 1832, p. 56.

département, très-nombreuses surtout dans le terrain jurassique, on ne finisse par rencontrer aussi les restes d'animaux qui ont dû les habiter.

Nous décrirons un peu plus tard ces différentes grottes dans l'ordre où nous venons de les citer et nous ferons connaître les divers animaux dont on a trouvé les débris dans chacune d'elles ; mais nous allons faire précéder cette description de quelques généralités sur les cavernes et sur la manière dont on peut les diviser au point de vue de leur remplissage.

Différentes
grottes
ossifères.

« Les géologues ne sont pas tous d'accord sur la manière dont » les ossements ont été entassés dans les cavernes. Quelques-uns » pensent que les animaux carnassiers dont on retrouve les débris » ont habité dans ces retraites, y ont entraîné, pour s'en nourrir, » des animaux herbivores, entiers ou par fragments, et ont fini » eux-mêmes par y laisser, après leur mort, leurs ossements mêlés » à ceux de leurs victimes et de leurs prédécesseurs.

» D'autres croient au contraire que les débris des uns et des » autres y ont été charriés par la même cause qui a amené les » cailloux roulés et l'argile, c'est-à-dire probablement par de » grands courants d'eau » (1).

Ces deux opinions peuvent être également fondées selon qu'elles s'appliquent à telles ou telles cavernes : il convient en effet de distinguer au point de vue de leur remplissage, deux et même trois catégories de cavernes à ossements :

1° Celles qui ont servi d'habitation aux animaux carnassiers, comme les Hyènes et les Ours ;

2° Celles qui ont été remplies par le haut, à la manière des brèches osseuses ;

3° Celles qui participent de l'un et de l'autre mode de remplissage.

En effet l'habitation dans les cavernes par les animaux carnassiers ne saurait être révoquée en doute depuis les belles observations faites par Buckland dans les cavernes d'Angleterre, surtout

(1) Pictet. *Traité de paléontologie*, t. I, p. 137.

dans celle de Kirkdale ; cet ingénieux observateur a démontré que les ossements si nombreux de ces cavités y ont été rassemblés par l'Hyène de ces anciens temps qui obéissait aux mêmes instincts que celle d'aujourd'hui.

Les ossements observés dans les cavernes de Lunel-Viel, et surtout dans celle de Pondres, proviennent d'un pareil mode d'accumulation. Dans cette dernière, que nous avons explorée avec soin, nous avons observé que tous les ossements étaient brisés et portaient des marques évidentes de la dent de l'Hyène ; le sol de la grotte était recouvert sur une assez grande épaisseur des déjections solides de cet animal, désignées sous le nom de *Coprolithes* ou d'*Album vetus*.

On sait, d'un autre côté, qu'en Allemagne comme en France il existe un assez grand nombre de cavités souterraines où l'on n'a rencontré presque exclusivement que des ossements d'Ours. Dans le midi de la France la belle et vaste caverne de Faujan (département de l'Aude), et celle du Fort, près Mialet dans le département du Gard, sont précisément dans ce cas : les ossements de l'*Ursus spelæus* y dominent en grand nombre, et l'on ne peut douter que ces cavernes n'aient été habitées par une suite de générations de ces animaux qui y ont vécu et y ont laissé successivement leurs dépouilles. Rien ne dénote en effet, dans les grottes que nous venons de citer, un cataclysme violent qui serait venu détruire ces animaux, ou y transporter leurs ossements qu'on retrouve parfaitement entiers et sur lesquels on n'observe aucune trace de frottement opéré par le transport. Le sol de la caverne de Faujan est recouvert seulement par un terreau végétal qui n'a pu arriver de l'extérieur que par les fissures supérieures, vu la disposition de l'entrée ; celle de Mialet n'est remplie que par une alluvion argileuse du Gardon qui coule dans la vallée.

De ces observations il résulte qu'on peut subdiviser les cavernes ossifères fréquentées par les animaux carnassiers, en deux classes : celles qui ont servi de repaire à l'Hyène et celles qui ont été exclusivement habitées par les Ours.

La seconde catégorie de cavernes à ossements que nous avons signalée, c'est-à-dire celles qui ont été remplies par le haut, à la

manière des brèches osseuses, offre une étude plus difficile, car elle est basée sur la connaissance de la disposition intérieure de la grotte, disposition qu'il n'est pas toujours très-facile d'apprécier. On sait en effet que les cavernes, surtout celles des terrains jurassiques, doivent être considérées, prises dans leur ensemble, comme de grandes fissures verticales offrant sur leur parcours des renflements plus ou moins vastes, et qu'elles ont presque toujours, dans le haut, une communication directe avec la surface du sol. Dans les cavernes ainsi disposées on observe que c'est par les orifices supérieurs de la voûte que les ossements ont été introduits, et cela, en nombre plus ou moins considérable suivant que ces ouvertures supérieures étaient plus ou moins larges et que les pentes du sol y aboutissant étaient plus ou moins inclinées.

On conçoit que dans de telles conditions les animaux ont pu tomber accidentellement dans ces pièges naturels ou que leurs ossements ont pu y être entraînés par les eaux pluviales. Mais on voit aussi que ce transport a été toujours local et qu'on n'a pas besoin, pour l'expliquer, d'avoir recours à de grands courants diluviens, comme on l'a répété tant de fois.

Au reste la nature de l'argile et les fragments de roche qui accompagnent les ossements sont toujours de la même nature que ceux des montagnes où sont creusées les cavernes ; ces fragments sont toujours anguleux et nullement roulés.

Enfin la troisième catégorie de cavernes, que l'on peut appeler cavernes *mixtes*, sont celles dont le remplissage participe de l'un et de l'autre phénomène.

1. Cavernes de Pondres.

Les cavernes de Pondres, situées sur le territoire de la commune de Villevielle et à une distance de 2 kilomètres au Nord de la ville de Sommières, sont ouvertes, comme celles de Lunel-Viel, dans la molasse coquillière ; elles sont situées sur le penchant d'une colline, au milieu d'une vaste exploitation qui fournit des pierres de taille à toute la contrée : c'est en tranchant la roche que les carriers les mirent à découvert.

La première de ces cavités, dont nous donnons ici le dessin dans l'état où elle se trouvait à l'époque de sa découverte, a été tranchée longitudinalement du Nord au Sud, dans presque toute sa longueur (fig. 40).

Sud

Nord

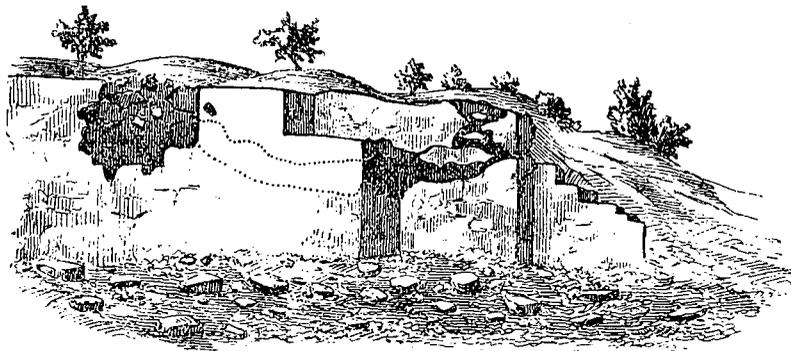


Fig. 40. Caverne de Pondres.

C'est la plus importante des deux et c'est vers son ouverture septentrionale que nous avons recueilli tous les ossements que nous aurons à signaler.

Au moment de sa découverte cette grotte était entièrement comblée par un terrain végétal très-riche en humus ; il n'existait pas le plus petit vide entre ce terreau et la voûte, de sorte qu'on ne pouvait y pénétrer qu'en enlevant la terre.

Dans cette opération nous avons remarqué à la partie inférieure, au-dessus du sol primitif, une couche de 0^m15 centimètres d'épaisseur formée d'une espèce de tuf sableux jaunâtre résultant du détrit de la roche elle-même. Cette première couche ne contenait point d'ossements.

Au-dessus il existait une seconde couche, d'environ 20 centimètres d'épaisseur, entièrement composée d'*album vetus* ou fèces d'hyènes, entremêlée de dents et d'éclats d'ossements rongés. Ce détrit ossifère présentait une certaine consistance et avait tous les caractères d'un sol qui aurait été foulé pendant longtemps par les habitants de cet antre resserré. Sur cette couche ossifère se trouvaient dispersés les *coprolithes* d'Hyène bien

conservés et de différentes grosseurs : quelques-uns étaient encore en connexion et adhéraient entre eux comme à l'époque de leur déjection. C'est à ce niveau que se trouvait la plus grande quantité d'ossements.

Enfin tout l'intervalle qui séparait cette dernière couche du plafond de la caverne, sur une hauteur d'environ 1 mètre, était rempli par le terrain végétal dont nous avons précédemment parlé. Mais dans cette terre les ossements étaient très-rares, si l'on en excepte toutefois ceux de Blaireau, de Lapin, de Rat et d'Oiseaux qui s'y trouvaient à profusion, surtout vers la partie supérieure (1).

Etat des
ossements.

Les ossements que nous avons extraits de cette caverne sont presque tous brisés et plusieurs portent la marque évidente des coups de dents d'Hyène : on y reconnaît les traces des incisives, des fausses molaires et des carnassières. Les traces des incisives forment des rainures ou sillons parallèles ; les fausses molaires ont laissé des empreintes en forme de petites échancrures ou de demi-cercles, et les carnassières ont tracé des sillons semblables à ceux que produit un ciseau à deux tranchants.

On observe aussi que les mêmes espèces d'os ont toujours été rongées et fracturées de la même manière : les têtes d'humérus, de radius, de fémur et de tibia de Cheval et de Bœuf ont presque toujours disparu, l'Hyène dans ses repas ayant préféré leurs tissus spongieux. Les canons postérieurs et antérieurs sont rarement brisés, mais quelquefois rongés à leur extrémité inférieure ; les astragales, les cubo-scaphoïdes, les calcaneum sont dans un parfait état de conservation, tandis qu'il ne reste plus des omoplates que leur cavité.

Au reste le docteur Buckland a reconnu les mêmes caractères sur des os rongés par des Hyènes vivantes.

Les ossements rongés, les excréments nombreux d'Hyènes et le sol primitif durci par le piétinement de ces carnassiers prouvent qu'ils habitaient cette caverne et y entraînaient les cadavres de Rhinocéros, de Bœufs, de Chevaux, de Sangliers, de Cerfs, etc....

(1) Les exploitations de pierres de taille ont emporté la plus grande partie de cette caverne dont il ne reste presque plus trace aujourd'hui. (*L'éditeur*).

auxquels la plupart de ces débris appartiennent. Ils prouvent aussi la parfaite ressemblance des mœurs de l'Hyène fossile avec ceux de l'Hyène qui vit aujourd'hui. On sait en effet que cet animal très-poltron craint de se mesurer avec des animaux qui lui sont bien inférieurs en force et qu'il préfère plutôt emporter leurs cadavres et les dévorer dans son repaire que de les attaquer vivants.

Ce n'est donc point à des courants d'eau qu'on doit recourir pour expliquer le rassemblement des débris osseux de toute espèce accumulés dans la caverne de Pondres : il s'explique tout naturellement par les mœurs des animaux qui l'ont habitée.

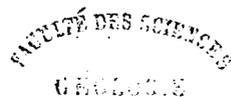
Mais ce qui rend plus intéressante l'histoire des cavernes, et en particulier de celles de Pondres, c'est que les Hyènes n'en ont pas été les seuls habitants : on y trouve aussi des restes de l'industrie humaine. Les débris de poterie, les fragments de silex taillés d'une manière grossière et les traces d'anciens foyers indiqués par des matières charbonneuses, par des pierres rougies ou noircies, prouvent d'une manière irrécusable que l'homme les a habitées aussi. Evidemment il les a habitées après l'Hyène, mais la disposition des lieux et le mode de comblement de ces cavités par la terre végétale nous font supposer que ces deux occupations successives ont dû se suivre de bien près.

Restes
de l'industrie
humaine.

Nous devons ajouter que les ossements humains que nous avons reconnus dans ces cavernes n'y étaient point enfouis dans la couche d'*album vetus* à ossements brisés et rongés, mais bien dans la partie inférieure au terrain végétal qui remplissait le restant de la cavité. — Nous avons rencontré de semblables restes de l'industrie humaine et de plus une petite hache en jade verte avec des poteries encore imprégnées de matière grasse, dans une caverne voisine, également comblée, située à 50 mètres de l'Est.

Voici maintenant le détail des débris fossiles que nous avons rapportés de la caverne de Pondres.

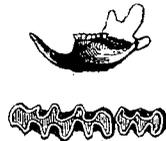
Fossiles.



ORDRE DES RONGEURS :

Arvicola amphibius, P. Gerv., *Zool. et Pal. fr.*, p. 25 ; *Mus amphibius*, Lin. *Rat d'eau*.

Plusieurs mâchoires inférieures.



Lepus diluvianus, Cuv.

Ce lièvre fossile ne paraît pas différer, d'après M. P. Gervais, du *Lepus meridionalis* qui habite l'Italie et l'Espagne ; c'est à cette espèce qu'il faut rapporter le Lièvre du Languedoc et de la Provence qui diffère en effet du *Lepus campicola* par ses proportions et par quelques traits de sa coloration.

Lepus cuniculus, Lin.

Mâchoires. pl, VII, fig, 1.

M. Gervais fait observer : « Bien qu'on n'ait pas trouvé de » caractères certains pour séparer les Lapins fossiles de cette » espèce, on fait cependant de ceux-ci une espèce à part, encore » innommée ». Les ossements de Lapin, trouvés dans les cavernes de Pondres, Mialet, Lunel-Viel, etc..., ajoute M. Gervais, se rapportent à deux races ou espèces, « l'une tout à fait semblable, » pour les proportions au Lapin des Garrigues du Bas-Languedoc, » l'autre plus voisine, sous le même rapport, du *L. domesticus*, » quoique non identique avec lui ». (P. Gerv., *Zool. et Pal. fr.*, p. 30).

ORDRE DES ONGULÉS :

Rhinoceros tichorhinus, G. Fischer, *Zoog. syst.* 1813 ; *R. antiquitatis*, Blum. ; *R. Pallasii*. Desm. ; *Rhinocéros fossile à marines cloisonnées*, Cuv.

Une dent molaire supérieure seulement, pl. VII, fig. 2.

« Le *R. Simus* vivant actuellement en Afrique est de toutes les » espèces que l'on connaît, la plus rapprochée du *Rh. tichorhinus* » par la forme de ses molaires intermédiaires ; il manque cepen- » dant de cloison osseuse entre les narines et n'a pas le crâne aussi allongé ». (P. Gervais, *Zool. et Pal. fr.*, t. I, p. 45).

Ce rhinocéros était bicorne, comme celui du Cap.

Equus caballus, Linné.

Un grand nombre d'os et de dents.

« Il serait bien hardi d'affirmer, dit M. Paul Gervais, que les » débris des Chevaux fossiles qu'on retire des couches dilu- » viennes où ils sont mêlés avec ceux des Eléphants, *Rhino-* » *ceros tichorhinus*, etc., des cavernes à ossements, où le » même assemblage a été constaté, des brèches, des tourbières, » etc., sont de la même espèce que nos Chevaux actuels.... Ce » qui est plus certain, c'est que, parmi les Chevaux qui ont vécu à » des époques plus ou moins reculées de la période diluvienne et, » par conséquent, hors de l'influence de toute civilisation humaine, » il y avait, comme aujourd'hui, des races ou des espèces dis- » tinctes, les unes plus massives, les autres plus sveltes, et » d'autres, au contraire, remarquables par une plus grande taille, » ou par une taille plus petite ». (*Zool. et Pal. fr.*, p. 67, t. I).

Bos primigenius, Bojanus ; *Bœuf plus grand que le B. domestique*, Cuv.

Canons de derrière ; canons de devant (pl. VII, fig. 3 et 4) ; une corne ; plusieurs vertèbres.

Cette espèce, d'un tiers plus grande que le Bœuf domestique ordinaire, avait les cornes recourbées et rabattues en avant. Elle a été signalée à tort sous le nom de *Bos aurochs* par M. Jules de Christol (*Notice sur les ossements humains fossiles des cavernes du département du Gard*, 1829), mais M. Paul Gervais qui a examiné tous les ossements de Bœuf que nous avons recueillis dans la caverne de Pondres, les reporte au *Bos primigenius*. — « A quelle époque s'est éteinte la race des *Bos primigenius* ? Il

» semble que ce soit à une époque peu reculée et que l'on doive
 » attribuer à ces animaux le passage suivant des *Commentaires*
 » de Jules César (*De bello gallico*, VI, c. 28) :

» Le troisième des animaux propres à la forêt d'Hercynie (partie
 » orientale de l'Allemagne), l'Urus, n'est pas beaucoup moindre
 » qu'un Eléphant ; son apparence, sa couleur, sa forme sont celles
 » du Taureau ; mais il en diffère beaucoup par la grandeur et la
 » figure de ses cornes. On les recherche, on en garnit les bords
 » d'argent et l'on en fait des vases pour les repas les plus magni-
 » fiques ». (P. Gerv., *Zool. et Pal. fr.*, p. 70).

Ovis primæva, P. Gerv., *Zool. et Pal. fr.*, t. 1, p. 76.

Une dent molaire.

Cervus....,

Quelques dents molaires seulement.

Sus scropha, Linné.

Deux ou trois molaires.

ORDRE DES CARNIVORES :

Ursus spelæus, Rosenmuller.

Une seconde molaire supérieure droite ; la moitié d'une dernière
 molaire supérieure gauche, pl. VII, fig. 5, 6.

Cet Ours avait une taille au moins d'un quart en sus des plus
 grands Ours bruns actuels, ce qui implique un volume à peu près
 double.

Canis vulpes, Linné.

Branche droite de l'os maxillaire inférieur ; astragale gauche.

« *Vivant* à peu près partout, même auprès des grandes villes ;
 » on en distingue 2 variétés sous le nom de *Renard ordinaire* et
 » de *R. charbonnier*.

» *Fossile* en un grand nombre de lieux dans les cavernes, les
 » brèches et les dépôts plus récents. Le Renard a certainement

» été contemporain des grandes espèces diluviennes de mammifères ». (P. Gerv., *Zool. et Pal. fr.*, p. 111).

***Meles taxus*, Schreber.**

Mâchoire inférieure ; deux humérus entiers, droit et gauche ; une belle tête entière avec toutes les dents, qui a été figurée par M. Gervais dans sa *Zoologie et Paléontologie françaises*, pl. 31 ; elle a été trouvée dans le terreau végétal qui remplissait la partie supérieure de la grotte ; 2 dents molaires dont une pénultième supérieure droite.

« Le Blaireau est encore assez commun dans quelques localités.

» On ne saurait distinguer spécifiquement, dit M. P. Gervais, les Blaireaux fossiles du diluvium et des cavernes appelés *Meles antediluvianus* par Schmerling, ni probablement le *M. Morreni* (Laurillard *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. II, p. 593) des environs de Bruxelles ». (P. Gerv., *loc. cit.*, p. 117).

Le Blaireau habite les bois et il est assez commun dans certaines localités de France et du département du Gard, notamment aux environs de Saint-Chaptes, dans les montagnes de Boucoiran et aux environs du Vigan.

***Mustela putorius*, Linné.**

Une mâchoire inférieure.

D'après M. P. Gervais, cette espèce ne diffère en rien du Putois actuel qui se trouve presque partout.

***Hyaena spelæa*, Goldfuss.**

Partie occipitale de la boîte crânienne, avec un des os pariétaux ; — branche droite de l'os maxillaire inférieur pourvu de ses 4 dents molaires et de la canine ; — partie gauche de l'os maxillaire supérieur avec l'antépénultième et la pénultième molaires ; — une partie de la branche gauche de la mâchoire inférieure avec les 1^{re}, 2^e et 3^e molaires d'un individu très-âgé : les dents sont usées jusqu'à la racine ; — plusieurs dents canines séparées ; — plusieurs dents molaires de la mâchoire supérieure et de la mâchoire

inférieure; — partie de la mâchoire inférieure d'une très-jeune hyène : on aperçoit dans l'alvéole les dents de remplacement prêtes à sortir, savoir : la canine, les 1, 2, 3 et 4 dents molaires; — portion analogue de la partie droite de la mâchoire supérieure d'une jeune hyène pourvue de ses dents de lait : on aperçoit aussi les dents de remplacement; — portion analogue de la partie gauche de l'os maxillaire supérieur d'une jeune hyène; — trois dents canines de lait; — plusieurs dents molaires de lait de la mâchoire supérieure et de la mâchoire inférieure; — plusieurs dents de remplacement, séparées, sans racines et prêtes à sortir de l'alvéole; — un humérus gauche parfaitement conservé. Voir pl. viii, fig. 1, 2, et pl. ix, fig. 1 à 5.

Cette espèce se rapproche surtout par ses formes et sa dentition, et en particulier par la petitesse de sa tuberculeuse, de l'*Hyène tachetée* (*H. crocata*, Lin.), dont la patrie est de nos jours tout à fait limitée aux environs du Cap de Bonne-Espérance, fait qui diminue déjà beaucoup la probabilité de l'identité de ces deux espèces. Cette hyène a toutefois quelques-uns des caractères de la *H. vulgaris* (*H. rayée*) et semble un peu intermédiaire entre les deux.

D'après M. Paul Gervais, l'Hyène rencontrée dans les cavernes de Lunel-Viel n'est pas de la même espèce que celle de Pondres : c'est l'*Hyène rayée*, vivant aujourd'hui en Algérie, tandis que celle de Pondres est bien l'*H. spelæa*, espèce aujourd'hui éteinte.

Les débris que nous venons d'indiquer, tous recueillis dans la caverne de Pondres, sont peu considérables si on les compare à l'immense quantité des autres débris osseux que nous y avons rencontrés et qui avaient servi de nourriture à ces carnassiers. Ils ne représentent guère que 4 individus adultes, auxquels il faut ajouter les restes de 3 ou 4 jeunes hyènes représentées par les mâchoires munies de dents de lait prêtes à sortir.

Ainsi l'on doit supposer que cette grotte n'a dû servir de repaire à ces animaux que pendant un espace de temps assez limité et représentant tout au plus la durée de 2 ou 3 générations d'Hyènes.

Felis spelœa, Goldfus.

Espèce voisine du Lion et du Jaguar (P. Gervais, *l. c.*, t. 1, p. 123).

Une dent canine seulement, de 0^m40 de longueur, pl. VIII, fig. 3; une dernière molaire inférieure droite.

Oiseaux.

2 humérus, le plus petit paraissant appartenir à un oiseau de la grosseur d'une Bécassine; plusieurs autres os. Pl. IX, fig. 6 à 9.

Mollusques.

Enfin nous avons aussi trouvé dans le terreau végétal qui a comblé la caverne de Pondres un assez grand nombre de coquilles terrestres se rapportant aux mêmes espèces qui vivent encore sur les lieux, ou aux environs :

Helix nemoralis; *H. cornea*; *Bulimus decolatus*; *B. radiatus*; *Cyclostoma elegans*.

Les ossements de la caverne de Pondres sont en général bien conservés : leur couleur est d'un blanc jaunâtre et ils happent d'autant plus fortement à la langue qu'ils contiennent une proportion moindre de gélatine.

Caverne de Souvignargues.

La grotte de Souvignargues est située à un quart de lieue environ à l'Est de celle de Pondres. Elle est creusée comme cette dernière dans la molasse coquillière.

Cette caverne paraît avoir eu autrefois plusieurs ouvertures, mais on ne peut y pénétrer aujourd'hui que par une seule, fort étroite, placée au fond d'une ancienne carrière.

C'est à l'extrémité d'un long couloir, où l'on n'avance quelquefois qu'en rampant, et dans un limon compacte mêlé de graviers, que nous avons trouvé une molaire de Cerf, plusieurs molaires de Bœuf,

une phalange onguéale de Cheval, une molaire d'Ours, un coprolithe d'Hyène et plusieurs ossements humains tels que une omoplate, un humérus, un radius, un péroné, un sacrum et deux vertèbres.

De petites murailles en pierre sèche supportent de distance en distance la voûte de ce long couloir ; le limon paraît avoir été remanié et amoncelé à droite et à gauche derrière les murs. Tous ces travaux ont fait disparaître l'intérêt qu'aurait pu rencontrer le géologue dans cette caverne.

Caverne de Mialet

connue sous le nom de *Grotte du Fort*.

La caverne du Fort est située au nord et à la distance de cinq minutes de Mialet, dans une vallée sauvage et resserrée au milieu de laquelle coule le Gardon.

Elle est ouverte sur la coupe abrupte d'un rocher calcaire compacte, gris, dolomitique, dépendant de l'Infra-lias, à une élévation de 20 mètres au-dessus du niveau de la rivière. La hauteur du portail à plein cintre qui en forme l'entrée est de 7 mètres et sa largeur de 4 : cette ouverture communique à un vestibule qui se prolonge en ligne droite pendant 8 à 9 mètres, et le sol, s'élevant brusquement, se prolonge à droite en couloir sinueux et irrégulier.

Ce couloir a environ 15 mètres de longueur et conduit à une petite salle de forme arrondie dont l'entrée, à ce qu'il paraît, fut autrefois fermée par un mur composé de gros quartiers de pierres dont les interstices étaient garnis avec des fragments de poterie.

La salle offre un glaciais stalagmitique très-solide et d'une épaisseur moyenne de 1 à 2 pouces. M. le pasteur Buchet et M. Julien, qui ont été les premiers à explorer cette grotte, ont trouvé au-dessous de ce glaciais de nombreux ossements humains, encore en connexion, peu altérés, entiers, nullement recouverts d'incrustation et enfouis dans un limon sableux, micacé, à peu près analogue à celui que charrie le Gardon et qui provient de la décomposition

des roches primitives et secondaires. Ces Messieurs ont aussi trouvé au même endroit un assez grand nombre de poteries grossières mêlées avec les ossements. Certaines de ces poteries étaient façonnées avec quelque soin, présentant parfois des dessins linéaires en zigzag semblables à ceux qu'on observe sur les plus anciens monuments gaulois. Plusieurs fragments de ces vases, d'après ce que nous assura M. Buchet, contenaient encore des cendres, d'autres conservaient encore des traces d'une matière grasse et noirâtre et semblaient avoir servi à des usages domestiques. Avec ces poteries et ces ossements humains on en découvrit aussi quelques-uns de ruminants du genre Chèvre ou Mouton ; plusieurs canines de carnassiers (Chien ou Renard) percées à leur racine et paraissant avoir servi de colliers ou d'amulettes ; on a aussi trouvé une petite hache en silex noir, 3 petites plaques de cuivre et des ossements taillés de main d'homme, les uns en forme de lissoirs, d'autres en pointe. A tous ces objets étaient mêlés, mais en petit nombre, des ossements d'Ours fracturés.

Plus loin, et en descendant, le limon paraît changer de nature : il est plus gras, plus tenace, plus compacte et moins meuble que celui où l'on trouve une grande quantité d'ossements humains. Dans ce limon on trouva des débris de l'Ours des cavernes, des os de Bœuf, de Cerf, de Cheval, et, par intervalle, des fragments de poterie en petit nombre avec des ossements humains plus rares encore. Cependant MM. Buchet et Julien assurent avoir trouvé deux têtes d'homme dans le même enfoncement où ils ont découvert de nombreux débris d'Ours et où nous avons fait creuser. Dans le même lieu plusieurs ossements sont fixés par une stalactite très-dure aux parois latérales et inférieure du rocher, constituant des espèces de brèches osseuses.

D'après MM. Buchet et Julien, une petite statue romaine représentant un sénateur a été trouvée dans le limon, non loin de l'entrée, à un pied de profondeur ; six bracelets en cuivre ont été trouvés vers l'extrémité du couloir principal à environ deux pieds au-dessous du sol. Ces bracelets étaient placés les uns sur les autres ; tous sont en cuivre rouge fondu : les uns sont unis et plats et les autres grossièrement façonnés, imitant une torsade. Ces

bracelets sont ouverts et assez semblables aux bracelets que portaient les esclaves romains.

On ne voit point de coquilles dans le limon : une seule valve d'*Unio margaritifera* y a été aperçue, mais ce limon offre parfois des cailloux roulés assez nombreux, principalement de roches primitives. Les eaux semblent s'être élevées jusqu'à la voûte de cette caverne puisque de nombreux cailloux roulés ont été saisis par le glaciais stalagmitique et fixés aux parois latérales et supérieure des divers couloirs de la caverne.

La grotte de Mialet a fourni des restes d'Ours en grande quantité et de tout âge. M. Buchet en a extrait deux squelettes presque entiers dont il fit don au Musée académique de Genève où ils ont été très-habilement montés.

Ce grand nombre d'ossements auxquels sont mêlés ceux de plusieurs autres espèces, prouve que pendant une longue série de générations cette grotte a été habitée. Ce n'est qu'après coup que les eaux sont venues les enfouir en les couvrant de limon.

Ossements.

D'après l'autorité de M. Marcel de Serres qui a en sa possession un grand nombre d'ossements de la caverne de Mialet, d'après nos propres trouvailles, mais surtout d'après les indications de M. Paul Gervais qui a visité aussi cette caverne, nous citerons :

Lepus ogotona, M. de Serres, *patria* p. 515.

Lepus timidus, Linné.

Lepus cuniculus, Linné.

Equus caballus, Linné.

Ibex cebennarum, bouquetin des Cévennes. P. Gerv., *Compt. rend. hebdomad. Acad. sc. Paris*, t. xxiv, p. 691.

Bos taurus, Linné.

Capra...

Cervus Reboulii, M. de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 57.

Sus scrofa, Linné.

Ursus spelæus, Rosenmuller; = *U. Pittorii*, Marcel de Serres.

Mustela foina, Brisson.

Hyaena spelæa, Goldfuss.

Felis antiqua, Cuv.

Felis catus, Linné.

Felis leopardus, Marcel de Serres.

Felis analogue au Serval, Marcel de Serres.

Divers débris d'Oiseaux se rapportant à 4 espèces : l'une de la taille d'une Oie très-grande, l'autre de celle de l'Aigle noir ; quant aux dernières, leur grandeur et leurs autres caractères les rapprocheraient de l'Effraie et de nos Perdrix.

Enfin avec ces débris organiques nous n'avons trouvé qu'une seule coquille, qui nous a paru se rapporter à l'*Unio margaritifera*.

La plupart de ces ossements sont déposés à la Faculté des sciences de Montpellier ; nos collections comprennent un squelette d'Ours presque entier et quelques autres espèces.

Caverne de Saint-Julien-d'Ecosse.

Nous nous bornerons simplement à reproduire ici une note que M. Paul Gervais, professeur de zoologie à la faculté des sciences de Montpellier, nous adressa à l'époque de la découverte de cette nouvelle caverne à ossements ; nous donnerons ensuite le détail des fossiles qu'on y a rencontrés.

« L'ouverture de cette caverne est sur le penchant méridional d'une montagne oxfordienne dite l'Ermitage de Saint-Julien-d'Ecosse. Elle est à 50 mètres du Gardon qui la sépare de la ville d'Alais. M. d'Hombres-Firmas la donne comme étant à 178 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'était jadis un antre de 3 à 4 mètres carrés et de deux mètres de hauteur : le propriétaire de la vigne qui l'entoure, M. Bonneau, qui l'avait utilisé, ayant cherché à le creuser davantage, attaqua la terre argileuse qui en formait le fond. Après quelques coups de pioche, il découvrit des galeries profondes consistant en une suite de couloirs pleins d'anfractuosités, quelquefois surbaissés ou bien étranglés et de larges salles

avec des voûtes fort élevées. Le tout est tapissé de stalactites brunnâtres et le sol garni de stalagmites, de limon, etc... On y a déjà trouvé des os assez nombreux, »

OSSEMENTS TROUVÉS DANS LA CAVERNE DE SAINT-JULIEN-
D'ÉCOSSE.

Lepus de petite taille, peut-être *Lagomys*, d'après un humérus long de 0^m056.

Bos primigenius, d'après 2 molaires, une moitié de canon postérieur gauche et une phalange.

Ovis primæva, P. Gerv., *Zool. et Pal. fr.*, p. 76.

Cette espèce éteinte de Mouton a été fondée par M. Gervais sur une corne retirée de cette caverne par M. Plantier, docteur en droit. « Sa substance intérieure est spongieuse » comme dans les moutons domestiques, ce qui la rend très-différente des cornes de Bouquetins et même de Mouflons. » Sa forme s'éloigne aussi de celle des Chèvres, et elle ne paraît pas avoir eu leur grande cellule basilare; elle est un peu arquée, subcomprimée, longue de 0^m15 environ. » (P. Gerv., *l. c.* p. 76.)

Cervus capreolus, Linné.

Un canon extérieur droit.

Le chevreuil ne se trouve plus dans notre département, mais il est commun dans le Nord.

Cervus.....

De la taille de l'*Elaphus*, d'après un canon antérieur droit.

Ursus arctos?, Linné.

Une dernière dent molaire longue de 0^m033, appartenant à un Ours analogue aux Ours actuels, ressemblant beaucoup à sa correspondante dans l'Ours des Pyrénées, en même temps

qu'elle se rapproche sous d'autres rapports de celle de l'Ours des Alpes. M. Gervais la considère comme tenant le milieu entre l'une et l'autre ; peut-être, dit-il, l'Ours des Cévennes était une troisième race. P. Gerv., *l. c.*, p. 107.

Canis lupus?, Linné.

Une carnassière inférieure de *canis* voisin du Loup, de moindre taille encore.

Hyæna spelæa, Goldfuss.

Fragment de mâchoire. Dents et os de divers individus.

Felis spelæa, Goldfuss.

Une portion inférieure de radius.

Caverne de Voidon,

commune de Grospièrre (Ardèche).

Nous signalerons enfin les ossements trouvés dans cette caverne, parce qu'elle fait partie du périmètre de nos Cartes géologiques.

Ce sont, comme dans celles que nous venons de citer, des débris appartenant à l'Hyène, à l'Ours, au Cerf, au Lapin, au Cheval, au Rat, au Blaireau, et, en outre, dans l'ordre des rongeurs :

Le *Castor fiber*, reconnu par une dent molaire trouvée par M. Camille Burnet. Le dessin de cette dent fait par nous avec soin a été communiqué à M. Gervais qui n'a pu établir aucune différence avec le Castor du Rhône. (Voir P. Gervais, *Zool. et Pal. fr.*, p. 20.)

Dans l'ordre des carnivores :

Le *Gulo arcticus*, Desm.

M. de Malbos et, d'après lui, M. Marcel de Serres, assurent que le Glouton, animal du Nord, a été trouvé fossile

dans la grotte de Voidon, près Joyeuse (Ardèche); mais les pièces sur lesquelles cette indication est fondée n'ont pas encore été livrées à la publicité. » (P. Paul Gervais, *loc. cit.*, p. 117.)

Et dans l'ordre des Insectivores :

Erinaceus major, Pomel, *Bull. soc. géol. de France*, 1846.

M. Gervais, qui a examiné les restes de ce Hérisson, a trouvé qu'il différait du *vivant* par une plus grande taille, par ses molaires plus épaisses et par des membres plus robustes.

Brèches osseuses.

Le phénomène des *brèches osseuses* se lie intimement à celui des cavernes ossifères, mais les ossements qu'on y rencontre ne sont pas le résultat de l'habitation des animaux, ni celui de leur transport par des carnassiers. Les brèches osseuses sont des fissures qui ont été remplies par le haut avec les fragments des roches voisines dans lesquels se trouvent mêlés et agglutinés les ossements des animaux qui sont tombés accidentellement dans ces pièges naturels.

Brèche osseuse de la Tessonne

près le Vigan.

M. Renaud de Vilbac, directeur des mines de houille de Cavallac, découvrit, en 1829, sur le versant septentrional du Causse de la Tessonne, près le Vigan, une fissure de 4 pieds de largeur environ, située dans la bande de dolomie oolitique qui forme le grand escarpement de ce causse, au-dessus de la rivière d'Arre, vis-à-vis le roc d'Esparou. Cette fente était amplement remplie par un ciment argilo-calcaire rougeâtre d'une assez grande dureté, semblable à celui des brèches osseuses de Cette, de Gibraltar et d'Antibes. Le ciment empâte de nombreux fragments de calcaire

oxfordien qui proviennent du sommet de la montagne, et renfermait une assez grande quantité d'ossements. qu'on a reconnu appartenir tous, sans exception, au grand *Ours des cavernes*.

M. de Vilbac, qui fit faire des fouilles dans cette brèche, pense qu'elle doit boucher l'entrée d'une grande cavité, d'après les courants d'air frais qui s'échappaient des fissures ouvertes entre la brèche et la roche.

Brèche osseuse de Saint-Hippolyte-le-Fort.

Le 14 mai 1857, le sergent-major Entz, du 99^e de ligne, découvrit sur la montagne de Puech-de-Mar, près Saint-Hippolyte-le-Fort, une brèche à ossements. Le capitaine Victor y fit pratiquer des fouilles, et communiqua à M. Gervais, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Montpellier, les débris d'ossements qu'elles produisirent. Notre savant ami reconnut dans ces débris des restes du genre *Cheval* et des dents de *Rhinocéros*, avec une portion de tête du même genre qu'il attribua au *R. Lunellensis*, P. Gerv.

Cette brèche se trouve au Sud-Est de la montagne de Puech-de-Mar; la fissure a 3 mètres de largeur environ et court de l'Est à l'Ouest; elle est visible sur une hauteur de 3 mètres et composée de fragments angulaires de la roche encaissante reliés par un ciment rougeâtre, très-dur et d'une nature ferrugineuse.

Brèche osseuse de Sauve.

Près la ville de Sauve, au pied de la montagne de Coutach, au quartier *Haut-de-Mercier*, nous avons trouvé, dans les fentes verticales ouvertes dans le calcaire oxfordien, une brèche composée de fragments anguleux de ce même calcaire, reliés par une pâte calcaire rougeâtre, dans laquelle nous avons reconnu plusieurs dents moïaires de *cheval* semblables à celles que nous avons rencontrées dans les cavernes de Pondres et de Lunel-Viel.

Non loin de cette localité, près du pont de Tarrieu, sur la route de Sauve à Saint-Hippolyte, on observe aussi des brèches analogues dans le calcaire oxfordien, mais dans lesquelles nous n'avons trouvé que des coquilles terrestres de mollusques actuellement vivant dans la contrée.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

CHAPITRE XIII.

TERRAIN MODERNE.

Terres végétales anciennes, modernes et de transport. — Eboulis. — Tuf calcaire. — Tourbe. — Alluvions marines, dunes et travertin. — Deltas. — Delta du Rhône. — Sa formation. — Cordons littoraux. — Variations du lit du Rhône dans le delta : § 1. Rive gauche du grand Rhône ; § 2. Rive droite du grand Rhône ; § 3. Petit Rhône. — Lagunes de la partie occidentale du delta ; érosion de la côte occidentale. — Débit moyen du Rhône. — Analyse du limon du Rhône. — Alluvions du Vidourle et du Vistre. — Prétendu reculement de la mer. — Résumé.

TERRAIN MODERNE.

Nous comprenons, sous le nom de *Terrain moderne*, les dépôts qui se forment journellement sous nos yeux et qui sont le résultat des causes actuellement agissantes.

Ce sont : 1° la *terre végétale* ; 2° les *éboulis* , 3° le *tuf calcaire* et les *stalactites* ; 4° la *tourbe* ; 5° les *alluvions marines* avec les *dunes* et le *travertin* ; 6° les *deltas*, à la formation desquels concourent les fleuves et les mers.

Ces divers dépôts sont du même âge géologique ; l'ordre que nous allons suivre dans leur description est purement arbitraire.

Terre végétale.

Nous pensons que les terres végétales, au point de vue géologique ou de leur ancienneté relative, peuvent se diviser en deux

grandes catégories : les *terres végétales anciennes* et les *terres végétales modernes*.

Terres
végétales
anciennes.

Les premières paraissent avoir été formées antérieurement à la période actuelle : elles ont des caractères particuliers qui les distinguent des terres végétales modernes, et nous n'en parlons ici que pour éviter la confusion que l'on pourrait faire de ces deux formations. Elles sont toujours très-ferrugineuses et d'une couleur plus ou moins rougeâtre ; on les rencontre surtout recouvrant les grands plateaux jurassiques des Cévennes, désignés sous le nom de *causses*, et les plateaux néocomiens où elles conservent à peu près les mêmes caractères ; on les trouve quelquefois aussi sur les hauts sommets des montagnes formées par les schistes talqueux siluriens.

Voici quelques analyses faites avec le plus grand soin et que nous devons à l'obligeance de M. Paul de Gasparin : elles donneront une idée de la composition des terres que nous réunissons dans la catégorie des *Terres végétales anciennes*.

Nos de notre collection.	Etage géologique qui supporte la terre.	Localité où l'échantillon a été recueilli.	COMPOSITION CHIMIQUE.				
			Silice.	Alumine.	Sesquioxide de fer.	Carbonate de chaux.	Carbonate de magnésie.
10	Néocomien Sup.	Lussan, à Pierrefiche.	21.310	9.840	7.080	48.170	1.320
8	Néoc. à <i>Spatangus</i> .	M ^t de Dèves, commune de Baron.	54.200	20.460	9.250	0.580	»
3	Oxfordien.	Causse de Campestre.	41.380	24.450	21.620	2.630	»
6		Causse Bégon.	36.080	26.270	11.330	1.330	»
14	Lias sans nodules siliceux.	M ^t de la Fage.	73.680	4.960	10.380	»	»
1	Lias avec nodules siliceux.	Montezorgues.	62.500	13.120	14.250	3.750	0.400
9		Plauzolles.	69.900	15.240	7.750	traces.	»
7	Dolomie infra-liasique	La Prade ou la Parade comm. de Gènerargues	28.200	9.600	40.800	7.000	0.900
11	Schiste talq. Silurien.	M ^t du Lirou.	63.930	14.500	7.500	»	»

Nous pensons que ces terres sont les restes de terres végétales antérieures à la période actuelle, et qu'on doit peut-être faire remonter l'origine de leur formation à l'époque de la période tertiaire.

Les analyses ci-dessus nous démontrent que ces terres, presque entièrement composées de silice, d'argile et de fer, n'ont emprunté que peu ou point de leurs éléments au sous-sol calcaire qui les supporte : en effet, que celui-ci provienne du lias, de l'oxfordien ou du néocomien, la terre végétale ne contient pas pour cela une plus grande quantité de carbonates calcaires. L'absence même complète de cet élément en certains cas (n° 14) est très-remarquable et très-difficile à expliquer, car si l'on admet qu'il a pu disparaître par l'effet du lavage des eaux atmosphériques, on sait aussi que la capillarité fait remonter dans les terres la solution du sous-sol calcaire, et qu'il doit y avoir à un certain moment équilibre entre les pertes et les acquisitions.

Quant au fer, il est quelquefois en quantité très-considérable, comme nous le montre l'analyse du n° 7, terre végétale sur dolomie infra-liasique au-dessus de la Parade, commune de Générargues, près d'Anduze, où le sexquioxide de fer égale la moitié du poids de la terre. Nous pensons que sa présence est due à des éjaculations ferrugineuses et à des têtes de filons, aujourd'hui cachées mais qui existaient dans les fissures des terrains jurassiques.

Enfin, il est probable que ce sont les mêmes terres rouges remaniées qui ont fourni les argiles sableuses rougeâtres accompagnant le diluvium caillouteux de la vallée du Rhône et des collines de la Costière.

En résumé, on voit par ces quelques analyses que ces terres sont rarement le résultat de la composition des roches sous-jacentes et qu'on doit plutôt les considérer comme le résultat d'un phénomène de transport, ainsi que nous l'avions déjà dit en traitant du diluvium.

Les terres végétales modernes sont les plus répandues à la surface du globe ; on peut les diviser en deux classes : 1° les terres végétales formées en place ; 2° les terres végétales de transport.

Nous nous occuperons plus tard des secondes en traitant des alluvions fluviales.

Les terres végétales formées en place, que l'on peut aussi désigner sous le nom de *terres locales*, sont toujours dues à la décomposition de la roche ou sol décomposable qui les supporte. Ces débris, mêlés aux débris de végétaux et d'animaux, constituent le sol végétal.

Voici l'analyse de quelques-unes de ces terres prises sur les diverses formations géologiques du département du Gard.

Terrain silurien. — Terre du domaine de Clapisse, commune d'Aulas, près le Vigan. Nous devons cette analyse à l'obligeance de M. le comte Adrien de Gasparin :

Silice.....	78,6
Alumine.....	11,8
Fer.....	9,6
Chaux.....	0,0

100,0

Dolomie de l'oolite inférieure. — Analyse de la terre dolomitique de la montagne de Drus, près Anduze, par M. Paul de Gasparin :

Carbonate de chaux dolomitique.....	49,02
Carbonate de chaux libre.....	3,58
Carbonate de magnésie dolomitique...	42,02
Silice libre.....	1,28
Argile, ocre, pertes.....	4,10

100,00

Calcaire à Hippurites. — Analyse de la terre végétale du plateau de Sabran (arrondissement d'Uzès), par M. Paul de Gasparin :

Silice.....	78,800
Alumine.....	8,760
Sesquioxide de fer.....	6,400
Carbonate de chaux.....	0,000

Formation lacustre. — Analyse de la terre végétale de la propriété de l'Aspe, commune de Bourdic (arrondissement d'Uzès), par M. le comte Adrien de Gasparin :

Humus.....	6,0
Chaux	10,0
Argile.....	56,0
Silice libre.....	24,0
	<hr/>
	96,0

Dépôt subapennin recouvert par le Diluvium. — Analyse de la terre végétale du domaine du Fourniguet, près Saint-Gilles, par M. Paul de Gasparin :

Silice.....	73,510
Alumine	12,370
Sesquioxide de fer.	5,330
Carbonaté de chaux.....	0,370
Magnésie carbonatée.....	Traces.

Les terres végétales de transport, ou d'alluvion, sont, ainsi que leur nom l'indique, celles qui n'ont pas été formées dans les lieux où on les observe, mais qui y ont été transportées par les cours d'eau réguliers et les eaux sauvages qui ont fini par dénuder les hauteurs et en entraîner les détritrus dans les bas-fonds.

Terres
végétales
de transport
ou
d'alluvion.

La composition de ces terres doit donc toujours être en rapport avec la constitution géologique du bassin hydrographique d'où elles proviennent : elles sont d'autant plus variées dans leur ensemble que ce bassin présente plus de diversité dans les roches qui le constituent.

Les terres d'alluvion sont les terres les plus meubles et les plus fertiles. Les rives de la Cèze, entre Bessèges et Tharoux, ainsi que de Saint-André-de-Roquepertuis à Bagnols et à l'embouchure de cette rivière dans le Rhône, sont d'une grande fertilité; le sol formé par les alluvions récentes du Gardon peut être classé parmi les terres de premier ordre sur les communes d'Anduze, Cardet, Ribaute, Massannes, Cassagnolles, Ners et Alais; plus bas, dans

la plaine, les alluvions de cette rivière nourrissent aussi de belles prairies, mais qui sont exposées à de grands ravages par suite des crues violentes du Gardon.

Les alluvions du Vidourle, à partir de Quissac, et la plaine du Vistre, entre Nîmes et Aimargues, sont également très-riches. Voici, d'après M. le comte Adrien de Gasparin, la composition de ce sol privilégié.

Analyse de la terre d'alluvion du Vistre, dans la propriété Donzel, près Nîmes :

Terreau.....	4,2
Carbonate de chaux.....	35,0
Silice libre.....	1,5
Argile	59,2
Muriate de soude.....	0,1
	<hr/>
Total	100,0

L'Ardèche, encaissée depuis Vallon jusqu'à Saint-Martin entre des rochers néocomiens taillés à pic, dépose, à partir de ce point jusqu'à son embouchure, une terre végétale d'une extrême fertilité.

Nous extrayons du *Cours d'agriculture* de M. de Gasparin, ouvrage le plus complet et le plus consciencieux qui ait été publié sur ce sujet, l'analyse d'une terre d'alluvion de l'Ardèche, prise au domaine du Bordelet, commune de Saint-Just :

PARTIE SOLUBLE.

Sulfate de magnésie.....	0,4	} 2,0
Carbonate de chaux.....	0,6	
Carbonate de magnésie.....	0,2	
Nitrate de potasse.....	0,5	
Matières organiques.....	0,3	

PARTIE INSOLUBLE.

Silice	65,0	} 98,0
Alumine	8,0	
Oxyde de fer.....	4,0	
Carbonate de chaux	12,0	
Carbonate de magnésie.....	2,0	
Terreau.....	7,0	
Total.....		100,0

Le prix de fermage de ce domaine est de 350 francs l'hectare (1).

Nous terminerons par une analyse des alluvions du Petit Rhône, qui nous a été communiquée par M. Gaston Vincens, de Nîmes.

Analyse d'une terre alluviale prise sur les bords du Petit Rhône, à Sylvéreal, dans le domaine de Labadier, au quartier de *Terre-Longue*, par M. Déferre, pharmacien à Nîmes :

Silice libre et combinée à l'alumine.....	0,44	
Alumine	0,15	
Carbonate de chaux.....	0,19	
Oxide de fer.....	0,04	
Magnésie.....	} 0,05	
Carbonate de baryte.....		
Matière organique.....	0,11	
Perte (2).....	0,02	
Total.....		100

Les alluvions fluviales ne dépassent guère la limite supérieure des grandes crues des cours d'eau qui les déposent, et sont formées aux dépens de toutes les roches qui se trouvent dans leur bassin hydrographique. On y rencontre aussi quelquefois des matériaux étrangers à ces bassins, mais ils proviennent du diluvium ;

(1) Gasparin, *Cours d'agriculture*, t. I, p. 301.

(2) Et probablement sel marin.

les fossiles de ces terrains sont les animaux et les végétaux qui vivent dans ces rivières et dans leur voisinage.

Dépôts
vaseux.

Sur toute la partie sud et sud-ouest du département, les marais et les étangs saumâtres sont journellement alimentés par les eaux du Rhône, du Vistre et du Vidourle qui leur apportent, surtout lors des fortes crues, une grande quantité de limon qui tend à en relever le sol et à les dessécher à la longue.

Nous verrons plus loin, dans les développements que nous allons donner en traitant de la formation du delta du Rhône, comment s'opère le transport de ces matériaux.

Éboulis.

Les éboulis se forment aussi sous l'influence des agents atmosphériques : la roche se désagrège en fragments plus ou moins volumineux qui roulent et forment des amas sur les flancs de tous les escarpements et de toutes les pentes des montagnes ; les portions les plus fines de ces éboulis sont entraînées par les eaux et viennent s'ajouter aux terres végétales des vallées.

Tuf calcaire.

Mode
de formation.

Les phénomènes qui donnent naissance au *tuf calcaire* ou *vertin*, diffèrent essentiellement de ceux des autres groupes. Le tuf calcaire ne doit pas son origine à l'action mécanique des eaux, mais bien à une action chimique qui est au reste bien connue : on sait que l'eau à la pression et à la température ordinaire, est susceptible de dissoudre à peu près son volume de gaz acide carbonique et qu'elle peut en absorber cinq ou six fois davantage si la pression est augmentée convenablement. L'eau ainsi chargée de gaz, qu'elle prend dans l'intérieur de la terre, a la faculté de dissoudre, en traversant les couches calcaires, du carbonate de chaux autant qu'elle peut s'en saturer ; mais, au contact de l'air, son excès d'acide carbonique se dégage et le calcaire se dépose, parce

que l'eau éprouve alors une pression moindre ou parce qu'elle est agitée par l'effet de sa chute contre les corps qui s'opposent à son passage.

Il existe dans le département plusieurs dépôts de tuf qui ont été produits de cette manière et qui continuent encore à s'augmenter journellement. Mais, en général, les sources auxquelles ces tufs doivent leur origine, forment aujourd'hui des dépôts bien moins abondants qu'autrefois ; quelques-unes même sont tout à fait taries, d'autres coulent encore mais ne déposent plus de carbonate de chaux.

Les sources sédimentaires du département du Gard sont froides, c'est-à-dire que leur température ne dépasse pas en général 12° centigrades. Il est très-probable que la plupart d'entre elles, qui ne paraissent pas provenir immédiatement des eaux atmosphériques, avaient autrefois une température plus élevée : leurs dépôts sont moins abondants depuis qu'elles se sont refroidies.

Le tuf calcaire du département du Gard est analogue à celui qu'on observe partout ailleurs. Cette roche est composée de calcaire concrétionné ; elle est d'un blanc jaunâtre, poreuse, remplie de petites cavités qui la rendent très-légère. Elle présente une série de passages depuis l'assemblage de petits filets qui ressemblent à de la mousse pétrifiée jusqu'au calcaire compacte ; elle est très-tendre à la taille mais elle durcit à l'air.

Nature du
Tuf
calcaire.

Le tuf ne forme en général que des dépôts isolés, peu étendus, constituant des amas où l'on distingue quelquefois une stratification très-prononcée.

Les restes organiques qui se rencontrent même dans les couches les plus anciennes de nos tufs, appartiennent tous, sans exception, à des animaux et à des végétaux actuellement vivants, et habitant encore nos contrées : ce sont, pour l'ordinaire, des coquilles terrestres et fluviatiles, des empreintes de feuilles et des tiges végétales qui n'y ont laissé le plus souvent que des cavités cylindriques.

Fossiles
dans le Tuf.

M. Auguste Miergue, docteur en médecine à Anduze, a trouvé dans le tuf du voisinage de cette ville, à Veyrac, et dans les parties

qui paraissent être les plus anciennes, une petite hâche, ou coin gaulois, en jade vert dit *ascien*. Ce petit monument de l'industrie humaine des premiers âges est encore un témoin irrécusable du peu d'ancienneté de nos tufs et de la présence de l'homme sur le globe à l'époque où ils ont commencé de se déposer. Aussi considérons-nous tous ces dépôts calcaires comme ayant été formés pendant la période géologique actuelle.

Formations
d'où sortent
ces eaux.

Arrondisse-
ment
du Vigan.

Quelques-unes de ces sources sédimenteuses surgissent des calcaires métamorphiques qui forment, dans l'arrondissement du Vigan, des couches subordonnées au terrain talqueux, comme à Toumeirolles, Piécour, Roquedur et au Caila, près d'Avèze. Mais elles sortent aussi le plus souvent du terrain jurassique, notamment à la base des grands escarpements qui terminent d'une manière si brusque certaines montagnes et les plateaux calcaires élevés, désignés sous le nom de Causses. C'est ainsi qu'on rencontre des dépôts de tuf au pied du causse Bégon dans le lit du Trévezels, près Trèves, et à la base du grand causse où sont situées les communes de Blandas, Rogues et Montdardier, soit du côté de la rivière de Vis, entre Madière et Saint-Laurent-le-Minier, soit du côté de la rivière d'Arre, au moulin de Bez et à Las Fonts. Il en existe aussi sur le revers septentrional de la montagne de la Fage, entre la Baraque et le Mas-Neuf, commune de Cros, sur la rive droite du Vidourle et au mas Jear, près Saint-Hippolyte-le-Fort. Ceux qu'on observe au Mazelet, à la Rode, à Lacan, à Massanne et à Leyrolles, entre Lasse et Saint-Félix-de-Pallières, sont de peu d'étendue.

Arrondisse-
ment d'Alais.

Près d'Anduze, il existe des masses de tuf assez considérables à la Figuière, à Veyrac et au quartier de la Mansarde. Les pierres de taille qui ont servi à la construction de la tour de l'horloge et aux remparts d'Anduze ont été tirées de cette dernière localité; enfin à Fontfrège, dans la commune de Robiac, il existe une source qui produit la même nature de dépôt.

Emploi dans
les arts.

Cette pierre celluleuse est avantageusement employée pour la construction des voûtes : elle est à la fois légère et tenace, et adhère

solidement au mortier. On la connaît en général dans les Cévennes sous le nom de *Tioure*. C'est avec cette pierre qu'a été construit le pont de Trèves, sur le torrent de Trévezels ; on en fait aussi des montants de portes et de fenêtres et l'on s'en sert pour les angles des édifices.

Tous ces dépôts pourraient être utilisés pour la fabrication de la chaux hydraulique en mélangeant le tuf avec à peu près le cinquième de son poids d'argile. Des essais en ce genre ont été couronnés de succès sur plusieurs points de la France et ont servi, dans le département de la Meuse, pour les travaux du canal et du chemin de fer.

Stalactites.

Les calcaires concrétionnés en stalactites et en stalagmites ont été également déposés à l'aide d'un excès d'acide carbonique tenu en dissolution dans les eaux qui filtrent à travers les voûtes calcaires des cavernes.

Toutes nos grottes en contiennent plus ou moins, mais nous citerons surtout les stalactites très-blanches des grottes de Sarrazin, près du Vigan, et de Ponge, près d'Auduze. Ces stalactites contiennent une quantité très-notable de Strontiane et constituent une véritable Aragonite se rapportant à la variété aciculaire et coralloïde.

Tourbe.

Il n'existe dans le département du Gard aucun grand dépôt de tourbe exploitable : nous ne pouvons indiquer cette substance que dans quelques vallées élevées, voisines des montagnes de l'Aigual et de l'Espérou. Nous citerons entre autres les prairies tourbeuses de la vallée de Bonheur, près la Baraque de Michel ; mais la tourbe qu'elles produisent ne présente qu'un tissu sans consistance de végétaux très-faiblement décomposés.

Le voisinage des forêts et le bas prix du bois à brûler dans ces montagnes, font négliger ce combustible.

Alluvions marines.

Les alluvions marines sont formées des matériaux charriés à la mer par les cours d'eau : le Rhône, le Vidourle, l'Hérault, etc., entraînent dans la Méditerranée une grande quantité de sédiments que le courant littoral qui longe le golfe du Lion dans la direction de l'Est à l'Ouest, chasse devant lui jusqu'aux côtes d'Espagne. Ces sédiments, tenus un moment en suspension, sont soumis à une espèce de lavage qui en opère la séparation : les parties terreuses et argileuses, ayant besoin d'un temps plus long pour se déposer, sont portées à une certaine distance de la côte, et il est probable qu'une grande partie de celles charriées par le Rhône, va former le banc dit de Rochemolle, situé au milieu du golfe du Lion où elle est déposée par le remou qu'éprouvent en ce point les eaux du fleuve.

Quant aux parties sablonneuses, elles se précipitent avec plus de rapidité et sont ramenées sur la plage par le mouvement incessant de la vague qui édifie ainsi ses propres limites. Les sables marins de notre littoral n'ont pas, selon nous, d'autre origine.

Dunes.

Les dunes sont le résultat de l'action constante des vents sur les sables que rejette la mer sur nos côtes, depuis le Grau-du-Roi jusqu'au fort des Saintes-Maries.

Elles sont composées de nombreux petits monticules placés à côté les uns des autres, dont la hauteur moyenne n'excède guère 3 mètres d'élévation. Le sable dont elles sont formées est beaucoup plus fin que celui qui couvre la plage ; il est presque entièrement siliceux et la partie calcaire qu'il contient paraît provenir surtout des débris de coquilles marines.

Les dunes forment un cordon parallèle à la côte : depuis un grand nombre d'années on n'a pas observé qu'elles se soient avancées dans l'intérieur des terres. La cause en est sans doute à l'alternance

régulière des vents de terre et de mer qui les maintiennent dans ce parfait équilibre.

Le travertin se produit sous plusieurs points de la côte méditerranéenne, d'où il est rejeté par la mer sous forme de galets.

Travertin
marin.

Ce calcaire est presque en entier composé de fragments de coquilles vivant actuellement dans la mer, agglutinés par un ciment calcaire sablonneux, micacé, gris, souvent très-dur. On y reconnaît surtout des débris de *Cardium tuberculatum*, *Mactra lactea*, *Petunculus*, *Pecten pusio*, *Anatina*, et en général de toutes les coquilles que la mer rejette sur la plage. Mais une particularité remarquable c'est que le test de ces coquilles est réellement pétrifié, c'est-à-dire qu'il a été détruit et remplacé par de la chaux carbonatée très-blanche offrant souvent de petits cristaux limpides, déterminables et très-distincts.

Un calcaire semblable se forme aussi sur les côtes du Calvados.

En face du golfe de Messine, d'après Spallanzani, il se forme dans les eaux, sur le bord de la mer, une pierre sablonneuse qui se reproduit à mesure qu'on l'enlève. Il dit que cette pierre, dont les couches sont horizontales, ne se régénère que sous l'eau et que c'est là qu'on l'exploite comme pierre meulière. « Si au bout de 3 ou » 4 ans, dit cet auteur, on visite l'endroit qui a été miné, on s'aper- » çoit que le sable a acquis un premier degré de consistance, mais » trop faible pour que le ciment qui en lie les grains résiste à la » pression des doigts ; il lui faut 10 ou 12 ans pour devenir so- » lide, et 30 pour jouir d'une grande dureté. »

Enfin c'est dans une roche semblable, composée de parcelles de madrépores, rejetée par la mer et unie par un suc calcaire, que l'on a découvert, en 1805, un squelette de Caraïbe, près du port du Moule, à la Guadeloupe. Ces sortes de formations sont communes aussi dans tout l'archipel des Antilles où les Nègres les connaissent sous le nom de *Maçonne Bon-Dieu*.

Deltas.

Les divers phénomènes relatifs à la formation des Deltas, c'est-à-dire à l'accumulation, au transport des galets et des sables rejetés par la mer, et aux atterrissements opérés à l'embouchure des rivières n'ont été pendant longtemps envisagés que d'une manière isolée.

Ce n'est que depuis quelques années seulement que M. Elie de Beaumont, groupant les différents ordres de faits qui se rattachent à cette formation, a fixé d'une manière particulière l'attention des géologues sur le *bourrelet* de matières meubles que la mer élève sur ses bords *comme pour clore son domaine*; il désigne ce bourrelet sous le nom de *cordons littoral*, ou mieux encore d'*appareil littoral*, en y joignant les *Dunes* auxquelles le cordon littoral donne naissance lorsqu'il est formé de sable fin non argileux. Etudiant ensuite ce qui se passe derrière ce cordon, ou entre ce cordon et la terre ferme, il décrit la disposition des marais et des lagunes dans lesquelles les eaux limoneuses des rivières viennent déposer leurs atterrissements, et arrive ainsi à l'explication des causes qui produisent les Deltas.

DELTA DU RHONE.

L'étude du Delta du Rhône constitue trois périodes distinctes qui peuvent se résumer de la manière suivante :

1° Formation successive de divers cordons littoraux et modifications survenues successivement à ces cordons par suite des alluvions du fleuve déposées dans la mer ;

2° Comblement par les alluvions fluviales de l'espace compris entre les cordons littoraux et la terre ferme ;

3° Atterrissement (marino-fluviatile) qui se forme en avant du dernier cordon littoral aux embouchures principales et actuelles du fleuve.

Bien qu'il n'y ait guère que le quart environ du delta du Rhône qui soit situé dans le département du Gard, nous avons pensé qu'il serait intéressant de comprendre dans notre Carte géologique de l'arrondissement de Nîmes la totalité de ce delta, d'où il suit que nos descriptions vont s'appliquer à tout son ensemble.

Le delta du Rhône est compris entre deux vastes plateaux : la Costière au N.-O., dans le département du Gard, et la Crau vers le N.-E., dans les Bouches-du-Rhône.

Nature
géologique
des terrains
qui encaissent
le delta.

Ces deux plateaux ont beaucoup d'analogie et une origine commune ; ils sont formés par des argiles, des poudingues et des sables subapennins, et leur surface est recouverte par des cailloux rougeâtres appartenant au *diluvium alpin*. Ils se terminent tous les deux assez brusquement vers l'intérieur du Delta, par une falaise peu élevée ; leur pente générale va en s'abaissant graduellement vers les deux pointes qui forment la base de ce vaste triangle : la Costière, vers le S.-O., du côté d'Aiguesmortes, la Crau, vers le S.-E., du côté de Fôs.

La Costière, dont la surface est beaucoup moins étendue que celle de la Crau, s'élève, près de Saint-Gilles, jusqu'à 117 mètres au-dessus du niveau de la mer, tandis que la plus grande altitude de la Crau est de 42 mètres, du côté de Barbegal, au N.-E. de la ville d'Arles.

Il est assez probable que le sous-sol du delta est de même nature que les deux plateaux diluviens qui le bordent, mais aucun des sondages qu'on y a pratiqués n'a été poussé assez profondément pour permettre à ce sujet une affirmation positive (1).

(1) Un sondage artésien, entrepris en 1869 par M. de Castelnaud dans sa propriété du Mazet, située à l'extrémité sud de la commune de Saint-Laurent-d'Aigouze, sur la rive droite du Vidourle, a atteint, à 72 mètres de profondeur, la fin des cailloux qui composent la base du grand cordon littoral ; à 81 mètres il a traversé une couche de terre avec mouches de marne blanche caractéristiques

Délimitation
générale
du delta.

Le périmètre contenu entre les deux côtés de ce vaste triangle, dont la mer forme la base et dont la ville de Beaucaire occupe la pointe septentrionale, embrasse une surface d'à peu près 142,000 hectares, dans laquelle l'île de la Camargue seule doit être comptée pour 72,000 environ.

Sa division.

Le delta du Rhône, tel que nous venons de le limiter, est formé de 4 parties bien distinctes, savoir :

1° Vers l'Ouest, dans le département du Gard, des terres comprises sur la rive droite du fleuve et qui s'étendent de Beaucaire jusqu'à Fourques, et de là jusqu'à la mer, près d'Aiguesmortes ;

2° Vers l'Est, dans le département des Bouches-du-Rhône, de la partie située sur la rive gauche du Grand-Rhône et qui s'étend d'Arles à la mer. Elle est désignée sous le nom de *Plan du Bourg* ;

3° De la Grand-Camargue, île située entre le Grand-Rhône et le Petit-Rhône ;

4° De la Petite-Camargue. On appelle ainsi l'île que formait autrefois le Petit-Rhône lorsqu'il se divisait à la hauteur de Sylvéreal en 2 bras dont l'un s'est atterri et a été remplacé par le canal de Sylvéreal et dont l'autre fait aujourd'hui suite au bras du fleuve qui débouche dans la mer au grau d'Orgon.

du *terrain subapennin* ; et, jusqu'à 123 mètres de profondeur, des marnes, des grès et enfin une roche tendre sablonneuse d'où l'eau est venue affleurer à la surface.

Un autre sondage, un peu plus récent, a été pratiqué aux salins du Perrier, au sud et tout près d'Aiguesmortes, par la Compagnie des Salins du Midi : les argiles avec mouches de marne blanche y ont été rencontrées à 58 mètres de profondeur sur une épaisseur de 5^m,50 ; au-dessous s'est trouvée une mince couche d'argile noire bitumineuse, avec un fossile subapennin remonté par la sonde ; à 89 mètres, dans une assise de sables comprise entre deux couches d'argile, on a atteint la nappe aquifère. Elle fournit un filet d'eau douce, d'un débit de 8 litres par minute, qui jaillit à peu près au niveau du sol.

Ces précieuses indications géologiques, que nous avons relevées sur la coupe de ces deux sondages, donnent une éclatante confirmation à l'hypothèse que l'auteur énonce sur la composition du sous-sol dans le Delta.

(Note de l'éditeur).

Le tableau suivant fait connaître, d'après le relevé des opérations cadastrales, la nature et la contenance de ces diverses parties du delta.

Numéros d'ordre.	INDICATION DES PARTIES.	TERRES	TERRES	Marais.	Etangs.	Contenances totales.		Departements.
		cultes.	vagues ou pâturages.			hect.	hect.	
		hect.	hect.	hect.	hect.			
N° 1	Plaine de Beaucaire à la mer.....	15.464	14.260	9.906	2.876	42.506	} 61.238	Gard.
N° 2	Plaine d'Arles à la mer...	7.862	4.931	3.932	2.007	18.732		
N° 3	Ile de la Grand Camargue.	14.986	30.552	7.880	18.511	71.929	} 80.718	Bouches- du- Rhône.
N° 4	Petite Camargue.....	755	4.590	1.097	2.347	8.789		
	TOTAUX.....	39.067	54.333	22.815	25.741		141.956	

Formation du delta du Rhône.

Cordons littoraux.

Si nous remontons à l'origine de la période actuelle nous devons supposer que dans ces premiers temps tout l'espace compris aujourd'hui dans le Delta était occupé par un immense golfe et que les eaux de la mer baignaient ce vaste triangle au sommet duquel venaient déboucher, entre les montagnes néocomiennes de Beaucaire et de Tarascon, le Rhône et la Durance qui mêlaient leurs eaux vers cette commune embouchure.

C'est à cette première période d'atterrissement qu'on doit rapporter les alluvions caillouteuses qui forment la base des alluvions terreuses du delta et dont l'existence a été constatée par divers sondages.

Enfin il est aussi à supposer que, vers cette époque primitive,

les étangs de Thau et de Mauguio appartenaient au bassin de la mer dont ils n'auraient été séparés que dans une époque beaucoup plus récente.

Combien dura cette première période ? Il est impossible de le dire, mais il est très-probable qu'elle fut de courte durée et qu'il dut bientôt s'établir une lutte entre les eaux fluviales et les eaux de la mer, celles-ci tendant à rejeter sur ses bords toutes les matières meubles entraînées dans son sein par le fleuve. C'est ainsi que se forma une première barre marine, émergeant bientôt en cordon littoral, dont la résistance obligea le Rhône à se bifurquer.

Cordon
littoral
originnaire.

Si nous partons de ce principe, conforme d'ailleurs à ce qui se passe de nos jours, qu'à chaque cordon littoral correspondent une ou plusieurs bifurcations du fleuve, ce serait à la hauteur de la division du Rhône en deux grands bras que dut s'établir le premier cordon. La barre marine se serait appuyée, vers l'Est, au roc sur lequel est bâtie la ville d'Arles, et vers l'Ouest contre le versant du plateau de la Costière, à peu près vers l'emplacement de Saint-Gilles. Dans cette hypothèse, les marais supérieurs, placés au nord du Petit-Rhône, seraient les restes des anciennes lagunes situées en amont de cet ancien cordon littoral.

Aujourd'hui ce cordon a complètement disparu de la surface, mais, à une faible profondeur au-dessous des alluvions fluviales, le sous-sol sablonneux qu'on rencontre mêlé de débris des mêmes coquilles vivant encore dans les eaux de la Méditerranée, atteste suffisamment son existence en ce point. Les sables marins qui le composent ont été quelquefois mis à nu et ramenés à la surface par les grandes inondations du Rhône, et notamment par celle de 1840. Nous citerons comme exemple ceux du grand mas d'Argence et du mas de Rey, le long du cours du Petit-Rhône, qui ont été considérés mal à propos comme étant le résultat du transport du fleuve : les coquilles méditerranéennes qui s'y trouvent mêlées en grand nombre démontrent leur véritable provenance.

Au-dessous de ce cordon littoral originnaire il dut s'en former de nouveaux à mesure que le fleuve déposait ses limons soit en amont,

Cordon
de
la presqu'île
des Iscles.

soit en aval de cette barre sablonneuse. C'est ainsi qu'au-dessous du premier on retrouve les traces d'un second qui partait de la pointe occidentale de la Costière, du lieu dit la Tour d'Anglas, et qui, suivant la direction de la presqu'île des Iscles, passait près du domaine d'Auricet, traversait la Camargue au-dessous des marais du Pont de Rousti et venait sans doute se rattacher à la Crau en passant, selon toute apparence, à l'origine d'une ancienne bifurcation du Grand-Rhône désignée sous le nom de Brassière de Saint-Ferréol, bifurcation qui a joué un rôle important, comme nous le verrons plus tard.

Comme le premier, ce cordon littoral n'est plus visible dans le centre du Delta, c'est-à-dire dans l'île de la Grand'Camargue, parce qu'il a été recouvert aussi par des alluvions fluviales postérieurement déposées ; mais dans la presqu'île des Iscles, située au milieu des marais de Scamandre et de la Souteyrane, il est parfaitement reconnaissable soit à sa forme allongée et relevée, soit aux sables qu'on découvre à une petite profondeur au-dessous des alluvions. Comme ceux du cordon précédent, les sables de celui-ci ont été répandus autour du domaine d'Auricet par l'effet d'un affouillement lors de l'inondation de 1840, et comme eux ils contenaient aussi un grand nombre de coquilles marines.

Ces anciens cordons littoraux se sont successivement effacés, mais si l'on faisait une coupe dirigée du Nord au Sud à travers le Delta, on la trouverait composée de la manière suivante (fig. 41) :

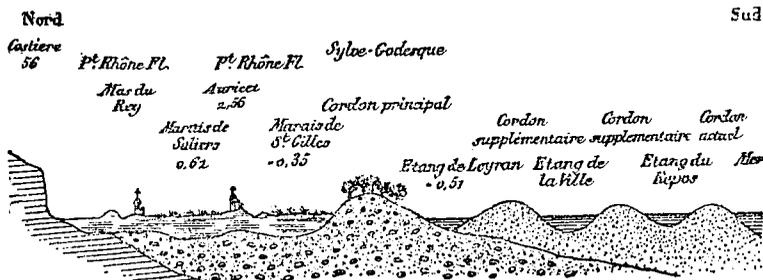


Fig. 41

Dernier ancien cordon littoral ou grand cordon.

Sa direction.

Enfin beaucoup plus au Sud on retrouve les traces d'un troisième cordon littoral, cette fois parfaitement visible et qui n'est que la continuation de l'étroite levée de sable qui, partant de la montagne volcanique d'Agde, se poursuit régulièrement jusqu'à la montagne de Cette et sépare, vers l'ouest du delta, les étangs de Thau et de Mauguio de la Méditerranée.

La
Pataquière.

Tout près d'Aiguesmortes cette levée de sable et de gravier supporte une ancienne route, désignée sous le nom de *Pataquière*(1), sans doute parce que les voyageurs devaient y être soumis à payer, comme droit de péage, le *Patac*, ancienne monnaie valant à peu près deux deniers tournois qui avait cours dans le Comtat-Venaisin lorsqu'il était sous la domination des papes, ou, peut-être aussi et plus simplement, parce que les petits galets aplatis qui composent le sol de cette route rappellent la forme du patac. Nous indiquerons un peu plus loin l'origine et la nature de ces galets.

Rive gauche
du Petit
Rhône.

Ce troisième cordon littoral, qu'on a utilisé comme route depuis Aiguesmortes jusqu'au Canalet, contourne Aiguesmortes au Nord, passe au poste de l'Abbé, s'élargit ensuite à partir de Saint-Jean et forme la Sylve-Godesque (2), vers le Petit-Rhône. En ce point, et à une distance de 700 à 800 mètres, il s'arrête brusquement et

(1) Ce chemin paraît remonter à une haute antiquité : les traditions locales s'accordent pour le considérer comme les restes d'une ancienne voie qui allait d'Arles à Maguelonne. A l'ouest d'Aiguesmortes il suivait le cordon littoral, et nous pensons que vers l'Est il traversait la Sylve-Godesque pour aboutir à la Motte, sur le Petit-Rhône, d'où il se rattachait à la draille de *Porteferus* que la tradition considère en effet comme une voie Romaine.

Les habitants d'Aiguesmortes, frappés par cette grande accumulation de graviers qui forme une espèce de chaussée très-régulière et ne se retrouve dans aucune autre partie du territoire, pensent généralement qu'ils y ont été apportés par la main des hommes, mais la simple inspection des galets toujours posés à plat et alternant avec de petites couches de sable mêlé de coquilles analogues à celles de la côte, suffit pour démontrer combien cette opinion est peu fondée.

(2) Cette dénomination est fort ancienne. L'*Histoire du Languedoc* (T. III, p. 38 et *Preuves*, p. 135) mentionne une concession, en date de 1174, d'un droit de

disparaît sous les alluvions limoneuses du Petit-Rhône, sur la rive gauche duquel il n'est plus représenté que par quelques *montilles* de sable qu'on observe près des domaines d'Astouin, des mas de Chabert, d'Icart, du Pioch et du mas Taxil. Les alluvions limoneuses ont ici recouvert tous les sables marins et n'ont presque plus laissé traces visibles du cordon principal, ni de sa direction. Mais sa forme se retrouve dans celle de toutes les îles situées entre l'étang du Valcarès et la mer. La presqu'île de Mornès, recouverte par une légère couche d'alluvions fluviales, est composée en entier de sables marins qui ressortent en dunes assez élevées près du domaine des Frignans; dans les îles des Bessous, de Bedouière, du Grand et du Petit-Riège et du Cassieu, la forme circulaire du cordon littoral est frappante. Les dunes du Grand-Riège, séparées de la mer par des lagunes et par une assez grande distance, sont surtout remarquables par leur élévation : le sable qui les compose n'a pu être rejeté là par la mer actuelle, il appartient évidemment à l'ancien cordon littoral que nous décrivons. Ces anciennes dunes, comme celles des environs d'Aiguesmortes, sont arrivées jusqu'à nous fixées par la végétation qui en a empêché la dispersion par les vents.

M. Elie de Beaumont prétend, à tort selon nous, que le cordon littoral que nous venons de suivre passait au nord de l'étang du Valcarès. Nous ferons observer que cette lagune, depuis l'occupation romaine, s'est considérablement agrandie au Nord, à l'Est et à l'Ouest : on peut voir en effet sur notre Carte la ligne de cette augmentation, ligne qui a été déterminée par les vestiges antiques de toute nature qu'on trouve journellement dans le lit de l'étang, à plus de 800 mètres de ses bords actuels au moment des basses eaux. Aujourd'hui encore ses progrès sont très-rapides et les riverains, qui ont donné au Valcarès le surnom de *Chancre de la Camargue*, ne les évaluent pas à moins de 3 mètres par année. L'examen de la carte de Cassini confirme d'ailleurs cette croissance rapide, car on peut voir aujourd'hui le Mas-Neuf plus rapproché

Etang
du Valcarès.

dépaissance en *Sylva Godesca* (*Forêt des Goths*), faite par Bermond, seigneur d'Uzès et de Posquières, aujourd'hui Vauvert, à Bertrand, abbé de Franquevaux.

d'environ 400 mètres de la berge Nord que ne l'avait indiqué Casini il y a 75 ans. Cette érosion est surtout très-sensible depuis l'inondation du Rhône en 1840, où les digues de l'étang furent emportées et où les anciens graus des Arts, du Rousti et des Batayolles s'étant rouverts le mirent en communication avec la mer. Avant cette époque, en 1839 croyons-nous, on avait vu le Valcarès à sec. Les vents du Sud-Est, très-violents dans ces contrées, aident aussi puissamment à cette érosion en poussant les vagues de l'étang contre ses berges argileuses.

Ce ne peut donc pas être la limite septentrionale du Valcarès qui doit être prise pour le point où passait le grand cordon littoral, mais bien la berge sud où le cordon se devine sous la forme des îles de Mornès, de Riège et du Cassieu.

En se rapprochant du Grand-Rhône toutes traces de ce cordon littoral disparaissent de nouveau, recouvertes par les atterrissements du grand bras du fleuve qui a laissé le long de son cours une épaisseur de limon plus considérable que sur tout autre point de la Camargue.

En suivant sur la Carte le développement de cette ligne qui décrit une courbe légèrement concave, il nous paraît qu'elle devait passer à peu près à la hauteur du point où le Grand-Rhône commence à présenter des diramations nombreuses, c'est-à-dire à la hauteur de Bras-Mort.

M. Elie de Beaumont a judicieusement remarqué que la brusque inflexion vers l'ouest de l'ancien Bras-de-Fer ne saurait être mieux expliquée qu'en admettant qu'elle a été déterminée par la forme et la présence du cordon littoral principal, actuellement caché sous les alluvions fluviales, mais qui doit passer dans ce point.

Nous ajouterons à cette observation que la branche du Rhône-Mort qui se détache du Petit-Rhône à la hauteur de Sylvéreal, c'est-à-dire au point où ce bras rencontre les sables de la Sylve-Godesque, présente aussi une brusque inflexion dans la même direction. Et si l'on met à côté l'un de l'autre le tracé de ces deux bras, on est frappé de voir deux figures exactement identiques : c'est évidemment la même cause qui a déterminé, pour ces deux bras du fleuve, un aussi brusque changement de direction.

Le grand
cordon
disparaît sous
les alluvions
du
Grand-Rhône

Inflexion du
Bras-de-Fer
identique
à celle du
Rhône-mort.

Sur la rive gauche du Grand-Rhône on retrouve quelques traces de dunes et de sables à Saint-Trophime, au petit Passon, autour de l'étang de Caban et dans l'île de Lansac. Mais c'est surtout autour de la Roque, petit piton de calcaire néocomien qui surgit au milieu du terrain moderne, que nous avons retrouvé les mêmes sables et les cailloux caractérisés par les variolites de la Durance. Si de ce point on traverse le grau du Galéjeon, on rencontre, non loin du rivage de la mer, le chemin de Fos tracé, comme celui de la Pataquière, sur une chaussée caillouteuse. La dénomination de ce chemin, connu sous le nom de *Coudouillère* (1), indique assez la nature du terrain qui le supporte.

Bive gauche
du Grand-
Rhône.

C'est donc en ce point, ainsi que M. Elie de Beaumont l'avait observé, qu'il faut venir rattacher, en partant de l'étang de Mauguio, le cordon littoral, cause première de la formation du Delta.

Composition du dernier ancien cordon littoral ou grand cordon.

La base du grand cordon littoral est composée de cailloux roulés entraînés à la mer par le Rhône et la Durance. Ce sont pour la plupart des débris de porphyre, de quartzite, de schiste et de variolite. Cette dernière roche, originaire du mont Genève où la Durance prend sa source, est plus abondante que chacune des autres espèces et démontre combien a été grande la part d'alluvions que la Durance entraînait pour la formation du Delta.

Cailloux.

La forme des galets qu'on rencontre dans l'appareil littoral est très-caractéristique et témoigne évidemment de leur dépôt en place par les vagues de la Méditerranée : ils sont tous, sans exception, très-aplatés. Or l'observation nous a démontré plusieurs fois que la forme ovoïde ou arrondie est particulière aux cailloux de consistance dure qu'on trouve dans les rivières, parce que l'eau courante leur imprime un mouvement de rotation qui les use dans tous

Forme
des cailloux.

(1) Mot patois dérivé de celui de *Codou*, cailloux. Basse latinité : *Codulus*.

les sens, tandis que le va et vient des vagues, poussant et ramenant sans cesse les cailloux sans les rouler, leur donne cette forme aplatie qui se rencontre sur les rivages de la mer. En outre les cailloux calcaires de ce dépôt sont très souvent percés par des Pholades.

Brèche
coquillière.

On observe sur un grand nombre de points du cordon littoral que ces cailloux ont été agglutinés par des sables et mêlés à des coquilles constituant ensemble une véritable brèche coquillière. C'est cette brèche qui a été donnée comme un exemple de formation récente de la Méditerranée, mais nous pensons qu'elle n'a point été déposée au large et qu'elle a pris naissance dans le cordon littoral lui-même et postérieurement à sa formation. Ces pétrifications et ces agglutinations sablonneuses ne seraient donc que le résultat du lavage des sables supérieurs par les eaux pluviales dont l'acide carbonique est éminemment propre à dissoudre le carbonate de chaux.

Coquilles
marines.

Au-dessus des cailloux dont nous venons de parler se dressent les dunes du cordon littoral composées de sables de même nature que ceux des bords de la mer ; elles contiennent un grand nombre de coquilles parfaitement conservées, tandis que celles mêlées aux cailloux de leur base, sont roulées et usées par le frottement.

Nous donnons ci-après la liste des principales coquilles que nous avons rencontrées dans l'ancien cordon littoral ; à l'exception de deux espèces très-remarquables dont nous parlerons tout à l'heure, ce sont les mêmes que celles que la mer rejette aujourd'hui sur ses bords.

<i>Murex brandaris.</i>	R.
<i>Natica olla,</i>	R.
<i>Triton corrugatum.</i>	R.
<i>Cytherea Chione.</i>	T. C.
<i>Cardium tuberculatum.</i>	T. C.
<i>Pecten Jacobæus.</i>	C.
<i>Pinna pectinata.</i>	R.
<i>Mactra stultorum.</i>	C.
— <i>lactea.</i>	C.
<i>Petunculus pulvinatus.</i>	A. C.
<i>Lutraria solenoïdes.</i>	A. C.
— <i>elliptica.</i>	A. C., etc...

Nous avons aussi trouvé dans les dunes, du grau de Palavas à Maguelonne, de nombreux fragments de la *Panopæa Aldrovandi*. Il y en a de tout âge : une valve assez complète de notre collection appartient à un individu de 0^m23 de longueur sur 0^m13 de largeur ; les autres fragments que nous avons récoltés se rapportent à 15 ou 20 individus de taille différente. Il paraîtrait donc établi que la Panopée, aujourd'hui très-rare dans le bassin méditerranéen, puisqu'on ne la trouve même assez rarement que sur les côtes de Sicile, a été commune dans cette partie du golfe du Lion au commencement de la période actuelle, et ici, dans un même ordre d'idées, la Panopée serait aux autres mollusques ce que l'Aurochs est aux mammifères actuellement vivants, sans qu'on puisse toutefois faire intervenir pour l'extinction de la Panopée comme pour celle du Mammifère, des raisons de civilisation.

*Panopæa
Aldrovandi.*

Enfin, nous ajouterons à ce fait qu'au milieu du cordon littoral le Peigne qui s'y trouve le plus communément est le *Pecten maximus*. Cette espèce est aujourd'hui très-rare sur nos côtes où le *Pecten Jacobæus*, espèce voisine, est au contraire très-abondant.

*Pecten
maximus.*

Un précieux sondage artésien, entrepris à Sylvéréal en 1852, dans le domaine de Labadier, a fait connaître d'une manière assez précise l'épaisseur du cordon littoral et des dépôts fluviatiles ou palustres qui le recouvrent dans cette partie du Delta.

*Épaisseur
du cordon
littoral.*

En deux jours la sonde, après avoir traversé une épaisseur de 0^m80 de terre alluviale, traversa une couche de sables mêlés d'un peu de limon, de 40 mètres d'épaisseur. Mais à cette profondeur elle éprouva une grande résistance, et dans un jour ne pénétra que de 0^m65 : en retirant l'outil on reconnut qu'il avait rencontré un banc de cailloux. Ces cailloux, dont on ramena un très-grand nombre, ont été examinés par nous avec beaucoup de soin : nous avons reconnu qu'ils sont de même nature que ceux de l'ancien grand cordon littoral et que nous avons signalés à la Pataquière, près d'Aiguemortes, et à la Coudouillère, près de Fos.

Malheureusement ce sondage ne fut pas poussé plus loin (1).

(1) Voir la *Note de l'Éditeur*, p. 643.

Cordons littoraux supplémentaires.

Dans le département de l'Hérault, c'est-à-dire en dehors des influences des embouchures du Rhône, on ne voit qu'un seul et unique cordon littoral suivant les bords de la mer depuis Agde jusqu'aux environs d'Aiguesmortes où il se divise tout à coup en plusieurs branches dont l'une, que nous venons de suivre, monte dans l'intérieur, traverse le centre du Delta et vient se souder au littoral actuel du côté de Fos, à l'est de l'embouchure du Grand-Rhône. Celles qu'on voit au-dessous ne sont que des ramifications secondaires de cette branche principale.

Origine des lagunes et des cordons supplémentaires.

Ces cordons supplémentaires, qui partent tous du cordon originaire aux environs d'Aiguesmortes, se sont formés successivement en avant les uns des autres à mesure que les alluvions du Rhône-Mort, et celles bien plus considérables charriées par l'ancien bras de Saint-Ferréol, avançaient dans la mer et en élevaient le fond, de manière à former, comme de nos jours, un bourrelet de matières meubles qui, en grandissant sous l'influence du courant dont nous avons parlé, finissait par laisser derrière lui une lagune plus ou moins large. L'étang du Leyran, l'étang de la Marette, ceux de la Ville et du Roi, et enfin l'étang du Repausset n'ont pas d'autre origine.

Composition des cordons supplémentaires.

Les cordons supplémentaires sont uniquement composés de sables ; on n'y retrouve plus les cailloux que nous avons vu occuper la base du grand cordon originaire ; ce qui prouve qu'ils se sont formés en grande partie à une époque où déjà le Rhône ne charriait plus de cailloux à la mer.

En effet, tous les galets que roule aujourd'hui le fleuve s'arrêtent un peu au-dessous de Beaucaire, vis-à-vis Soujean où l'on en trouve encore du poids de 3 à 4 kilogrammes ; mais à partir de ce point les alluvions argileuses et sablonneuses occupent seules le fond de son lit.

Exhaussement du lit du Rhône.

Si le Rhône ne roule plus de cailloux à la mer c'est que sa pente

n'est plus la même aujourd'hui qu'autrefois : elle a dû nécessairement diminuer par l'effet de l'allongement des embouchures et par les dépôts annuels qui en ont rehaussé le lit. Mais ce rehaussement ne s'est produit qu'après la période romaine ainsi que nous le démontre l'étude de certains monuments de cette époque élevés le long du cours du Rhône. C'est ainsi que les bouches d'écoulement des aqueducs antiques de la ville d'Arles, dont la pente courait vers le Rhône, sont aujourd'hui trop basses pour remplir leur destination, et qu'on voit, à la pointe de Trinquetaille, des ruines romaines recouvertes de 3 mètres de limon (fig. 42).

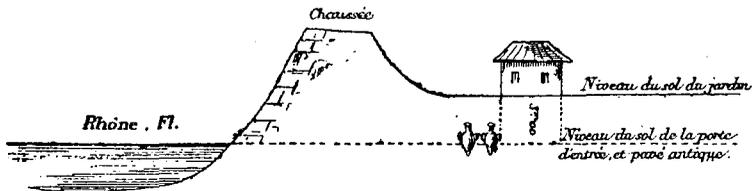


Fig. 42. — Pointe de Trinquetaille: Cabane du jardin Bayolle.

Les fondations du pont Saint-Esprit dénotent aussi d'une manière évidente l'exhaussement que le lit du fleuve a éprouvé depuis la construction de ce pont qui fut commencé en 1265. Ce n'est donc que dans le xiv^e siècle, à partir de l'achèvement complet des digues, que le lit du Rhône s'est élevé et que les dépôts fluviatiles ont cessé de se répandre sur les côtés du fleuve pour se déposer en avant du grand cordon littoral.

La Petite-Camargue présente moins de régularité dans la disposition de ses lagunes : le sol en est complètement recouvert de sable formant des dunes souvent très-hautes et qui laissent entre elles des étangs dont le fond est également sablonneux.

Lagunes
de la Petite-
Camargue.

Quant aux modifications survenues dans le littoral de la mer, près des embouchures du Grand-Rhône et surtout près de celle du Bras-de-Fer, elles sont aussi importantes, mais comme elles ont eu lieu très-récemment par l'effet des *teys* (1) qui s'étaient formés à l'em-

(1) On donne en Provence le nom de *Tey* aux îles plates et marécageuses entre lesquelles s'écoulent les divers bras du Rhône.

bouchure du Bras-de-Fer et du canal des Lônes, nous en parlerons plus loin quand nous traiterons des embouchures du Grand-Rhône.

Résumé.

En résumé, les alluvions charriées à la mer par le Rhône et accumulées par celle-ci à son embouchure ont formé la première barre marine qui a obligé le fleuve à se diviser en deux grands bras; l'apport du Rhône à la mer étant incessant, de nouvelles barres marines, ou cordons littoraux, se sont formées postérieurement et successivement, et chaque fois ont donné lieu à une nouvelle diramation du fleuve. Ces divers cordons comme ces diverses diramations ne sont plus tous visibles de nos jours, mais on en retrouve des traces certaines dans le Delta.

C'est ainsi qu'au premier cordon littoral correspond la première division du Rhône en deux grands bras à la hauteur de Trinquetaille; le second aurait déterminé le bras de la Triquette; le troisième celui de la petite Montlongue; le quatrième celui de l'Aube de Bouic, le cinquième le canal de Bras-Mort (*Fossæ Marianæ*), et, en dehors de l'ancien grand cordon littoral, les derniers, plus modernes, auraient déterminé la formation des bras du Japon, du Passon, et ceux des embouchures actuelles.

On est frappé de voir, en jetant les yeux sur notre Carte, que tous ces bras affectent presque les mêmes contours: ils ont donc été produits par des phénomènes identiques et sont le résultat de la force opposée par les mêmes obstacles.

Après avoir fait connaître les principaux cordons littoraux dont on retrouve les traces dans le Delta, nous allons nous occuper des variations du lit du Rhône, cette étude se liant d'une manière intime à celle des cordons littoraux, puisque c'est à leur présence qu'on doit attribuer toutes les diramations du fleuve.

Nous rechercherons d'abord quelle était l'opinion des géographes de l'antiquité sur le nombre des embouchures du Rhône; nous ferons connaître ensuite les anciens bras aujourd'hui atterris mais dont il subsiste encore quelques restes dans le Delta.

VARIATIONS DU LIT DU RHONE DANS LE DELTA.

Les géographes anciens nous ont laissé plusieurs versions sur le nombre des embouchures du Rhône. Strabon, qui vivait au commencement de l'ère chrétienne et qui avait visité les lieux, rejette l'opinion de ceux qui attribuaient à ce fleuve 7 embouchures et qui croyaient *faussement* que la communication de l'étang de Berre avec la mer pouvait être regardée comme une des bouches du Rhône.

Recherches
sur les
anciennes
embouchures.

Ce même géographe nous apprend aussi que Polybe reprenait Timée d'avoir dit que ce fleuve en a cinq, n'en connaissant que deux, et qu'Artémidore en comptait trois.

Pline (1) qui a écrit ses 4 livres de géographie sous l'empire de Vespasien, c'est-à-dire entre les années 69 et 79 de l'ère chrétienne, distingue trois bouches par des noms différents : *Libyca appellantur duo Rhodani ostia modica : ex his alterum Hispaniense, alterum Metapinum ; tertium, idemque amplissimum, Massalioticum.*

On voit que Pline donne au Rhône trois embouchures, c'est-à-dire une de plus que Polybe et Strabon. Selon lui, les deux qui étaient au couchant, du côté d'Aiguesmortes, et qui appartenaient au petit bras du Rhône, portaient le nom de Libyques (2) :

(1) Pline le Naturaliste, connu sous le nom de C. Plinius Secundus, était né à Vérone. Il a vécu sous différents empereurs qui l'honorèrent d'emplois importants. Il composa plusieurs ouvrages dont Pline le Jeune rapporte le titre dans une de ses lettres, mais il ne nous reste que son *Histoire naturelle*, divisée en 37 livres, qu'il publia sous l'empire de Vespasien, de 69 à 79 de J.-C., comme il paraît par l'épître dédicatoire adressée à Titus, fils aîné de cet empereur. C'est dans les 3^e, 4^e, 5^e et 6^e livres de cet ouvrage que Pline a renfermé tout ce qu'on savait de son temps sur la géographie.

(2) Astruc, pour expliquer cette dénomination, fait observer qu'on croyait autrefois *faussement* que la Libye s'étendait jusque-là. On sait que chez les Grecs l'Afrique était désignée sous le nom de Libye. Quelque ridicule que paraisse cette opinion,

l'une d'elles, et probablement la plus occidentale, était appelée *Ostium Hispaniense*, comme étant la plus près de l'Espagne, et l'autre portait le nom de *Ostium metapinum* (1). La troisième bouche (qui appartenait au grand bras du Rhône) était appelée *Massalioticum*, parce qu'elle était la plus rapprochée de Marseille.

Nous verrons plus tard la position que ces embouchures devaient probablement occuper.

Il est évident que cette diversité d'opinion entre les géographes anciens provient de ce que les uns entendent parler des embouchures qui sont proche de la mer, les autres de ces divisions et séparations des branches du Rhône qui se font au-dessous de la ville d'Arles. En effet, si l'on considère seulement la première division, elle n'aura que deux embouchures selon l'opinion de Polybe, le *Massalioticum* et l'*Hispaniense*; mais si l'on prend garde à la 3^e branche, ou canal de Saint-Ferréol qui venait déboucher près des Saintes-Maries et qui n'était lui-même qu'une diramation du Grand-Rhône, on aura dès lors 3 embouchures, selon l'opinion d'Artémidore et de Pline.

dit-il, il est certain qu'elle avait été anciennement l'opinion commune, comme le remarque Festus Avienus dans ses *Ora maritima* :

..... *Multa nos Rhodani super
Narrare longo res subegerant stylo ;
At nunquam in istud animus inclinabitur,
Europam ut isto flumine et Libyam asseram
Disternari, Phileas hoc quamquam vetus
Putasse dicit incolas ; Despectui,
Derisuique inscitia hæc sit barbara.*

ASTRUC, *Hist. nat. du Lang.*, p. 47.

Et en français : « On nous a narré longuement bien des choses sur le Rhône ; mais jamais mon esprit n'a entièrement accédé à ceci, que comme l'Europe est bornée par ce fleuve la Lybie l'est aussi, quoique Phileas ait dit que les indigènes le crussent ; je repousse cette opinion et je regarde sa transmission comme tout à fait absurde. »

(1) M. Elie de Beaumont a pensé que l'*Ostium metapinum* correspondait au grau d'Orgon, ou grau Neuf : nous verrons plus tard que ces deux bouches sont récentes. La 2^e bouche dont parle Pline devait être le Rhône de Saint-Ferréol qui venait aboutir aux Saintes-Maries.

Ainsi donc il paraît assez bien établi par les documents historiques que nous venons de citer, et particulièrement par le texte de Pline, qu'alors comme aujourd'hui, aux approches de la ville d'Arles, le fleuve se divisait en deux grands bras qui tombaient à la mer par des embouchures distinctes : le Grand-Rhône, qui passait à Arles et qui était déjà le plus considérable puisque Pline l'appelle *Os amplissimum*, et le Petit-Rhône, qui prenait à droite et allait se jeter à la mer vers la partie occidentale du Delta.

Mais si cette division du fleuve est restée la même depuis ces temps reculés, nous verrons qu'il n'en est pas ainsi de l'extrémité de ses deux bras qui ont éprouvé de grandes variations, et que ce sont ces divers changements qui mettent aujourd'hui de la difficulté à reconnaître les anciennes bouches du fleuve.

Enfin nous ferons observer qu'indépendamment des deux bras principaux, il a existé sur la rive droite du Grand-Rhône plusieurs autres branches, ou subdivisions secondaires dont on voit encore les lits parfaitement distincts.

Nous chercherons aussi à établir : que l'existence de ces canaux intérieurs qui sillonnent le Delta doit remonter à la plus haute antiquité et que plusieurs d'entre eux ont dû être dans le temps bras principaux ; que c'est à eux qu'est dû le colmatage de l'île de Camargue ; que plusieurs de ces canaux ont dû être navigables pendant le moyen âge, comme le prouvent les tours construites sur leurs bords ; et qu'enfin plusieurs d'entre eux n'ont dû cesser de fonctionner, ou d'être navigables, que depuis l'encaissement complet du Rhône par des chaussées. Enfin nous ferons observer que la plupart sont encore aujourd'hui représentés par des roubines destinées à porter de l'eau douce aux divers domaines situés dans le Delta.

Nous allons étudier successivement les variations survenues vers les extrémités du Grand et du Petit-Rhône, et rechercher la position des bras secondaires du fleuve dans l'intérieur de la Camargue.

§ I.

RIVE GAUCHE DU GRAND-RHÔNE.

Bras-Mort.

Au-dessous de la ville d'Arles , le Rhône , maintenu vers sa rive gauche sur une grande longueur de son cours par la plaine caillouteuse et élevée de la Crau , ne présente aucune trace d'embranchement latéral. Ce n'est qu'à 28 kilomètres en aval de cette ville , entre le domaine de la Porcelette et celui du Grand-Passon , qu'on retrouve les restes d'une très-ancienne branche , désignée sous le nom de *Bras-Mort*.

L'étude de cette ancienne embouchure est très-intéressante parce qu'elle se rattache à un fait historique qui a fourni matière à de nombreux commentaires sur l'emplacement du canal de Marius.

Fosses
marianes ou
canal
de Marius.

On sait que ce général romain , 101 ans avant l'ère chrétienne , après son expédition contre les Cimbres , les Teutons et les Liguriens , vint camper avec son armée aux environs de la ville d'Arles et qu'il employa ses légions à creuser un canal qu'on appelle encore les *Fosses marianes* (*Fossæ marianæ*) , par lequel il fit couler les eaux du Rhône à la mer. Cet ouvrage était destiné à faire parvenir avec plus de facilité les approvisionnements nécessaires aux soldats de Marius en évitant les obstacles qui , alors comme aujourd'hui , empêchaient la navigation près des embouchures du fleuve.

Cet état des embouchures du Rhône est nettement décrit par Plutarque , dans la vie de Marius :

« La bouche de la rivière du Rhône avait accueilli tant de vase » et si grande quantité de sable que les ondes de la mer y amassaient » et entassaient avec la fange haute et profonde , que les bancs rendaient l'entrée de la rivière étroite , difficile et dangereuse pour » les grands vaisseaux de charge qui venaient de la mer. Quoi considérant , Marius employa là son armée pendant qu'elle ne faisait » rien et lui fit creuser une grande tranchée ou canal dedans lequel » il détourna bonne partie de la rivière , et la tira jusqu'à un endroit

» opportun de la coste , là où l'eau s'écoulait à la mer par une embouchure profonde et capable des plus grands navires et avec cela » tranquille et plate, sans être tourmentée des vents ni des vagues » de la mer (1). »

Cette description, qui s'applique si complètement à l'état des lieux tels qu'on les observe de nos jours encore, fait présumer que le général romain, pour éviter les difficultés des embouchures, dut creuser l'ancienne branche du Rhône désignée aujourd'hui sous le nom de Bras-Mort, déjà atterrie à cette époque, et qu'il mit ainsi le fleuve en communication directe avec l'étang de Galéjeon, éloigné du Grand-Rhône d'environ 10 kilomètres seulement. Cet étang communiquait alors directement avec la mer et c'était évidemment le seul point de la côte où les navires pussent trouver cette eau *profonde et plate* dont parle Plutarque, sans être tourmentés par les vents ni les vagues.

Bras-Mort est aujourd'hui transformé en roubine, ou canal d'arrosage, comme au reste presque tous les anciens bras du Rhône. Notre Carte géologique de l'arrondissement de Nîmes, où le Delta est figuré en entier et où les divers bras du fleuve ont été tracés tels qu'ils existaient à l'époque de cette publication, montre que la branche de Bras-Mort, à 4 kilomètres du Grand-Rhône, se subdivise en deux rameaux : l'inférieur, ou le plus au midi, est aujourd'hui en grande partie comblé, mais son embouchure, dans l'étang de Galéjeon, subsiste encore en entier; elle a plus de 200 mètres de largeur. On la désigne sous le nom de Goule-Vieille. Quant au rameau supérieur, il est parfaitement distinct : on peut le suivre sur une longueur de 5 à 6 kilomètres jusqu'à son embouchure dans le même étang. L'espace compris entre cette bifurcation est désigné sous le nom d'*Île de Lansac*. Cette île, entièrement composée de sables marins, a été traversée en partie par le canal de navigation d'Arles à Bouc, et ces travaux ont fait connaître d'une manière plus intime sa composition géologique inférieure. On en a retiré une grande quantité de cailloux roulés mêlés de nombreuses coquilles marines; plusieurs de ces cailloux sont même

(1) Plutarque, *Vie de Marius*, chap. v. Traduction d'Amyot

percés par des coquilles perforantes ; on en rencontre encore aujourd'hui dans les remblais qui forment les berges du canal. Ces cailloux, de forme aplatie et de même nature que ceux qui constituent la partie inférieure de l'appareil littoral, dénotent les restes d'un ancien cordon qui venait se rattacher à la Crau dans cette partie du Delta et qui aurait motivé les diramations qui terminent cette ancienne branche du fleuve.

Tour romaine
de la Roque
d'Odor.

Enfin ce qui semblerait encore venir confirmer l'opinion qui place le canal de Marius dans ces parages, ce sont les restes d'une ancienne tour de construction romaine sur un des quatre rochers néocomiens qui s'élèvent sur la rive gauche de l'embouchure du Galéjeon dans la mer (1).

Il ne reste plus de cette tour que le noyau intérieur ; mais elle est entourée d'une seconde enceinte rectangulaire dont les côtés ont environ 23 mètres de longueur et sont flanqués aux quatre angles de tourelles carrées faisant saillie d'environ 2 mètres. Cette seconde construction est d'une époque beaucoup plus récente que celle de la tour qui en occupe le centre.

Ces ruines, voisines de Goule-Vieille, une des embouchures des Fosses marianes, et placées à l'entrée de l'étang de Galéjeon sur un rocher dont la mer venait battre les flancs il n'y a pas encore deux siècles, c'est-à-dire avant la formation de l'étang de Gloria et de l'ouverture du canal des Lônes, en 1712, nous semblent être les restes de l'une de ces anciennes tours bâties par les Marseillais, d'après ce que nous apprend Strabon (Liv. 4, § 6), pour protéger et indiquer l'entrée du canal de Marius.

Escale
de Labech.

Indépendamment des deux rameaux dont nous venons de parler, il existe au-dessous de Bras-Mort, entre le domaine de Favouillane et celui de l'Eyselle, une dépression marécageuse de forme étroite,

(1) Dans tous les anciens portulans, l'entrée du Galéjeon est indiquée ainsi que la roque d'Odor ; dans la Mappemonde des Frères Pizigani, 1367, on lit Odor ; dans l'Atlas de Pedrus Vesconte, on lit Oder. De nos jours on désigne ce rocher simplement sous le nom de la Roque. Dans le verbal de la visite des limites des territoires d'Arles et de Fos, faite en 1429 par le viguier et les consuls d'Arles, il est dit que, sur la montagne d'Odor ou d'Ador, entre l'île de Lansac et la mer, il y avait anciennement une tour.

allongée du Nord au Sud, et se rattachant au lit de Bras-Mort, dont elle paraît avoir été une diramation. Ce marais est désigné sur les anciennes cartes sous le nom d'*Escale de Labech*, c'est-à-dire *échelle du Levant*, du latin *labeus*.

Enfin un peu au-dessous et à l'Est de l'Escale de Labech, entre l'étang de l'Oiseau et celui du Petit Caban, on retrouve encore les restes bien marqués d'un autre ancien lit, sur la rive gauche duquel il existait aussi une tour dont on ne voit plus aujourd'hui que quelques vestiges. Elle est indiquée sur une ancienne carte de Jean Pomet, datée de 1688, sous le nom de Tour Rommène ; sur celle de Noël Advizard (voir fig. 43), levée en 1711, sous le nom de Tour Romiève et enfin sur celle de Trochet (1807), sous le nom de Tour Romieu (1). Ces cartes sont des copies successives de documents plus anciens sur lesquelles la désignation de cette tour aurait été successivement altérée.

Tour Romieu.

Doit-on voir aussi dans ces vestiges une des tours romaines dont parle Strabon, bâties aux embouchures du canal de Marius ? — Nous serions assez disposé à partager cette opinion et à prendre ce dernier bras pour les restes d'une autre embouchure des Fosses Mariannes, qui, partant de Bras-Mort, serait venue déboucher directement dans la mer.

Régime du Bras de Passon.

Vers le milieu du xvi^e siècle, la branche principale du Rhône, après avoir franchi le dernier cordon littoral qui passait à peu près à la hauteur de la chapelle Saint-Trophime, bâtie sur la rive gauche du fleuve, allait jeter ses eaux dans la mer à une distance que nous allons tâcher de déterminer. Les archives de la ville d'Arles contiennent à cet égard des documents précieux. C'est l'historique de la construction des diverses tours qui ont été successivement bâties en avant de l'embouchure du Rhône, à mesure qu'il s'y formait des

(1) Ces trois cartes sont conservées aux archives de la ville d'Arles.

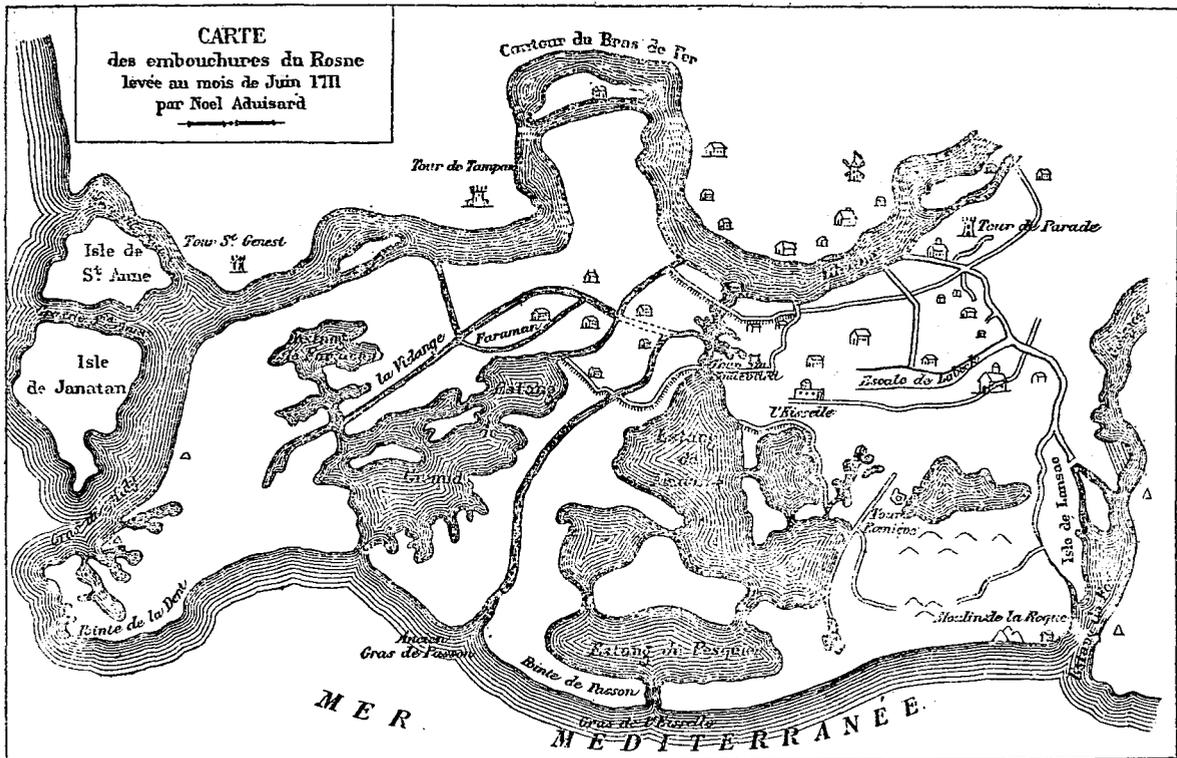


Fig. 43.

atterrissements nouveaux ou que le fleuve prenait une nouvelle direction.

Le savant Astruc, dans son *Histoire naturelle de la province de Languedoc*, est le premier qui ait eu l'idée de se servir de ces tours comme points de repère pour constater la marche croissante des atterrissements de la côte. Mais, exagérant ce principe d'observation, il admit que tous les domaines rangés sur l'une et l'autre rive du Rhône, depuis Arles jusqu'à la mer et portant le nom de *tours*, devaient être considérés comme autant de forteresses successivement bâties aux embouchures du fleuve : c'est ainsi qu'il considère les tours de Montlège, de Parade, de Mondon, du Vazel, etc... Mais cette dénomination est toute locale et s'applique à des domaines isolés, situés sur les bords du fleuve et souvent même dans l'intérieur de la Camargue. Ces domaines, dans lesquels du reste il n'existe aucune trace de construction ancienne, n'ont rien de commun avec les véritables forteresses construites à l'embouchure du fleuve.

Les documents les plus anciens qui existent sur les véritables tours placées aux embouchures successives du Rhône, ne remontent qu'au milieu du xv^e siècle.

Le 3 février 1469, le Conseil de la ville d'Arles, pour arrêter les incursions des pirates qui infestaient ces plages, délibère de faire construire une tour près de l'embouchure du Rhône (*prope Boccas grasarum sive intratus*), et il envoie à cet effet une députation au roi René, comte de Provence, pour en demander l'autorisation qui lui est octroyée par lettres-patentes du 16 juin 1470, confirmées par Louis XI.

Le 24 février suivant, le conseil décide que cette forteresse sera construite sur la rive gauche du Rhône, du côté de la Crau, entre les terres d'*Elion Laverunhas* et de *Pierre de la Capelle*.

Le plan qui en fut dressé et présenté au roi par de Pontèves, 1^{er} consul, ayant été agréé, l'exécution en fut ordonnée et en 1472 cette forteresse fut commencée sous l'inspection de Jean de Rohan et totalement finie quatre ans après, en 1476.

Cette tour est citée plus tard, dans divers actes, sous les noms du *Baloir*, *Bolovart*, *Bolevard* et du *Boulevard*.

Tours.

Tour
du Boulevard
1472.

La tour du Bolevard est figurée sur plusieurs anciennes cartes, ainsi que la forme des embouchures du Rhône, postérieurement à cette construction, notamment sur celles de Bomparius de 1591, de 1594 et même de 1613, insérées dans les ouvrages de Gérard Mercator et d'Abraham Ortelius. Mais ces cartes, malgré leur date, ne sont en réalité que la reproduction de documents beaucoup plus anciens, puisqu'elles donnent l'état des embouchures telles qu'elles étaient avant 1587, époque où il s'opéra un changement important dans le régime des embouchures.

Régime du Bras-de-Fer.

En effet, 135 ans après la construction de la tour du Bolevard, une crue extraordinaire du Rhône, qui survint en 1587, vint changer le cours du fleuve qui se dirigea du côté de la Camargue, en formant un grand contour au-dessous de l'ancienne abbaye de N.-D.-d'Ulmet. Ce nouveau lit fut désigné sous le nom de Bras-de-Fer et subsista seul pour la navigation jusqu'au commencement du xviii^e siècle.

La tour du Bolevard, située dans le plan du Bourg, devenant inutile, la ville d'Arles songea à en construire une nouvelle, et, en ayant obtenu du roi Henri IV la permission, la construction de la tour du Tampan fut adjugée le 3 septembre 1607. Le procès-verbal de réception est du 12 septembre 1614.

La tour du Bolevard fut démolie en 1642 et les matériaux vendus le 25 août de la même année au prix de mille livres. Les particuliers qui les achetèrent en construisirent des maisons de campagne.

Les ruines de cette tour, sur le territoire du Grand Peloux près de l'Eyselle, sont aujourd'hui à 12,000 mètres de la mer.

Une carte de 1638, dressée par Flour, *recopiée et enrichie par Jean Vort-Camp*, Ingénieur du Prince d'Orange, en 1656, et conservée aux archives de la ville d'Arles, nous montre que la principale embouchure de cette époque avait lieu par le canal nommé aujourd'hui Rajeirol qui aboutit dans les étangs de Fangassier et

Tour
du Tampan
1607.

de Rascaillan, qui sont de création récente. Cette entrée du Rhône se trouve désignée sur les anciennes cartes sous le nom de *Port du Tampan*.

Mais des atterrissements rapides et considérables qui se formèrent pendant l'espace d'un demi-siècle sur la plage, rendirent bientôt inutiles, par son éloignement de l'embouchure du Rhône, la tour du Tampan.

Le Conseil de la ville d'Arles décida, le 28 mai 1656, la construction du petit fort de Saint-Genest, dont le prix fut accordé la même année, et la construction terminée en 1659 (1). Cette petite tour est située à 4,700 mètres plus bas que la tour du Tampan.

La carte de Jean Vort-Camp, dressée en 1656, précisément la même année de la fondation de la tour Saint-Genest, nous donne l'état des embouchures du Bras-de-Fer à cette époque : on y voit la tour Saint-Genest bâtie à l'extrémité de la petite île des *Pougnans*, la plus septentrionale des 10 îles ou teys qui se trouvaient à l'embouchure du fleuve (2). (Voir fig. 44.)

Le roi Louis XIV, pour remédier au préjudice que les atterrissements et le grand détour du fleuve portaient à la navigation, envoya successivement divers ingénieurs chargés d'en trouver le moyen.

En 1668, Chalamont, dans un projet approuvé par le chevalier de Clerville, commissaire général des fortifications, proposait de redresser le cours du Rhône en creusant un canal dans l'île du Plan du Bourg, vers l'endroit où était autrefois le *canal de la Vidange* (l'ancien Bras de Passon), depuis la Martellière de Gouin jusqu'à la mer du Tampanon.

En 1678, Arnoul propose de fermer par de petites digues les

(1) La même année, la communauté de la ville d'Arles vendit à M. François Duport, propriétaire du territoire de la Vignole, la tour du Tampan, moyennant la somme de 3,000 livres. Elle est devenue le domaine de Tourvieille, possédée actuellement par M. de Grille, ancien maire et ancien député de la ville d'Arles.

(2) Cette Carte est conservée aux archives de la ville d'Arles. Nous en avons pris une copie exacte dont nous donnons ci-après un extrait réduit.

Tour
Saint-Genest
1656.

Navigation
du
Bras de Fer.

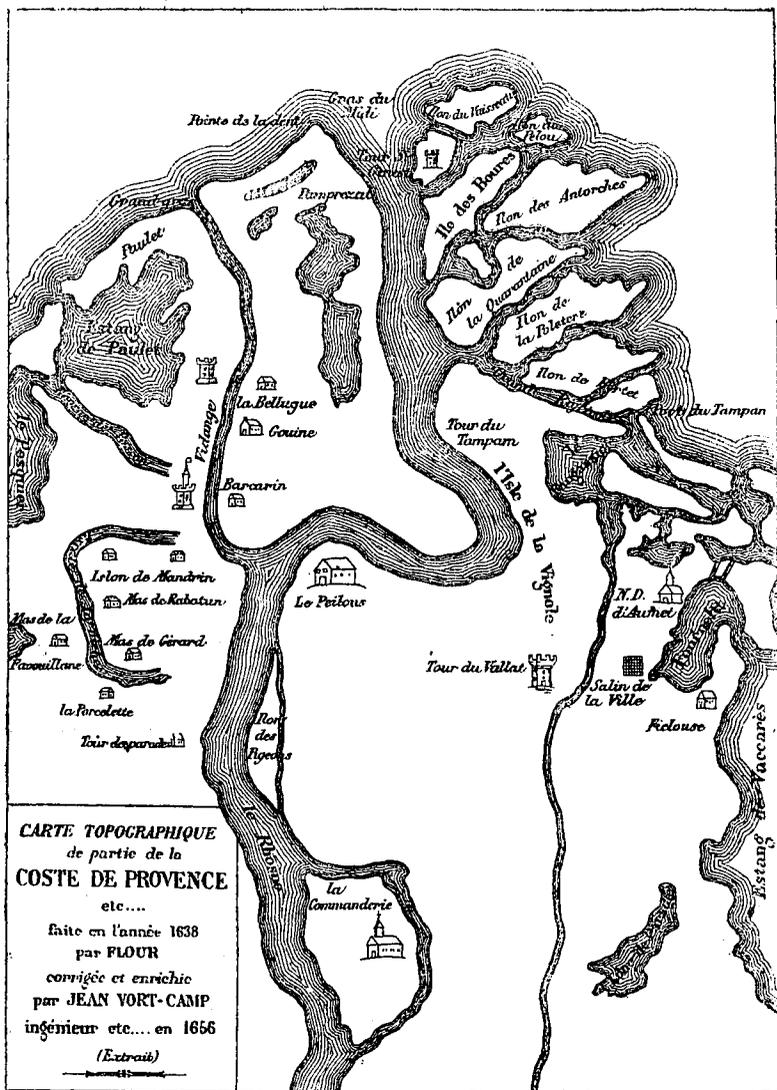


Fig. 44.

gras du Sauze , de Saint-Anne et du Midi , afin de contraindre toute l'eau à prendre son cours par le gras du Levant (1).

Decombe , en 1679 , propose de couper la grande péninsule formée par le contour du Bras-de-Fer , afin d'y faire passer, dit-il , « directement le Rhône ; cette *droiture* serait utile à la navigation » puisque , très-souvent , les barques venant de la mer par un vent » favorable sont obligées de rester deux à trois mois attendant un » autre vent pour pouvoir monter ledit coude ou tournant dit Bras- » de-Fer ; en coupant cette partie du terrain , le même vent favora- » ble à entrer servira en partie à monter jusqu'à Arles. En coupant » cette sinuosité où les eaux perdent la moitié de leurs forces , il » est à croire qu'elles deviendront plus rapides , et , par consé- » quent , leur effet plus considérable » (2).

Niquet , en 1680 , propose simplement pour entretenir la profondeur du canal de 25 à 30 pieds , de continuer les digues du Rhône depuis la tour du Tampan où elles finissaient , jusqu'à l'embouchure de la mer , mettant ces travaux à la charge des riverains qui s'étaient emparés des atterrissements (3).

Sur ces entrefaites , le maréchal de Vauban propose d'abandonner les embouchures du Rhône et de construire un canal d'Arles à Bouc.

En 1688 , Arnoul , pour remédier à toutes les difficultés des embouchures , propose de construire un canal qui , depuis le coude que fait le Bras-de-Fer , descendrait en ligne droite jusqu'au

(1) Voir le Mémoire du sieur Arnoul , intendant de la marine , du mois d'août 1678 , intitulé : *Mémoire sur les embouchures du Rhosne et sur les expédians qui se pourraient prendre pour remédier aux inconvéniens qui s'y trouvent*. Ce mémoire est accompagné d'une carte représentant les embouchures du Rhosne telles qu'elles se trouvaient à cette époque. *Archives du dépôt général des fortifications : Rivières et canaux* , carton n° 26 , pièce n° 1.

(2) *Avis sur l'état présent des gras de Sauze et Midi embouchure du Rosne et mon sentiment sur iceux* , par Decombe. Fait à Arles , le 23 octobre 1679. *Archives du dépôt général des fortifications : Rivières et canaux* , carton n° 26 , pièce n° 2.

(3) Mémoire de Niquet. *Archives du dépôt général des fortifications : Rivières et canaux* , carton n° 26 , pièce n° 3.

Gras de Giraud ou de l'étang de Paulet , et de construire une tour à l'entrée de ce canal.

Comme on se préparait , en 1712 , à exécuter quelqu'un de ces projets , dit La Lauzière , un événement imprévu répara tous les maux : les fermiers des Gabelles avaient fait ouvrir , en 1706 , sur la rive gauche du fleuve , un canal pour détruire des sels qui se formaient sur le bord des étangs , avec une écluse à la prise de ce canal. Par une crue subite , le Rhône abandonna son ancien lit à la hauteur de Chamone , emporta cette écluse , se jeta dans le canal creusé par les fermiers des Gabelles , et , se dirigeant vers la mer par la voie la plus courte , à travers les étangs de *Madame* et du *Pesquier* , vint déboucher au grau de l'Eyselle.

Ce nouveau lit fut appelé le canal des Lônes (1).

Canal des Lônes , de 1712 à nos jours.

M. Niquet , chef des ingénieurs du Languedoc , fut immédiatement envoyé pour examiner ce nouveau lit : il ordonna plusieurs réparations pour y maintenir le fleuve et lui conserver une embouchure unique.

A la suite de quelques travaux exécutés par la ville d'Arles , mais interrompus à cause de la peste qui affligea cette ville en 1720 , les barques sur lest commencèrent , en 1722 , à passer par le canal des Lônes. Afin de faire face aux dépenses qu'exigeait le nouvel état des lieux et afin d'entretenir une navigation sûre , le Conseil du roi rendit un arrêt , en date du 5 juillet 1723 , qui ordonna la perception d'un impôt prélevé sur la consommation du sel dans la Provence , le Languedoc et les autres provinces dont le territoire est baigné par le Rhône.

En 1724 , les barques y passèrent à pleine charge ; mais , dès 1725 , la ville d'Arles se plaignit du nouvel état de la nouvelle em-

(1) Voir la carte de Noël Advizart , dressée en 1711 , qui montre l'état des lieux avant l'ouverture de ce canal , fig. 43 , page 664.

Moyens
employés
pour fixer
cette nouvelle
embouchure.

bouchure où s'étaient formés des teys d'une vaste étendue. Un plan du canal des Lônes, daté du 19 décembre 1725, dressé par Montlibert, directeur des fortifications et des travaux publics de la province de Languedoc, nous donne l'état des embouchures à cette époque (1).

Enfin, en 1734, Mithon, intendant de la marine à Toulon, se rendit, par ordre du roi, sur le canal des Lônes pour examiner les avantages qu'on pourrait en retirer et déclara que cette navigation était la plus favorable et qu'il fallait y continuer les réparations, en prolongeant jusqu'à la mer les palissades commencées, ce qui fut exécuté avec succès : le lit du Bras-de-Fer se combla et tout le Rhône se porta dans le canal des Lônes.

Les grands avantages que l'on y trouva pendant plusieurs années firent espérer qu'une lieue environ de palissade suffirait pour assurer et déterminer une navigation sûre et constante ; on se borna donc à construire, en 1735, au bout de cette lieue, une tour appelée Saint-Louis, qui devait servir de phare à l'entrée de la nouvelle embouchure.

Construction
de la tour
Saint-Louis
1735.

Le Bras-de-Fer ou *Canal du Japon* est aujourd'hui en partie canalisé : il sert au transport des sels des salins de Badou et de la Vignolle, en même temps qu'aux besoins de l'agriculture.

D'après ce qui précède, on voit que le changement d'emplacement des diverses tours que nous venons de décrire a été déterminé plutôt par le changement du lit du fleuve qui prenait une nouvelle route, que par l'avancement successif de ses atterrissements en avant de son embouchure. Aussi Astruc fait-il évidemment erreur lorsque, partant de ce dernier principe qu'il regarde comme absolu, il considère toutes les tours qui sont bâties sur les deux rives du Grand-Rhône, depuis Beaucaire jusqu'à la mer, comme marquant à l'œil l'accroissement successif de la côte. Sa théorie est plus ingénieuse que vraie. Nous rechercherons plus tard comment on peut établir l'avancement du fleuve.

(1) *Archives du dépôt général des fortifications : Rivières et canaux*, carton n° 26, pièce n° 19.

Description
des
embouchures
du temps de
Cassini (1).

[La carte de Cassini, dressée en 1760, nous montre que le Rhône se jetait à la mer par trois ouvertures, ou graus : celui de Piémançon, celui de l'Est et un troisième qui partait du Rhône, à quelque distance de la tour Saint-Louis, et tombait dans la partie du golfe de Fos où s'est formé depuis l'étang de Gloria. Il séparait de la terre ferme un they dit de la *Bigue*, qui plus tard a pris le nom de Saint-Antoine. « Ce grau, dit Remillat, a subsisté bien longtemps sans être navigable, jusqu'en 1764, époque à laquelle il s'est élargi et approfondi de manière que les bâtiments, pendant 18 mois, ont pu le franchir. Depuis ce temps il s'est comblé. » (*Mémoire relatif aux ouvrages qu'il est urgent de faire pour la facilité et la sûreté de la navigation à l'embouchure du Rhône*, 1791, p. 7.)

A l'époque où fut levée cette carte, le they de la *Bigue* terminait l'embouchure sur la rive gauche et celui de *Béricle* sur la rive droite.

Le they de *Roustan* a pris naissance vers la fin du dernier siècle, à la suite du naufrage d'un bâtiment commandé par un capitaine de ce nom. On voit les rudiments de sa formation sur la carte grossière mise à la suite du mémoire de Lalauzière et qui représente les embouchures vers 1784. Elle montre le grau Saint-Louis encore existant, celui du milieu obstrué d'atterrissements et le nouveau grau de *Roustan* devenu le bras principal.

Le mémoire de Rémillat indique que le they de *Roustan* était, en 1791, bien constitué, et qu'il s'en était formé un nouveau : car il compte cinq bouches, y compris celle de Saint-Louis.

Enfin la carte de M. Truchet, levée en 1807, donne au même grau des largeurs telles qu'il devait encore alors former le bras principal. Elle indique les rudiments des theys du *Pégoulier* et de la *Tartane*, sous le nom de *plages* et *rescifs*.

Depuis cette époque, la navigation n'a pas cessé de passer dans le grau *Roustan* jusqu'en 1837, époque vers laquelle paraît s'être formé le they d'*Eugène* et le grau de ce nom. Celui-ci devint le

(1) Une lacune dans les manuscrits de l'auteur nous oblige à emprunter au *Mémoire de M. Surell sur l'amélioration des embouchures du Rhône*, 1847, les détails qui suivent placés entre [].

L'éditeur.

passage principal jusqu'en 1841. La carte des ingénieurs hydrographes levée à cette époque lui donne une largeur de 550 mètres (1.)]

[En face de la tour Saint-Louis, le fleuve est resserré entre deux lignes d'enrochements qui ne lui laissent que 310 mètres de largeur sur une profondeur de 8^m59. De là il va en s'élargissant et en se divisant jusqu'à la mer, où il arrive par six bouches qui portent le nom de *Graus*. Elles sont séparées par des îles très-basses appelées *Theys*. Mais, dans les crues, le fleuve se répandant également et par les graus et par les theys, déverse par une bouche unique, qui embrasse une largeur d'environ 10 kilomètres.

Description
des
embouchures
actuelles.

Le plus considérable de ces graus est celui dit de l'*Est* : il est situé sur le prolongement de la ligne droite que suit le cours depuis l'ancien Bras-de-Fer jusqu'à la barre, et doit être considéré comme constituant le tronc du fleuve. — Trois bouches s'en échappent à l'Ouest et deux à l'Est.

La première, en partant de la tour Saint-Louis, est celle de *Piémançon*, autrefois grau du *Ponent*. C'est un canal rectiligne de 3,200 mètres de longueur, coulant entre le rivage et le they de *Béricle*. Ses largeurs varient de 120 à 200 mètres ; ses profondeurs de 3^m50 à 5^m50.

Puis vient le grau de *Roustan* ou *Midi*, qui sépare le they de *Béricle* de celui de *Roustan*. Il a 3,100 mètres de longueur. Sa largeur, qui est de 900 mètres à l'entrée du bras, se réduit à 300 mètres à la sortie, vers la mer. Son canal est inégal, ainsi que ses profondeurs qui dépassent 9 mètres sur certains points et sur d'autres s'abaissent à 2^m58.

Le grau d'*Eugène* coule entre le they de *Roustan* et celui d'*Eugène*, qui forme la pointe extrême des embouchures. Il n'a que 1,100 mètres de longueur et va en se rétrécissant depuis le Rhône, où sa largeur est de 600 mètres, jusqu'à la mer où elle n'est plus que de 60 mètres.

C'est dans le grau de l'*Est* (2) que passe aujourd'hui toute la

(1) Surell, *loc. cit.*, p. 29 et 30.

(2) Sur la *Carte géologique de l'arrondissement de Nîmes*, ces 4 graus ne portent pas les mêmes noms que sur la carte de M. Surell, ni que dans la description que nous lui empruntons : le grau dit ici de *Piémançon* porte le nom de

navigation. Sa largeur est de 550 mètres entre le they de Roustan et la pointe de Saint-Antoine où sont bâties les cabanes des bali-seurs. Plus loin la rive gauche est constituée par les theys de la *Tartane* et du *Pégoulier*, qui laissent échapper deux bras peu importants. — Entre le they de Pégoulier qui limite le grau de l'Est à gauche et celui d'Eugène qui le termine à droite, la largeur est de 1,000 mètres] (1).

Marche des alluvions du Rhône dans la mer en avant du cordon littoral.

Les deux bras du Rhône et leurs diramations successives, après avoir comblé les étangs ou lagunes situées en amont du cordon littoral ont dépassé cette barrière et fait irruption dans la mer où ils étendent aujourd'hui leurs alluvions sous forme de promontoire faisant saillie en avant de la ligne courbe qui forme la base origininaire du Delta.

Ces deux saillies sont très-remarquables : la saillie de l'Ouest est l'ouvrage du Petit-Rhône, celle de l'Est est celui du Grand-Rhône.

On a donné des évaluations bien diverses sur cet empiétement. Selon Fabre, il serait de 68^m78 par an (2) ; M. Elie de Beaumont l'évalue à 50 mètres (3) ; M. Poulle à 10 mètres ; la commission des embouchures à 1 mètre (4) ; M. Peyret-Lallier le porte à 82 mètres depuis 1722 et à 71 mètres depuis 1737, époque de la fondation de la tour Saint-Louis (5).

Mais ces chiffres si différents, observe M. Surrell dans son mémoire sur les embouchures du Rhône, n'ont pas été établis sur des bases suffisamment précises ; nous allons transcrire les observations que cet habile ingénieur a faites à ce sujet : « On a généralement pris pour mesure des empiétements opérés dans cette partie

Lône, le grau de Roustan, celui de *Grau du Ponant* ; le grau d'Eugène, celui de *Grau du Midi* ; le grau de l'Est, celui de *Grau du Levant*. — Note de l'éditeur.

(1) Surréll, *loc. cit.*, p. 24 et 25.

(2) *Essai sur la théorie des torrents et des rivières*, p. 8.

(3) *Géologie pratique*, p. 295.

(4) Rapport de la Commission, p. 44 et 45.

(5) *Le chemin de fer et les bateaux à vapeur du Rhône*, p. 18.

du delta l'intervalle toujours croissant qui sépare la tour Saint-Louis du rivage. Mais cette mesure n'est pas précise. D'abord on ne sait pas au juste à quelle distance la tour a été bâtie. M. Peyret-Lallier a retrouvé dans les archives de la marine le plan de construction, mais sans la carte des lieux, qui seule pouvait vider la question de l'emplacement. Selon l'ingénieur Fabre, elle aurait été élevée sur le rivage même; selon M. Truchet, à 2,650 mètres dans les terres. D'un autre côté, ce repère n'existe pas sur les cartes antérieures à 1737, époque à laquelle la tour a été construite. — Enfin, comme la tour Saint-Louis est isolée sur une rive à peu près nue, et que sa position n'est pas facile à contrôler par celle des points environnants, elle a été généralement mal placée sur les cartes. Ainsi, sur celle de M. Truchet (1807), sa distance à la mer serait de 7,072 mètres, tandis qu'elle n'est réellement que de 700 mètres aujourd'hui que la mer a été repoussée plus loin par la formation du they d'Eugène. La carte de M. Matheron, dressée en 1836, la place à 5,500 mètres de la mer, ce qui est également inexact. »

M. Surell adopte une autre base de calcul :

Il est à remarquer, dit-il, que sur toutes les cartes il y a un point qui n'a jamais varié et qui peut servir de point de repère : ce point c'est l'entrée du nouveau bras en face de celle du Bras-de-Fer, aujourd'hui signalée par la prise de Chamone. Comme le cours est rectiligne, les allongements comptés à partir de ce point de départ donnent une mesure exacte des empiétements du Rhône sur la mer, — et il arrive aux résultats suivants :

DATES.	DISTANCE A LA MER.	DIFFÉRENCE.	Allongement moyen par an.	OBSERVATIONS.
1706	9.360	2.730 ^m en 48 ans.	57 ^m	L'allongement total depuis 1712 est de 5,640 ^m , en 134 ans; ce qui fait 42 ^m par an.
1712				
1760	12.090	2.000 ^m en 47 ans.	44	
1807				
1846					15.000	900^{m} en 39 ans.	23

M. Surell vérifie ce chiffre d'allongement de la manière suivante :

« Depuis 1712, date de la carte de Noël-Advizard, jusqu'à nos jours, le Rhône a successivement projeté les theys de Béricles, de Roustan et d'Eugène, à la suite l'un de l'autre. Ces trois îles constituent aujourd'hui un promontoire qui s'avance de 5,800 mètres au-delà de la terre ferme. Voilà une mesure de l'allongement opéré depuis 134 ans. Elle donnerait une moyenne de 43 mètres par année. Or, nous avons trouvé 42 mètres par la somme des allongements constatés à diverses époques. Ces deux résultats, comme on voit, s'accordent à bien peu de chose près. »

M. Surell conclut de ses recherches :

« 1° Que l'allongement annuel a toujours été en diminuant depuis 1706 et qu'il a été successivement de 57, 44 et 23 mètres par année ;

» 2° Que l'allongement moyen, depuis 1712, époque où le Rhône a pris son nouveau cours, est de 42 mètres par an.

» Ce décroissement dans la vitesse annuelle d'allongement peut être attribué à deux causes : d'abord à ce que les bouches, à mesure qu'elles avancent, tombent dans une mer de plus en plus profonde ; ensuite, à ce qu'elles s'offrent de plus en plus en prise aux lames et aux courants littoraux (1). »

Depuis la publication du travail de M. Surell, nous avons trouvé à Paris, au dépôt général des Fortifications, plusieurs documents précieux qui viennent jeter un nouveau jour sur ces diverses opinions. C'est d'abord une carte de Mithon, intendant de la marine à Toulon, de 1734, et une carte de Mareschal de 1744 (2), représentant toutes les deux le bras des Lônes.

La première est antérieure de trois ans à la fondation de la tour Saint-Louis ; la seconde, sur laquelle cette tour est indiquée, est postérieure de sept ans à sa construction. Comme ces deux plans sont dressés à la même échelle et exécutés avec soin, il nous a été

(1) Surrall, *loc. cit.*, p. 32 et 33.

(2) Dépôt gén. des fortif. *Rivières et Canaux*, carton n° 26, pièces nos 28 et 29.

facile , en superposant un calque de la seconde sur la première , d'avoir le véritable emplacement de cette tour et la limite du littoral trois ans avant cette construction.

Il résulte de cette comparaison que la tour Saint-Louis aurait été bâtie à 60 toises du littoral ; et comme en 1744 , sur la carte de Mareschal , la tour est éloignée de 400 toises du rivage , ce serait de 340 toises que la côte aurait reculé dans l'espace de sept ans , soit une moyenne d'un peu moins de 50 toises ou 97 mètres pour ces sept premières années.

Cinq ans plus tard , en 1749 , d'après un plan de Robert de Prades , la tour se trouvait à 640 toises du rivage , soit 300 toises plus en avant qu'au point où elle se trouvait en 1744 , ce qui donne , pour ces cinq dernières années , une autre moyenne de 60 toises par an , soit 120 mètres.

§ II.

Rive droite du Grand-Rhône.

Anciens bras du Rhône situés dans l'île de la Camargue.

Sur la rive droite du Grand-Rhône , en Camargue , on distingue encore aujourd'hui la trace de trois ou quatre anciens rameaux qui ne sont que des diramations successives du Grand-Rhône et qui paraissent d'autant plus anciens qu'ils sont plus éloignés de l'embouchure actuelle. C'est évidemment aux dépôts successifs de ces bras intérieurs qu'est dû l'exhaussement du sol de la Camargue ; mais depuis qu'un système complet de digues (1)

Généralités.

(1) L'organisation primitive des associations territoriales pour l'entretien des chaussées du Rhône remonte à une époque reculée puisqu'il en est fait mention dans les statuts de la République d'Arles , dressés en 1150 , pour servir à la ville et à son territoire , par *Raymondus di Monte-Rotondo* (Raymond de Montrond) , archevêque d'Arles.

Il en est fait mention , de 1162 à 1202 , dans les *statuta sive leges municipales*

est venu séparer cette île du fleuve auquel elle doit son existence , les eaux des grandes crues ne peuvent que rarement pénétrer dans le delta dont elles dessalaient le sol , et les sédiments qu'elles entraînent vont se déposer dans la mer en avant de l'ancien grand cordon littoral. Ces constructions ont arrêté le travail de la nature : il est certain que sans elles une grande partie des marais serait déjà comblée.

Aujourd'hui , la plupart de ces anciens bras sont occupés par de petites roubines ou canaux , dont l'entrée se ferme soigneusement lors des grandes crues au moyen d'une vanne. Toujours plus basses que le sol environnant , elle ne peuvent pas servir à l'arrosage et n'apportent pas non plus , comme le faisaient autrefois les bras qu'elles représentent , le limon fertile et bienfaisant du fleuve dans l'île de la Camargue : c'est à peine si elles amènent dans les divers domaines situés le long de leurs cours un mince filet d'eau douce , souvent impotable pendant les chaleurs de l'été.

Bras de la Cape ou de la Triquette.

La roubine de la Triquette paraît avoir été creusée dans un ancien bras du Rhône ; le relèvement considérable du sol sur lequel elle coule et les sinuosités de son cours ne doivent laisser aucun doute à cet égard. Elle prend son origine au Grand-Rhône , près de l'île de la Cape , arrose les domaines de *Bourdelon* , de *Bouchaud* , de *Raousset* , de *Lavigne* , de *Montredon* , de *Sainte-Cécile* , de *Remoulès* et du *Pont-de-Rousti* où elle s'arrête à la roubine dite de la Vidange qui sert d'écoulement aux marais supérieurs.

Un peu plus loin , vers l'Est , entre le domaine de *Signoret* et celui de la *Tour de Lubières* , on retrouve des traces très-nettes de cet ancien bras sur une longueur de plus de deux kilomètres et

Arelatensis , art. 87 , de *Levalis*. Ce règlement est relatif aux chaussées de la *Corrège* , de *Trinquetaille* et de *Candalonga* et à celles du *Plan* ; il témoigne de l'existence de toutes ces chaussées dès cette époque reculée. (Guiraud , *Essai sur l'Histoire du droit français au moyen âge*. Tome II , p. 185).

notamment sur un point que nous avons indiqué sur notre Carte où le fleuve formait un coude très-prononcé. Mais ces traces s'effacent ensuite peu à peu en s'approchant du Petit-Rhône, que ce bras allait probablement rejoindre près du domaine d'Albaron.

Anibert, judicieux historien de la ville d'Arles, sa patrie, nous apprend (1) : « qu'il existait dans le XIII^e siècle une troisième branche du Rhône, laquelle traversait la Camargue, la partageait en deux parties presque égales et se jetait dans l'étang du Valcarrès. Ce canal était appelé Brassière de la Cape, et il prenait son commencement à l'endroit qui conserve encore ce nom. Le gouvernement veillait à ce qu'il fût exactement curé ; et l'on y avait construit un pont sur lequel la maison de Porcellet et quelques autres particuliers exigeaient un droit de passage que la communauté délibéra d'acheter (2) ».

« Dans la suite, cette branche de rivière, ajoute Anibert, devint apparemment inutile, puisque dans un Conseil municipal du 14 novembre 1440, il fut décidé de la faire fermer (3). Depuis lors, elle s'est complètement atterrie et l'on donne aux vestiges qu'on en découvre encore en certains endroits le nom de Rhône de Saint-Ferréol (4). »

Nous observerons qu'Anibert confond évidemment ici le bras de la Cape avec la brassière proprement dite de Saint-Ferréol qui passait plus au Sud, comme nous le verrons tout à l'heure. Au reste il paraît, d'après d'anciens actes, que ce nom de Saint-Ferréol se donnait indifféremment à tous les anciens Rhônes. Feu M. Pierre Véran, antiquaire très-érudit de la ville d'Arles, souvent cité par le savant Millin (5), est également tombé dans la même

(1) *Mémoires historiques et critiques sur l'ancienne république d'Arles*, 1^{re} partie, p. 105, 2 vol. in-8°. Yverdon 1779.

(2) *Statist. municip.* Mss. Reip. Arelat. Art. 154.

(3) *Annal. mss. d'Arles*, aux archives de la ville.

(4) Il conste, par divers actes du XIII^e siècle, qu'il y avait alors en Camargue une église dédiée à saint Ferréol ; il est probable qu'elle était bâtie sur les bords de cette branche du Rhône qui en tirait son nom. (Note d'Anibert, *loc. cit.*, II^e part., p. 278.)

(5) *Voyage dans les départements du Midi de la France*.

erreur : dans une carte théorique des divers bras du Rhône en Camargue, carte manuscrite dressée en 1801, actuellement conservée aux archives de la ville d'Arles avec les autres manuscrits de l'auteur, M. Véran fait aussi tomber le bras de la Cape dans les vestiges du Rhône de Saint-Ferréol qu'on observe entre le domaine de Méjannes et les Saintes-Maries. Nous avons suivi attentivement les traces de ces deux anciennes branches, et nous avons acquis la certitude qu'il n'y a jamais eu entre elles de communication. Au reste la carte théorique dressée par M. Véran est une œuvre toute d'imagination et présente les données les plus fautives sur les directions des anciens bras du fleuve ; il en est de même des limites qu'il assigne au Delta, limites qu'il place à la partie Nord du Valcarès, pendant la période romaine. Quant au tracé du bras de la Cape, c'est vraisemblablement l'écrit d'Anibert qui le lui a inspiré.

Nous n'avons pu découvrir aucun ancien document sur cette brassière du Rhône, si ce n'est un acte du 3 août 1627 relatif à l'érection du corps de la martellière de la Triquette posée sur les bords du fleuve : cet acte nous apprend que cession fut faite alors par M. de Saint-Andiol aux riverains de cette roubine de la jouissance de l'eau, à charge par eux de recréuser et d'entretenir le dit canal.

Rhône de Saint-Ferréol.

Le Rhône de Saint-Ferréol est parfaitement indiqué sur plusieurs cartes, entre autres sur celle de Bomparius (1594) (voir fig. 45), et sur celle de la Guillotière, éditée en 1620 par Leclerc, et dédiée au roi Louis XIII. Ces géographes sont parfaitement d'accord sur ce point et ont indiqué chacun un troisième grand bras du fleuve partant un peu au-dessous de Trinquetaille, coupant obliquement la Camargue du Nord-Est au Sud-Ouest, traversant l'étang du Valcarès et venant déboucher dans la mer, près des Saintes-Maries, en laissant cette ville sur la rive droite.

De nos jours encore cet ancien bras est parfaitement distinct et on peut le suivre sur la presque totalité de son cours : il se détachait du Grand-Rhône à 7 kilomètres environ au-dessous de la ville d'Arles, à peu près à la hauteur du domaine de Montlong, un peu au-dessus du Fort-de-Pâques ; passait entre l'étang du Valcarès au Sud et le marais de la Grand-Mar, et, après avoir formé un grand coude autour des terres du mas d'Agon, se dirigeait vers les Saintes-Maries d'où il débouchait dans la mer.

C'est dans le lit oblitéré de cet ancien bras qu'est aujourd'hui creusée la roubine de la Petite-Montlongue passant près des domaines de la Tour d'Amphoux, de la Tour de Montmeillan, de Notre-Dame d'Amour, de Cabassole, du Mas Neuf et enfin près du Mas d'Agon qu'elle entoure, vers le Nord, dans un de ses méandres. Peu après ce dernier domaine, la Petite-Montlongue est coupée par le canal de la Vidange, creusé vers la fin du xvi^e siècle (1587 ?), pour servir d'écoulement dans le Valcarès aux eaux des marais de la Grand-Mar, du Pont de Rousti et de Palunlongue. Mais immédiatement après ce canal, le bras de Saint-Ferréol devient très-distinct : sa largeur, sur quelques points, est encore aujourd'hui de plus de 100 mètres ; il passe un peu au-dessous du château de Méjannes, près des domaines de Cazalet, de Bardouine et des Frignans ; sa trace se perd ensuite sur la rive occidentale de l'étang du Valcarès et se retrouve un peu plus loin vers l'Est, ainsi qu'à droite des Saintes-Maries.

C'est probablement à l'existence de cette ancienne embouchure qu'on doit de voir sur quelques anciennes cartes la ville des Saintes-Maries, ou de Notre-Dame de la Mer, placée sur la rive droite du Grau d'Orgon. Cette erreur provient sans doute de la confusion qu'on a faite de cet ancien bras avec le Grau d'Orgon ouvert postérieurement à l'époque où la branche de Saint-Ferréol avait cessé de fonctionner.

L'extrême relèvement du sol sur toute la longueur de l'ancien bras de Saint-Ferréol et les alluvions accumulées vers son embouchure aux environs de Notre-Dame de la Mer, prouvent qu'il

a joué un rôle important dans le colmatage de la Camargue, et que son fonctionnement a été de longue durée : on voit en effet les côtes de hauteur échelonnées le long de ses rives sur notre carte géologique atteindre les altitudes de 3^m47, 2^m99, 2^m42, 2^m90, 2^m60, 2^m80 et 1^m30 comme celles que nous avons trouvées sur les bords du Petit et même du Grand-Rhône.

Les débris antiques de toute nature qu'on rencontre sur les rives de ce bras témoignent aussi de son ancienne importance : il est très-probable que pendant la période romaine, et même longtemps après, il dut servir à établir une communication entre la ville d'Arles et l'extrémité de la Camargue où se trouve aujourd'hui Notre-Dame de la Mer. Les débris de marbres de Paros qu'on a utilisés pour la construction des chapiteaux du chœur de l'église de cette ville, ainsi que les sculptures en marbre blanc à droite et à gauche d'une ancienne porte aujourd'hui murée, nous font également admettre que Notre-Dame de la Mer occupe l'emplacement de l'ancienne *Rhoda*, mentionnée par les géographes de l'antiquité.

En voyant les traces de cette brassière si rapprochées aujourd'hui du Valcarès, on se demande comment le fleuve n'allait pas directement déboucher dans cet étang, ainsi que l'indiquent mal à propos quelques anciennes cartes. Mais nous avons déjà fait observer (page 649) que le Valcarès, surtout depuis la rupture du grand cordon littoral, s'est considérablement accru au Nord et à l'Ouest, et a rapproché ses berges du point où passait le Rhône de Saint-Ferréol.

Roubine de l'Aube de Bouisse ou de Bouic.

A 9 ou 10 kilomètres au-dessous de la prise d'eau de la Petite-Montlongue, on trouve celle de la roubine désignée sous le nom de *l'Aube de Bouisse*, ou plutôt de *Bouic* d'après un acte du 30 juillet 1628.

Cette roubine a été tracée évidemment aussi sur l'emplacement d'une ancienne branche du Rhône qui se détachait du bras principal entre les domaines de Beaujeu et de l'Armillère ; passait par

les domaines de la Tour de Bréau et du Vazel et se dirigeait ensuite vers Fiélouse et la Tour du Vallat, pour aller se perdre dans l'étang du Fangassier, non loin du domaine d'Amphyse et des ruines de l'abbaye de Notre-Dame d'Ulmet (1).

Près du domaine de la Tour du Vallat il existe aussi les traces d'une ancienne brassière désignée sous le nom de Relongue qui paraît n'être qu'une ramification du même bras et devait former en ce point une île assez étendue.

L'acte de 1628, que nous venons de citer, nous apprend que par une délibération du conseil tenu le 14 juillet 1624, les sieurs Gaspard de Laurens, archevêque, Giraud et Azegat, avaient obtenu de la ville d'Arles le droit de faire recreuser la roubine de Saint-Ferréol ou du Salin *prenant sa source au bord du Rhône, au lieu dit l'Aube de Bouic*. On voit, comme nous l'avons déjà fait observer, que le nom de Saint-Ferréol était, pour ainsi dire, un nom générique s'appliquant indistinctement à tous les anciens lits du Rhône.

Ce lit du Rhône est parfaitement tracé sur la carte de Flour, corrigée par Jean Vort-Camp, que nous avons déjà citée.

Lône du Beurre.

Plus au Sud, entre les mas de Peaudure et de Chartrouse, on observe encore quelques traces d'une ancienne brassière désignée sous le nom de *Lône du Beurre*, mais il serait difficile de préciser le point d'où partait cette ramification.

Lône de la Commanderie.

Enfin sur les bords du Grand-Rhône on voit une petite diramation de ce fleuve qui formait l'île dans laquelle se trouvent les domaines de la Commanderie, du Grand et du Petit Patis.

(1) L'abbaye de Notre-Dame d'Aumet ou d'Ulmet, qui dépendait de l'ordre de Grandmont, fut fondée le 1^{er} mars 1194 par Idelphonse, roi d'Aragon, et réunie dans la suite à celle de Sylvéreal. Il en reste à peine aujourd'hui quelques vestiges.

Ce bras, aujourd'hui réduit à une simple roubine, est très-bien indiqué dans les anciennes cartes. Il correspond peut-être à l'ancienne direction du fleuve avant qu'il eût été resserré par des endiguements.

§ III.

Petit-Rhône.

D'après ce que nous avons dit en traitant des cordons littoraux, le Petit-Rhône paraît remonter à une très-haute antiquité et sa formation contemporaine du premier cordon littoral. La *carte du Globe connu au XIV^e siècle*, par François Pizigano et dom Marc Pizigano, dite *Mappemonde des frères Pizigani*, qui date de 1367, indique le Rhône divisé en deux bras : le petit Rhône passe sous Aiguesmortes, ornée de tours, et va jusqu'à Maguelonne où il débouche dans la mer par un grau, probablement le grau de Palavas; le grand Rhône coule au Sud. Dans l'île unique qui les sépare, on observe vers l'Ouest deux embouchures qui ne traversent pas l'île, mais qui pourraient correspondre à celles du Rhône de Saint-Ferréol et du Rhône-mort-de-la-Ville. (Voir fig. 46.)

Son ancienne direction.

La branche du Petit-Rhône qui descend jusqu'à Maguelonne, paraît donc correspondre par cette ancienne direction à ce que Pline appelait *Ostium hispaniense*, et les nombreux cailloux de variolites qui forment, comme nous l'avons déjà vu, la base du premier grand cordon littoral et qu'on retrouve jusqu'aux bords de l'étang de Mauguio, sur la route de la Pataquière, donnent une grande vraisemblance à cette interprétation du texte de Pline.

Il n'existe aucune donnée historique sur l'époque où cette branche du fleuve cessa de couler vers l'Occident, mais nous savons que sa direction actuelle a été modifiée aussi plusieurs fois et que le Petit-Rhône a éprouvé, comme la branche principale, des variations et des diramations successives.

mètres, c'est-à-dire près de moitié plus courte que le contours arrondi que forme le fleuve pour aboutir actuellement au même point (1).

Ce bras du Rhône ne doit pas être atterri depuis bien longtemps car dans les recherches que nous avons faites à la préfecture de Marseille nous l'avons vu parfaitement figuré sur d'anciens plans du domaine de la commanderie de Saliers, dépendant du grand prieuré de Saint-Gilles : le plus ancien de ces plans, dont le millésime est malheureusement en partie effacé mais sur lequel on lit encore 30 octobre 15... , et des plans un peu moins anciens datés de 1651, 1662 et 1673, indiquent ce bras du fleuve sous le nom de Gabin, mais sa communication en aval et en amont avec le Petit-Rhône y est toujours interrompue (2).

Cette branche se perdait jadis dans les étangs situés au Midi d'Aiguesmortes d'où elle s'est successivement jetée à la mer par quatre bras ou rameaux différents et par autant de graus ouverts dans le cordon littoral. Ces ouvertures sont aujourd'hui atterries, mais les bras du fleuve, même les plus anciens, ont laissé des traces encore parfaitement visibles. Ce sont :

Rhône-Mort
d'Aigues-
mortes.

Le Bourgidou, ou Canal viel ;

Le Rhône mort de la Ville ;

Le Rhône de Saint-Roman ;

Le bras du Rhône aboutissant au Grau Neuf ou de l'Espiguette.

On doit voir dans l'emplacement du canal du Bourgidou, et notamment dans les restes de celui dit le *Vieux Bourgidou*, les

Vieux
Bourgidou.

(1) Ce contour arrondi dessine assez vaguement la forme d'une oreille, et quelques étymologistes ont cru trouver dans le nom que porte le domaine d'*Auricet*, du latin *aurica*, la preuve que le Rhône affectait du temps des Romains la même forme qu'on lui voit aujourd'hui. — Il est certain toutefois par les débris d'antiquités et les inscriptions latines trouvés sur ce domaine, qu'à cette époque reculée les bords du fleuve étaient déjà assez relevés pour qu'on pût y fonder des établissements.

(2) Archives départementales des Bouches-du-Rhône. Plans nos 22, 25.

vestiges d'une ancienne brassière : les contours ondulés de ce canal et la largeur de 50 à 60 mètres qu'il atteint après avoir dépassé le mas Desmarets, dénotent avec évidence que c'est là un ancien bras du fleuve. On le suit presque jusqu'à la hauteur du domaine de Canet où il se rattache à la direction actuelle du Bourgidou.

Cette branche se dirigeait vers Aiguesmortes et devait aller rejoindre le *Canal viel*, par où, du temps de Saint-Louis, on arrivait à Aiguesmortes en traversant l'étang de la Marette.

Rhône-Mort
de la ville.

Le Rhône-Mort aboutit aujourd'hui à la mer près de la redoute de Terre-neuve et sert de limite au département du Gard ; sa longueur est de 18 kilomètres.

Cette branche du Rhône se perdait jadis dans les étangs au Midi d'Aiguesmortes où on la voit se subdiviser encore de nos jours en deux rameaux : le supérieur qu'on désigne sous le nom de *Rhône Mort de la Ville* et l'inférieur sous celui de *Rhône Mort de Saint-Roman*.

Ce n'est qu'en 1532, comme nous l'avons déjà dit, qu'on ouvrit un chenal pour la conduire directement à la mer, un peu au-dessous des Salins de Peccais d'où cette branche se détournait vers Aiguesmortes. Cette nouvelle ouverture est aujourd'hui presque entièrement ensablée.

Le Rhône-Mort serait depuis longtemps atterri et sans écoulement, si un canal, creusé en partie dans cet ancien lit du fleuve pour ouvrir une communication entre le Rhône et le canal du Midi, ne le rendait navigable de Sylvéreal jusques au Bourgidou qui le relie au canal de la Radelle et à celui des étangs de Mauguio et de Cette.

Nous n'avons pu retrouver la date précise de cette construction, mais elle est figurée sur la carte de Vort-Camp, dressée en 1635, et conservée aux archives de la ville d'Arles.

Rhône
de
Saint-Roman

Les documents conservés dans les archives de la ville d'Aiguesmortes nous apprennent que le Rhône de Saint-Roman est un bras artificiel et qu'il succéda au Rhône-Mort de la Ville qui passe plus

au Nord : Il est dit textuellement dans une note que le Rhône Mort de la Ville fut contourné en 1408 (1).

Cette ancienne branche se perd dans les sables du littoral.

Aujourd'hui, toutes les eaux du Petit-Rhône s'écoulent à la mer par le grau d'Orgon. Il ne nous reste aucun titre historique indiquant si cette embouchure existait conjointement dans les temps anciens avec celle du Rhône-Mort qui allait se perdre du côté d'Aiguesmortes. Cependant l'absence de cette bouche nous paraît bien démontrée par la nature des travaux entrepris en 1532, sous François I^{er}, c'est-à-dire par l'ouverture du *Grau-Neuf* destiné à détourner le Rhône du port d'Aiguesmortes (2). Si le grau d'Orgon eût existé à cette époque, on se serait borné simplement à faire un barrage à Sylvéreal, de manière à rejeter toutes les eaux du Petit-Rhône dans le grau d'Orgon, opération qui eût été beaucoup plus simple que de leur creuser un nouveau lit. La carte de Bomparius, dressée en 1591, que nous avons déjà mentionnée, indique simultanément le grau Neuf et le grau d'Orgon : ce serait donc entre ces deux dates, 1532 et 1591, que le Petit-Rhône, rompant ses digues, aurait pris la direction des Saintes-Maries et se serait jeté à la mer par le grau d'Orgon.

Grau neuf
et
Grau d'Orgon

Les nombreuses lagunes qui existent encore de nos jours vers la partie occidentale du Delta et sa composition géologique prouvent d'une manière incontestable que le bras occidental du Rhône n'a jamais été doué d'une grande intensité et que ses ramifications n'ont été que des bras très-secondaires. S'il en avait été autrement, les marais et les étangs d'Aiguesmortes et de la Petite-Camargue auraient été comblés et la grande étendue des sables marins, qu'on y observe encore aujourd'hui, recouverte depuis longtemps par une épaisse couche d'alluvions fluviales.

Lagunes
de la partie
occidentale
du Delta.

Tandis que les lagunes et les sables abondent de ce côté du Delta, on voit, au contraire, sur la rive gauche du Grand-Rhône

(1) Registre des délibérations de la ville d'Aiguesmortes, de 1401 à 1410, fol. 99.

(2) Archives d'Aiguesmortes. Cahier coté n° 26 du n° 14.

la couche de limon qui les a remplacés , prendre une épaisseur d'autant plus forte qu'on se rapproche davantage de ses rives et de ses anciens bras aujourd'hui oblitérés.

Erosion
de la côte
occidentale
du Delta.

Le Petit-Rhône , nous l'avons déjà dit , porte peu de limon à la mer , et la partie de la côte où il se jette est plutôt soumise de nos jours à une période d'érosion qu'à un avancement.

On remarque , en effet , que les deux redoutes du grau Neuf et du grau d'Orgon , figurées sur la terre ferme par Cassini , en 1778 , sont aujourd'hui entourées par la mer et qu'une distance de plus de 300 mètres sépare la première du rivage. Il en est de même pour la barre en forme de tey sous-marin , figurée sur la même carte à l'embouchure du grau d'Orgon : elle a complètement disparu depuis cette époque.

DÉBIT MOYEN DU RHÔNE.

Le débit moyen du Rhône , obtenu à la suite de nombreuses expériences faites par M. Surell , dans une période de vingt-huit années , sur les hauteurs du fleuve à l'écluse de Beaucaire , serait de 54 milliards 236 millions de mètres cubes par an et la masse annuelle de limon charriée par les eaux serait en moyenne de 21 millions de mètres cubes , dont 17 millions passent par le bras d'Arles et 4 millions seulement par le Petit-Rhône.

Mais cette immense quantité de limon ne reste pas toute sur place : les calculs de M. Surell établissent que sur les 17 millions entraînés par le Grand-Rhône , 13 restent à la côte et 4 sont dispersés par les courants. Ceux entraînés par le Petit-Rhône ne suffisent pas même à réparer les pertes que subit le rivage à l'embouchure de ce bras , puisque nous venons de voir que les redoutes établies sur la terre ferme du temps de Louis XIV sont aujourd'hui dans la mer.

ANALYSES DU LIMON DU RHÔNE.

Les proportions les plus communes des bases terreuses du limon charrié lors de basses eaux, sont : (1)

Sous-carbonate de chaux.	25.00
Argile avec sable très-fin, en petite quantité.....	75.00

Total..... 100.00

Celles du limon des crues ordinaires et des eaux moyennes, d'après un échantillon pris dans les déblais de la martellerie de Figarez, sont :

Sous-carbonate de chaux	35.16
Sable avec mica	10.00
Argile	54.84

Total..... 100.00

Pour celles enfin des crues extraordinaires (novembre 1825) :

Sous-carbonate de chaux.....	39.74
Sable avec mica.....	24.26
Argile.....	36.00

Total 100.00

Alluvions du Vidourle et du Vistre.

Le Rhône et la Durance ne sont pas les seuls cours d'eau qui aient concouru à la formation du Delta : le Vidourle et le Vistre y ont aussi versé le tribut de leurs eaux et déposé leurs sédiments.

Les alluvions du Vidourle ne constituent pas un delta particulier, distinct et séparé du delta du Rhône, mais elles en sont, pour ainsi dire, la continuation occidentale. Les dépôts de cette rivière ont en effet comblé toute la surface comprise entre l'étang de Mauguio et la Tour d'Anglas, sur une largeur de plus de 12 kilomètres, et de

(1) Rivières. *Mém. sur la Camargue*, p. 15.

ces deux points jusqu'à Gallargues, au Nord, sur une longueur à peu près égale, mais en s'étendant infiniment plus sur la rive gauche que sur la rive droite.

En amont de la commune de Gallargues, les alluvions de cette rivière sont peu considérables et ne s'étendent pas au-delà de 300 à 400 mètres de ses bords; ce n'est qu'à partir de ce point, un peu au-dessous de Gallargues, qu'elles se sont largement déposées et qu'elles couvrent une surface de plus de 8,000 hectares.

Pendant longtemps le Vidourle a versé ses eaux dans l'étang de Mauguio, l'a comblé en partie et l'a rendu impraticable aux grandes barques; mais, depuis plus de soixante ans, on a détourné son cours pour le jeter dans l'étang du Repausset, qu'il finira par combler aussi dans une courte période et à l'entrée duquel il a déjà formé l'île assez étendue de Montago.

Les eaux du Vidourle, introduites par une brèche dans le chenal du Grau du Roi, vont se jeter à la mer et fournissent, par leur rapidité au moment des fortes crues, une chasse qui creuse la passe de l'entrée du grau.

PRÉTENDU RECULEMENT DE LA MER A AIGUESMORTES DEPUIS SAINT LOUIS.

Nous terminerons cette étude sur le delta du Rhône par quelques réflexions sur le prétendu reculement de la mer depuis l'époque de saint Louis.

Déjà, en 1777, Pouget, lieutenant de l'amirauté à Cette, avait démontré l'erreur de ceux qui prétendent que la mer avait abandonné le port d'Aiguesmortes (1), et après lui, M. Dax, docteur en médecine, en 1799 (2), Di Pietro en 1821 (3), Delcros en 1831 (4),

(1) *Journal de Physique*, tome xiv.

(2) *Mémoire pour servir à la topographie médicale d'Aiguesmortes*; Montpellier, Jean Martel, an vii de la république.

(3) *Histoire d'Aiguesmortes*, 1^{re} édition, 1821.

(4) *Bulletin de la Société de Géographie*, 20 janvier 1831.

Dumège en 1834 (1), et Huot, dans son *Précis de Géographie universelle*, t. III, p. 333, combattirent cette erreur jusqu'alors fort accréditée.

Nous ne répéterons pas ici toutes les raisons évidentes qu'ils ont invoquées, nous nous bornerons à citer à leur appui une observation qui nous est personnelle. Dans la *Première partie* de cet ouvrage, p. 223, nous avons déjà parlé de *la Peyrade*, ancien môle situé à deux kilomètres d'Aiguemortes, et fait voir que cette construction remonte à la même époque que celle des remparts de la ville. En 1846, des fouilles pratiquées à l'extrémité méridionale de cette construction par M. Charles Dombre, ingénieur des ponts et chaussées, démontrèrent qu'elle est le reste d'un ancien môle qui s'avancait dans l'étang et dont la tête était entourée par un enrochement de très-gros blocs de calcaire néocomien, en avant desquels se voyait une série de pilotis. Quelques-uns de ces blocs étaient énormes et mesuraient jusqu'à 5 mètres de longueur. Comme ils avaient été extraits des carrières d'Arles ou de Beaucaire, on n'avait pu les amener là que par le Petit-Rhône.

Si ces blocs avaient été immergés dans la mer, ils auraient certainement présenté la trace de l'usure des vagues, toujours très-sensible sur les calcaires; mais c'est en vain qu'au moment de leur découverte nous avons recherché ces indices: l'examen le plus attentif n'a pu nous faire découvrir à leur surface ni l'apparence de cette usure, ni Patelles, ni Serpules, ni les restes d'aucun de ces animaux qui se fixent aujourd'hui en foule sur les enrochements du môle du Grau du Roi et qui ne vivent pas dans les eaux des étangs.

Cette observation concluante prouve qu'au temps de Saint-Louis, ou tout au moins de son successeur, le Repausset était déjà formé en étang et que le petit cordon littoral dit *Plage du Boucanet* (de *Bucca*, bouche, ouverture), le séparait de la mer à cette époque; elle sert aussi à combattre l'idée de ceux qui seraient tentés d'admettre un terme moyen et de dire qu'au temps de Saint-Louis le

(1) *Mémoire de la Société archéologique du midi de la France*, t. II, 1^{re} division, avril 1834.

Repausset pouvait faire partie de la mer, qui se trouvait ainsi rapprochée d'Aiguesmortes d'environ 2 kilomètres.

Au surplus, les restes encore visibles du Canal viel et le grau Louis, les vestiges de l'Hôpital et les tombes des Croisés qu'on a découvertes à mi-chemin d'Aiguesmortes à la mer, démontrent surabondamment qu'en 1248 les côtes de la Méditerranée étaient en ce point à peu près ce qu'elles sont de nos jours.

Résumé.

En résumant tout ce que nous venons de dire sur les bras du Rhône en amont du grand cordon littoral, on peut établir : 1° que le Rhône, en remontant à l'antiquité la plus reculée, se divisait à la hauteur d'Arles en deux grands bras ; que ces bras n'ont pas sensiblement varié depuis les temps anciens, mais leur extrémité seulement ;

2° Qu'un troisième grand bras, désigné dans le moyen âge sous le nom de Saint-Ferréol, se détachait un peu au-dessous d'Arles, vers l'île de la Cape, traversait toute la Camargue et débouchait à la mer près des Saintes-Maries ;

3° Que ces trois grandes branches du Rhône existaient au commencement de l'ère chrétienne, et qu'elles correspondaient aux trois embouchures dont parle Pline.

Le bras du Grand-Rhône n'a déposé avec intensité ses grands atterrissements en avant du grand cordon littoral qu'après l'achèvement d'un système complet de digues et la fermeture du bras de Saint-Ferréol qui remonte vers le XIII^e siècle.

Deuxième partie.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

Appendice à la deuxième partie ⁽¹⁾

STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE DU DÉPARTEMENT

En décrivant les divers terrains qui composent le sol du département du Gard nous avons indiqué, souvent avec grands détails, les substances minérales que renferme chacun d'eux. Nous croyons néanmoins utile de les rappeler ici, dans une énumération succincte, en renvoyant à la *deuxième partie* de ce travail pour tout ce qui concerne leur gisement et à la *troisième partie* pour tout ce qui a trait à leur exploitation.

(1) Cet *Appendice à la seconde partie* avait été ébauché par Emilien Dumas qui en avait dressé le cadre tel que nous le donnons ici. Mais nous avons dû, pour remplir ce cadre, puiser la plus grande partie des détails qu'on y trouvera, dans les collections de l'auteur ; M. Scipion Pellet, agent-voyer, inspecteur à Nîmes, qui a beaucoup étudié la minéralogie du Gard, a bien voulu aussi nous fournir quelques renseignements complémentaires. — En conséquence, nous avons cru devoir nous borner à des indications locales et renvoyer pour la description des espèces au savant ouvrage de M. Leymerie (*Cours de minéralogie*, 2 vol. in-8°, Paris, 1859), dont Emilien Dumas avait adopté la classification.

L'éditeur.

ESPÈCES MINÉRALES

PREMIÈRE DIVISION. — INORGANIQUES.

PREMIÈRE CLASSE.

GAZ.

a. — Non acides.

Azote. — Impropre à la respiration et à la combustion. Il se dégage à l'état libre de certaines sources thermales : Celles de Cauvalat en contiennent une très-faible quantité.

Air. — Composé d'azote et d'oxygène.

Hydrogène. — Il pèse treize fois moins que l'air ; il accompagne le grisou dans certaines circonstances.

Grisou (*hydrogène proto-carboné*). — Ce gaz inflammable, dont la densité n'est guère que la moitié de celle de l'air, se dégage dans les travaux du bassin houiller d'Alais où sa présence est quelquefois la cause de détonations meurtrières.

Hydrogène sulfuré. — Composé d'hydrogène et de soufre. En dissolution dans les eaux minérales dites sulfureuses du département, à Fonsanche, Yeuzet, les Fumades, les Bouillens de Vergèze, etc.

b. — Acides.

Gaz carbonique (*Acide carbonique*). — L'air en contient toujours une petite proportion qu'on peut évaluer aux 0,004 de son volume.

DEUXIÈME CLASSE.

HALIDES.

Premier ordre. — *Halogènes.*

Acide sulfurique. — On prétend qu'il existe en quantité assez notable dans les eaux de filtration des mines de houille de Rochebelle, près d'Alais.

Eau. — L'eau pure est trop connue pour que nous ayons à en parler ici; quant aux *eaux minérales*, nous renvoyons aux analyses que nous en avons données dans notre *deuxième partie*.

Eau de mer. — Un litre d'eau de la Méditerranée contient, d'après Usiglio, 38 gr. 6 de sels. Les principaux sont :

Chlorure de sodium.....	30 gr. 1
— de magnésium.....	3 3
Sulfate de magnésie.....	3 3
— de chaux.....	1 4
	38 gr. 1

L'eau de l'Océan ne contient que 25 gr. de sels par litre.

Deuxième ordre. — Sels.

Genre : CHLORURE.

Sel marin (*Soude muriatée, sel commun*). — La substance du sel marin est le chlorure de sodium. Densité : 2,25.

Il se montre en efflorescences dans les plaines alluviales voisines des étangs salés, sur les bords de la Méditerranée; aux environs d'Aiguesmortes, de grandes compagnies extraient le sel des eaux des étangs par le procédé de l'évaporation.

On a observé le sel marin dans le résidu formé dans les chaudières des machines à vapeur de Cavailiac, près le Vigan, ainsi que dans le sondage de Malbos, dans le keuper.

Genre : NITRATE.

Nitre (*Potasse nitratée*). — Ce sel se forme journellement, conjointement avec le nitrate de chaux, sur les murs des caves et des écuries où il apparaît sous forme d'efflorescences en fibres déliées.

Genre : SULFATE.

A. — Non métalliques.

Epsomite (*Magnésie sulfatée*). — Cette substance existe dans les eaux minérales d'Euzet, dans celles de Cauvalat, près Le Vigan.

Elle se présente aussi sous forme d'efflorescences dans les mines de Saint-Félix-de-Pallières.

Exanthalose (*Soude sulfatée*). — Cette substance existe dans les eaux minérales de Cauvalat et dans les eaux mères qui ont servi à la production du sel dans les salins d'Aiguesmortes.

Alunogène (*Alumine sulfatée*). — Se trouve en efflorescences au bas du vallat d'Avinière, commune de Saint-Martin-de-Corconac ; en efflorescences aussi et quelquefois en masses mamelonnées ou en veines fibreuses dans les schistes alumineux de Tourgueille, commune de Saint-Marcel-de-Font-Fouillouse. La variété dite *Alun de plume* se rencontre dans les schistes houillers du Mazel.

B. — Métalliques.

Mélanterie (*Fer sulfaté ; couperose verte*). — Dans les galeries des mines de pyrite de fer de Saint-Julien, près d'Alais, où il affecte la forme de stalactites d'un beau vert d'herbe.

Cyanose (*Cuivre sulfaté ; couperose bleue*). — Nous avons trouvé ce sel, à l'état d'incrustation, sur les parois des anciennes galeries des mines de la Baume, près Saint-Laurent-le-Minier, où il résulte de la décomposition des pyrites cuivreuses ou d'autres sulfures à base de cuivre. On le trouve aussi en stalactites et en masses mamelonnées dans une ancienne galerie de mine pratiquée dans le calcaire métamorphique des environs d'Arigas.

Gallitzinite. (*Zinc sulfaté ; couperose blanche*). — Ce sel ne s'est pas encore trouvé dans le Gard, où il existe cependant des amas assez importants de sulfure de zinc, dont la décomposition pourrait le produire.

Genre : CARBONATE.

Natron. (*Soude carbonatée*). — En dissolution dans les eaux minérales de Cauvalat, près du Vigan.

TROISIÈME CLASSE.

PIERRES.

*Premier ordre. — Haloïdes.***Gypse.** (*Chaux sulfatée*). —

Les variétés lamellaire, granulaire ou compacte, blanche, grise et souvent d'un rouge sale, sont exploitées pour la fabrication du plâtre dans les carrières ouvertes dans le Keuper aux environs de Saint-Hippolyte-le-Fort, Lasalle, Monoblet et Anduze; le gypse est assez fréquent dans les houilles du Mazel, — du bassin de Cavailiac, etc. — La variété lamellaire saccharoïde se rencontre dans le terrain houiller de la concession des Salles-de-Gagnières.

Le gypse de Cornillon, dans le terrain lacustre de l'arrondissement d'Uzès, est calcarifère.

Anhydrite. (*Chaux anhydrosulfatée, Karsténite*). — Elle se rencontre en masses lamellaires blanchâtres dans l'exploitation de gypse de Saint-Bonnet (arrondissement du Vigan); nous en avons vu aussi dans l'exploitation de gypse de la Porte-du-Pas, à Anduze. Ces deux exploitations sont situées dans la partie supérieure du trias. On trouve encore de l'anhydrite saccharoïde, dans la même position, à la carrière du Mazet, commune de Monoblet.

Dans ce gîte, elle est blanche ou rose et souvent pénétrée de cristaux prismatiques de quartz hyalin.

Barytine. (*Baryte sulfatée; spath pesant*). — Cette espèce est essentiellement un minéral de filon; on la rencontre à l'état laminaire ou lamellaire. Elle accompagne assez généralement le plomb sulfuré argentifère de Saint-Sauveur et de l'Olivier, près d'Anduze.

Dans le granite, au quartier de Gazan, près de Saint-Jean-du-Gard, il existe un beau filon de barytine laminaire d'un beau blanc de lait; un filon de 3 à 4 mètres passe par le mas Perrier, près du Martinet; on voit un filon de barytine lamellaire dans le granite au Rédarez, entre Lasalle et Saint-Hippolyte. La barytine

forme aussi des filons dans le calcaire silurien de Pommiers et de Crenze, dans l'arrondissement du Vigan, etc...

Célestine. (*Strontiane sulfatée*). — La strontiane sulfatée, en plaquettes fibreuses, se rencontre très-fréquemment dans les marnes néocomiennes sur plusieurs points du département, entre autres à Vézénobres, à Cassagnoles, à Saint-Bénézet, à Sauve, à Pompignan, à Saint-Dionisy, à Calvisson, à Montmirat; et en filon dans l'étage des calcaires et sables à lignite de l'arrondissement d'Uzès, au levant de la montagne du Bosquet, près Gaujac et à Auzigue, commune de Cavillargues.

Elle forme aussi, dans les mêmes marnes, des nodules aplatis plus ou moins, hérissés quelquefois de cristaux imparfaits à la surface. On la trouve dans ce dernier état aux environs de Lussan et dans le vallon des Augustines. Ces deux variétés de strontiane sont plus ou moins calcarifères. Elle se présente en nodules arrondis dans les marnes du conglomérat lacustre de Potelières.

Genre : CARBONATE.

Les espèces de ce genre se reconnaissent facilement à la propriété qu'elles possèdent de se dissoudre avec une effervescence plus ou moins prononcée dans l'acide sulfurique.

Calcaire. (*Chaux carbonatée*). — Elle se trouve cristallisée en veinules et en géodes dans plusieurs terrains; les mines de plomb argentifère de Vialas ont donné à plusieurs reprises de très-beaux cristaux de chaux carbonatée.

A Mazac, près d'Alais, il existe un filon de chaux carbonatée *laminaire* (vulgairement *spath d'Islande*), limpide, dans le conglomérat lacustre supérieur.

La chaux carbonatée *grenue* se trouve dans les terrains jurassiques, mélangée d'une proportion de silice ou d'alumine, et s'exploite sur plusieurs points comme chaux hydraulique; le calcaire cristallin en masses ou en filons dans les terrains anciens des Cévennes fournit souvent d'excellente chaux; l'étage de la dolomie infra-liasique contient, à Durfort et à Saint-Félix-des-Pallières, de la chaux carbonatée *nacrée*, associée à de la blende et à des filons de plomb sulfuré.

La chaux carbonatée *oolitique* forme de puissantes couches, exploitées souvent pour pierres de taille ; le calcaire lacustre de Triplelevade, près de Beaucaire, a une structure oolitique milliaire à très-petits grains solides qui l'a fait exploiter comme pierre statuaire au moyen âge.

La chaux carbonatée *compacte* fournit à Saint-Brès des marbres à odeur fétide, qu'on exploite sans beaucoup d'avantages. Enfin, le *calcaire commun* renferme tous les calcaires dépourvus de caractères cristallins ayant l'aspect terreux ou terne et dont la structure est comprise, le plus souvent, entre la structure grenue et la structure compacte.

Les grottes, surtout celles ouvertes dans le calcaire jurassique, sont souvent très-riches en chaux carbonatée, *concrétionnée* sous forme de stalactites. Ces concrétions y présentent toutes les configurations possibles.

Aragonite. — Rare dans le Gard. On trouve cependant de l'aragonite en beaux cristaux bacillaires dans le terrain houiller de Champclauson, près la Grand'Combe.

Dolomie (*chaux carbonatée magnésifère*). — La dolomie forme dans le terrain jurassique trois grandes zones qu'on observe dans les arrondissements du Vigan et d'Alais ; la première et la plus importante se trouve à la base du lias où elle forme un étage d'environ 100 mètres de puissance ; la deuxième zone dolomitique provient de la modification du calcaire à Entroques ; la troisième constitue des massifs isolés, couronnant souvent de la manière la plus pittoresque les montagnes oxfordiennes ; — on rencontre quelquefois dans le quatrième étage (urgonien, d'Orb.), une altération dolomitique des parois de la roche dans les poches qui renferment un minerai de fer, comme à Connaux et à Gaujac, canton de Bagnols.

La dolomie de l'infra-lias compacte et à grains fins et serrés a probablement une origine sédimentaire ; la dolomie des autres formations a un caractère éruptif : elle est ordinairement cristalline, très-fissurée, vacuolaire et très-peu consistante, chaque grain de

dolomie étant un rhomboèdre simplement accolé à ceux qui lui sont contigus.

On trouve de la dolomie cristallisée au quartier de Galinières, commune d'Anduze ; on en trouve aussi dans le calcaire métamorphique de Pommiers et de Saint-Bresson.

Genre : FLUORURE.

Traités par l'acide sulfurique après avoir été réduits en poudre, les minéraux qui appartiennent à ce genre laissent échapper une vapeur (acide fluorique), qui corrode le verre.

Fluorine (*chaux fluatée ; spath fluor*). — C'est un minéral de filon qui accompagne le plus souvent les minerais de plomb. Aux mines de plomb de Durfort cette substance est très-commune, surtout à la mine dite la grande Vernissière. On peut y rencontrer les variétés suivantes : *cristallisée cubique*, en masses lamellaires blanche, violette, verte.

La fluorine se trouve aussi à Laroque, près de Saint-Julien-de-Valgalgues.

Genre : PHOSPHATE.

Apatite (*chaux phosphatée*). — A Saint-Julien-de-Peyrolas et à Salazac, on trouve quelques nodules de chaux phosphatée dans une assise cénomaniennne très-riche en fossiles.

Genre : HYDRATE.

Diaspore (*alumine hydratée*). — Dans la couche de houille dite couche de l'Est, à Palmesalade.

Deuxième ordre. — Pierres proprement dites.

PREMIÈRE FAMILLE. — GEMMES.

Les minéraux de cette famille sont composés de pierres fines, d'un éclat généralement vif et de couleurs accidentelles variées et agréables.

B. — Gemmes silicatées.

Péridot. — Le Péridot (*Olivine* de Werner) est abondant dans les cailloux roulés de basalte qu'on trouve parmi le diluvium alpin aux environs de Villeneuve-lès-Avignon et de Pujaut (1).

Grenat. — Nous avons rencontré des grenats dans un schiste talqueux formant le mur de la couche de fer carbonaté de La Valmy commune de Saint-Martin-de-Corconac : ces grenats offrent des cristaux fort imparfaits dans lesquels on distingue cependant la forme dodécaédrique.

Tourmaline. — La Tourmaline noire se trouve ordinairement associée aux dépôts de pegmatite à gros éléments. C'est dans cette position qu'on la rencontre au pont de Brion et à Arbousses, commune de Saint-Jean-du-Gard. On la trouve sur le même gisement à Génolhac, au col du Mercou et à Mars dans le Gard, ainsi que dans les environs de Vialas (Lozère) (2).

DEUXIÈME FAMILLE : QUARTZEUX.

Quartz. — Cette espèce comprend des minéraux nombreux et variés ayant une substance commune, la silice ; ils sont infusibles et résistent à l'action des acides ordinaires.

Quartz hyalin dodécaèdre. — Deux pyramides hexaèdres opposées base à base et formant un dodécaèdre à faces triangulaires.

Dans le filon de porphyre granitoïde du cap des Mourèzes, vallée

(1) M. Scipion Pellet l'a constaté aussi dans les cailloux roulés de Basalte des environs de Sauclières (Aveyron).

(2) Le docteur Rossignol, de Saint-Jean-du-Gard, possédait un échantillon de tourmaline rose sur leptynite qu'il avait trouvé, disait-il, dans le granite de Perjurade et il assurait que ce minéral se rencontrait assez fréquemment dans cette localité ; mais M. Scipion Pellet, nous assure qu'il l'y a vainement cherché à plusieurs reprises.

L'éditeur.

du Vigan ; dans le grand filon de la chaîne granitique de Pallières, près d'Anduze.

Prismé bipyramidal. — Prisme hexaèdre, terminé à chaque extrémité par une pyramide à six faces triangulaires.

Cette variété en beaux cristaux opaques, quelquefois d'un pouce de longueur et d'une parfaite régularité, se trouve isolée dans un filon de quartz, situé à la limite des communes de Valleraugue et de Saint-André-de-Majencoules, sur le sommet de la montagne dite Peyrou-bas : dans le pays on donne à ces cristaux le nom de *Pierre de Zigig*. On rencontre aussi de petits cristaux semblables et d'une parfaite régularité dans le gypse des environs de Saint-Hippolyte et de Lasalle, principalement aux carrières de Paillès, dans la propriété de M. Bousquet, et dans la tranchée du chemin de fer de Saint-Ambroix à Bességes, en face de Plauzolle.

Quant aux cristaux prismatiques limpides, terminés à une de leurs extrémités seulement par une pyramide à six faces, il en existe sur un grand nombre de points dans les fissures de presque tous nos filons quartzeux.

Massif. — Sont compris dans cette variété tous les quartz qui n'affectent aucune forme et qui constituent les nombreux filons du département. C'est la gangue la plus générale de tous nos filons métallifères.

Arénacé. — C'est le sable, dit *sablon*, qui constitue des couches importantes dans le système du Grès vert, de l'arrondissement d'Uzès, dont chaque grain est un fragment de quartz hyalin. *En grumeau* ou *en grain* il joue un rôle très-important dans la constitution du granite et des porphyres granitoïdes.

Pseudomorphique. — Cette variété comprend tous les corps organisés transformés en quartz.

Le quartz hyalin s'est quelquefois moulé sur des cristaux qui appartiennent à diverses substances.

Variétés de couleur et d'aspect.

Violet (vulgairement *améthyste*). — Petits filons dans le granite vis-à-vis le moulin des Adams, commune de Corbès, et dans le ruisseau du Fabret, près de l'Espérou.

Jaune, dit *quartz citrine*. — On en rencontre dans le granite à Génolhac et au col de l'Amiral, commune de Saint-Jean-du-Gard.

Laiteux. — Cette variété s'observe formant de petits filons dans les schistes siluriens des Cévennes ; dans la vallée du Vigan on rencontre une variété qui donne une odeur alliécée par la percussion. Cette même variété existe aussi au col de l'Arise, près Génolhac. Le quartz hyalin prismé rougeâtre (*hyacinthe de Compostelle*) se trouve dans le grès triasique du Pont-de-la-Balme, commune de Monoblet.

Quartz agate. — Le quartz agate grossier, dit *quartz néopètre*, se rencontre dans le granite : à l'Olivier, près d'Anduze ; à Nouveau, commune de Génolhac ; et aux Pomaredès, près Saint-Jean-du-Gard.

Silex pyromaque (vulgairement *pierre à fusil*). — Cette variété est le silex proprement dit ; sa couleur varie du jaune au blond et au noir bleuâtre ; il est translucide sur les bords. Deux fragments frottés l'un contre l'autre sont phosphorescents dans l'obscurité et produisent l'odeur connue sous le nom de *pierre à fusil*.

Le *silex blond* est très-répandu dans la formation lacustre ; il y forme des masses mamelonnées et souvent des bancs plus ou moins puissants à Salinelles, à Aspères, à Aubussargues, etc.

Il forme aussi de gros mamelons dans le néocomien.

Le *silex noir*, ou *quartz lydien*, se trouve, sous forme de nodules, dans le lias et dans l'oolite inférieure ; il pourrait être employé comme *pierre de touche* : nous le signalerons, entre autres localités, aux environs d'Anduze, sur la montagne de Montaigu, ainsi que dans le diluvium alpin, à Saint-Julien-de-Comolas.

Quartz résinite. — Le quartz résinite subluissant (vulgairement nommé *ménilite*) se trouve en petites masses noduleuses bleuâtres, engagées dans la magnésite de Salinelles et dans le calcaire d'eau douce de Saint-Hippolyte-de-Caton, près d'Alais. Dans cette dernière localité, les nodules sont calcarifères et d'un blanc grisâtre.

Quartz jaspé. — Dans le Diluvium alpin, on en trouve une variété

en nodules engagés dans un ciment siliceux qui leur sert de gangue, dans la formation lacustre de Saint-Mamert.

TROISIÈME FAMILLE. — FELDSPATHIQUES.

Feldspath. — Le feldspath est un composé de deux silicates dont l'un est à base d'alumine, et dont l'autre a pour base un alcali.

Le *feldspath orthose* entre dans la composition du granite des Cévennes. Il est *grenu* dans le leptynite, et *lamellaire* dans le pegmatite. Le feldspath des Cévennes est à base de potasse; par la perte de cet alcali et par l'absorption d'une certaine quantité d'eau, il se transforme en *kaolin*. Dans le vallon de Banière, près de Saint-Jean-du-Gard, le kaolin est en assez grande masse pour pouvoir être exploité.

On trouve d'assez gros fragments de Feldspath dans les grès du Keuper, près de Bordezac. Les cristaux d'Orthose parfaitement détachés sont assez rares. On en rencontre cependant dans plusieurs localités, telles que le Château d'Aubignac, commune de Mialet, le col de l'Amiral et Salien-le-Bas, près Saint-Jean-du-Gard, et le hameau de Laupies, commune de Dourbies.

Appendice aux Feldspath.

Pétrosilex. — Le Pétrosilex est la base des Eurites qu'on rencontre en cailloux roulés dans le diluvium alpin; il se présente en nœuds cristallins dans les cailloux de variolite entraînés dans le cordon littoral par les eaux de la Durance.

On rencontre du pétrosilex en filons minces dans le massif granitique du Saint-Guiral et de l'Espérou, notamment à Grimals et à la baraque Ribot, commune d'Arphy, et à la Borie du Pont, commune de Dourbies.

Phonolite. — Nous avons rencontré assez fréquemment des cailloux de phonolite dans le diluvium de la vallée du Rhône, notamment aux environs de Domazan et d'Estézarques, ainsi que sur le plateau diluvien qui s'étend de la commune de Redessan aux montagnes de Beaucaire.

SIXIÈME FAMILLE. — PRISMATIQUES.

Maclé. (*Chiastolite ; jamesonite*). — Les cristaux que nous rapportons à cette espèce forment de petits prismes imparfaits empatés dans le schiste silurien, au voisinage des roches granitiques. Ils y sont quelquefois assez répandus, comme aux environs d'Alzon et de Trèves, pour qu'on doive les considérer comme un élément de ces roches, qu'on appelle alors *schistes maclifères* ou *maclines*. — Le Vidourle roule assez communément des cailloux schisteux renfermant beaucoup de maclé : Ces cailloux proviennent des montagnes schisteuses de Saint-Romans, près desquelles le Vidourle prend sa source.

SEPTIÈME FAMILLE. — TRAPPÉENS.

Amphibole. — Celle des Cévennes appartient aux deux sous-espèces *Trémolite* et *Hornblende*

Trémolite. Cette première variété d'amphibole se rencontre sur deux points du département, dans un gisement tout à fait analogue, savoir : dans la mine de fer carbonaté de la Valmy et dans celle de Capou, canton de Saint-André-de-Valborgne. Dans ces deux localités, elle forme une veine de cinq centimètres d'épaisseur qui se trouve enclavée dans le schiste talqueux et dans le mur même des filons (1).

Hornblende. Cette substance se présente toujours à l'état fibreux ou aciculaire. Elle git généralement dans les schistes siluriens et particulièrement dans les filets de quartz blanc dont ces schistes sont pénétrés ; elle se distingue par là de certaines variétés de Tourmaline qui lui ressemblent beaucoup, mais qu'on ne trouve guère que dans le leptynite ou dans le pegmatite à petits éléments. On rencontre l'Hornblende en place au col de Montredon et au col d'Aiguebelle, près de Génolhac ; à Mâlons, aux Selves et dans

(1) Nous devons ces renseignements à l'obligeance de M. Scipion Pellet, agent-voyer inspecteur, à Nîmes.

le ruisseau de Galanguier, entre Bességes et Peyremale; à la Melouze, à Branoux et à la Favèze, canton de la Grand'Combe, etc... On la rencontre aussi très-fréquemment dans les cailloux de quartz blanc roulés par la Cèze, l'Ardèche, la Luech, l'Auzonet et le Gardon. Une couche subordonnée dans les phyllades, existe dans la rivière de Mallet, près de Valleraugue (1).

Anthophyllites. — Dans le calcaire métamorphique de Bédoux, près du Vigan, et dans les mines de Saint-Félix-de-Pallières (1).

Pyroxène. — Dans les cailloux roulés de basalte du Diluvium alpin, à Saint-Géniès-de-Comolas.

Appendice.

Asbeste. — En masses aplaties, à la Combe-de-Mourèze, près le Vigan, — dans le terrain silurien; dans le granite, un peu au-dessous du Crestat, commune d'Arphy, près des hameaux de la Peyre et de la Cousinarié, commune de Mandagout.

Diallage. — Existe en masse assez considérable dans le calcaire éruptif du château de Mandagout.

HUITIÈME FAMILLE. — MICACÉS.

Mica. — Cette substance existe en lamelles dans le granite porphyroïde dont elle est une des parties constituantes et dans la plupart des variétés de grès, comme partie accessoire: certains sables réfractaires du Grès vert et du grès houiller contiennent de nombreuses particules de cette substance. On la trouve aussi en lamelles noirâtres dans le fraidronite: elle est fort rare dans le terrain talqueux des Cévennes; par contre, elle est assez fréquente dans le pegmatite du port de Brion, à Saint-Jean-du-Gard, ainsi qu'à Mars, près du Vigan. Dans ces deux localités, elle se

(1) Nous devons ces renseignements à l'obligeance de M. Scipion Pellet, agent-voyer inspecteur à Nîmes.

présente en lames minces entassées sous forme de paquet ; la couleur de ce mica est le blanc de nacre.

NEUVIÈME FAMILLE. — TALQUEUX.

Talc. — Les schistes des Cévennes sont le plus souvent talqueux dans la partie supérieure ; le talc se rencontre en glomérules dans certaines couches du conglomérat houiller à Cavailhac, près du Vigan.

Serpentine. — (*Hydrosilicate de magnésie*). Il en existe un beau filon dans le calcaire éruptif, tout à fait dans le ravin, au-dessous du château de Mandagout. Elle se rencontre aussi, mais seulement en petites veinules, dans le granite du col de Bez, commune de Saint-Martial.

DIXIÈME FAMILLE. — TALCOÏDES.

Chlorite. — Dans le minerai de fer hydraté du gault sableux, exploité au Pavillon, commune de Saint-Paulet-de-Caisson, arrondissement d'Uzès. Se trouve aussi enclavée dans le schiste talqueux dans le voisinage de la mine de fer carbonaté de Valmy.

ONZIÈME FAMILLE. — TERREUX.

A. — Terres vertes.

Glaucanie. — Elle se rencontre principalement dans les couches de grès de l'étage Cénomaniens, au Banc-Rouge (Ardèche), sur la limite du département.

B. — Terres argileuses.

Argile. — Deux sous-espèces :

Argile plastique. — Elle est très-rare dans les terrains anciens : deux tuileries seulement exploitent les argiles des schistes, à Saint-Martin-de-Corconac et à Plos-Haut, près d'Alais ; près de Portes la tuilerie de Tavernole est alimentée par une couche argileuse de

la base du terrain houiller. — Elle est très-abondante au contraire dans le Trias où elle est exploitée pour la confection de briques et quelquefois de poteries grossières qui ne vont pas au feu. — Les argiles néocomiennes, tertiaires et subapennines sont presque partout utilisées dans le Gard ; la formation du Grès vert fournit les plus belles pour la poterie, la faïence et les produits réfractaires.

Argile smectique. — Nous avons signalé la *terre à foulon* intercalée dans les marnes irisées du Keuper au Cailar et près d'Alzon, et celle du terrain lacustre de la commune d'Aspères.

Argiles mélangées. — Les *marnes* d'Aiguesvives, contenant plus de la moitié de leur poids de calcaire, constituent un excellent amendement pour l'agriculture.

L'*Ocre* des environs de Saint-Ambroix et des Deux-Jumeaux, près de Sumène, est une argile très-fine, mélangée de peroxyde de fer.

Kaolin. — Nous avons déjà cité le kaolin des environs de Saint Jean-du-Gard.

Halloysite. — Ce silicate d'alumine hydraté se rencontre sous forme de stalactites, ainsi qu'en petites plaquettes dans les couches de pyrites de Pallières.

C. — Terres à pipe.

Magnésite (Ecume de mer). — Le calcaire lacustre de Salinelles renferme plusieurs couches d'une magnésite violâtre, dont la composition est un hydrosilicate de magnésie contenant 20 % d'eau.

QUATRIÈME CLASSE

MINÉRALISATEURS

Soufre. — Cette substance a été observée par M. Constantin Czyskowski à l'état de petites masses globulaires, de la grosseur d'une noisette, dans une couche de lignite à côté du mas Christol, près des Fumades, arrondissement d'Alais. Il existe aussi du soufre

dans les mines de lignite d'Avéjan , près de Barjac. Dans cette dernière localité il se présente en veines continues peu épaisses.

CINQUIÈME CLASSE.

MÉTAUX.

Deuxième genre : ANTIMOINE

A. — Espèces métallophanes.

Stibine (Antimoine sulfuré). — La stibine *prismatoïde* ou en masses bacillaires groupées et souvent radiées, existe avec de belles dimensions dans la mine de Malbos, dans celle de M. Reboul, près Bordezac, et près du mas de Toiras, à Saint-Jean-du-Gard.

Capillaire. — Cette variété en aiguilles et en filaments soyeux élastiques, d'un gris sombre, entrelacés dans tous les sens, à laquelle on a donné le nom d'*Antimoine en plume* ou de *federerz*, se trouve quelquefois aux mines de Malbos (Ardèche).

Compacte. — Dans la mine de M. de Lavernède, à une demi-lieu de Bourdezac.

Cinquième genre : PLOMB.

Galène (Plomb sulfuré). — Dans un granite rose, au lieu dit Peyre-Plantade, commune de Mandagout. Dans le granite, près de la maison de Laune, au hameau de l'Olivier; dans la concession de galène argentifère de la Croix-des-Pallières; près de Chamborigaud, entre Domergue et le Martinet-Neuf; dans la commune de Génolhac, au quartier de Gournier, sur la rive droite de l'Homol. — Il existe d'assez nombreux filons de ce minerai dans le terrain silurien du Vigan, savoir :

Au Pontet, près du pont de l'Hérault; à La Valette, commune de Valleraugue; à Toumeirolles, près de Roquedur; au Trescol et à Delmas, commune de Saint-Bresson; à la Blaquière et à la Mathe, commune de Saint-Laurent-le-Minier; on trouve une galène à grains fins à la Hierle, commune de Saint-Martin-de-Fons-Fouillouse; il existe à La Valette, près Valleraugue, ainsi qu'à la

montagne de Montaud, près Cendras, un filon de quartz contenant du plomb sulfuré associé à la calamine et à de la pyrite de fer.

Les calcaires du trias contiennent des filons de plomb sulfuré anciennement exploités à Laval, près du Mas-Dieu ; l'assise des poudingues triasiques renferme à Carnoulès, près d'Alais, du plomb sulfuré argentifère qui est venu se sublimer dans les interstices de ses éléments quartzeux.

Le lias contient aussi du plomb sulfuré à Monoblet, sous le Caila, et à Durfort ; il existe un filon de plomb sulfuré à la Roque, près Saint-Julien-de-Valgalgues.

Boulangérite (*plomb antimonié sulfuré*). — M. Leymeric, *Cours de minéralogie*, t. II, p. 275, dit que cette substance a été d'abord découverte aux Molières dans le département du Gard, mais il ne nous a pas été possible de contrôler l'exactitude de cette indication.

Bournonite (*Antimoine sulfuré plombo-cuprifère ; endellione*). — A Saint-Julien-de-la-Nef, au Trescol, au Ségalat, on a extrait cette substance qu'on exploitait à Saint-Laurent-le-Minier ; on rencontre des filons assez importants de Bournonite au Collet-de-Dèze (Lozère) ; à Malbos, dans l'Ardèche ; à Bourdezac ; à Cessous, près Portes ; à Cendras ; à Courcoulouses, près Saint-Florent ; à Loubemorte et à Falguières près Saint-Jean-du-Gard, ainsi qu'au nord de la commune de Malons. Cette substance apparaît sur le ter carbonaté de Palmesalade. Les variétés *lamellaire*, *capillaire* et *compacte* se rencontrent à Bourdezac et dans la mine de M. Lavernède, à une demi-lieue de Bourdezac.

B. — Espèces lithophanes incolores.

Céruse (*plomb carbonaté ; plomb blanc*). — Le plomb carbonaté se rencontre à Ferrières, près Saint-Félix-des-Pallières ; à la croix de Pallières, en cristaux dodécaèdres dans la galène formant un petit filon de quelques centimètres d'épaisseur au milieu du grès triasique inférieur de Carnoulès.

Concrétionné, au filon de la Roque, commune de Saint-Julien-de-Valgalgue ainsi que dans celui du Rédarès, commune de Génolhac, où il est souvent accompagné de plomb phosphaté, et quelquefois de plomb arséniaté.

Anglésine (plomb sulfaté). — Le plomb sulfaté terreux avec noyaux de galène à très-petits grains se trouve en plusieurs endroits de la concession de galène argentifère de la Croix-de-Pal-lières.

Pyromorphite (plomb phosphaté). — Il en existe de belles aigrettes dans le filon de galène du Rédarès, commune de Génolhac.

Plombgomme (plomb hydro-alumineux). — Dans la mine de la Coste, près Durfort, sur blende brune.

Mimétèse (plomb arséniaté). — Le filon de galène du Rédarès, commune de Génolhac, enclavé entre le schiste et le granite, contient d'après M. Scipion Pellet quelques houppes de plomb arséniaté d'un jaune serin.

Sixième genre : ZINC.

Blende (Zinc sulfuré). Dans la mine dite la Grande-Vernissière, à Durfort ; à La Valette, associée à du plomb sulfuré, dans un filon de quartz ; à Clairac, commune de Meyrannes ;

Blende *crystallisée*, dans un puits foncé en 1863, dans le terrain houiller de la concession de pyrite de fer de Saint-Félix, près Alais ; dans le grès houiller de la faille des Ronziers, coupant les couches nos 2 et 3 de Rochebelle, près Alais : — On voit la partie inférieure du calcaire du lias pénétré par un filon de zinc sulfuré au hameau du Perret, commune de Robiac ; ce même calcaire contient de petits filons de zinc sulfuré associé à du plomb au pont de Trèves. Dans la mine précitée de la grande Vernissière, à Durfort, on rencontre, d'après M. Scipion Pellet, de jolis cristaux tétraédriques de blende jaune qui sont fortement translucides et qui atteignent de belles dimensions. Ces cristaux sont engagés dans une marne noirâtre, d'où on les retire facilement.

Smithsonite (*Zinc carbonaté*). *Aciculaire*, trouvé dans le puits Hamond, aux mines de houille de Cavallac; dans les marnes du keuper, accompagnant le gypse, sous Blateiras, arrondissement d'Alais; dans le filon de zinc sulfuré de Clairac, commune de Meyrannes.

Calamine (*Zinc oxydé silicifère*).

En France, dit Leymeric, *loc. cit.*, p. 296, on cite la calamine à Montalet, près d'Uzès. C'est une double erreur. On la trouve à l'état *concrétionné* dans la mine de Saint-Félix, près d'Alais, et à la Croix-de-Pallières. En rognons avec zinc carbonaté dans les marnes du keuper, accompagnant le gypse, sous Blateiras, arrondissement d'Alais.

Cadmium. Métal extrait des calamines cadmifères des environs de Saint-Jean-du-Gard; se produit dans les cheminées des hauts-fourneaux d'Alais.

Septième Genre : FER.

a. — Métallophanes.

Fer natif et Fer météorique. — L'analyse d'un fragment d'aérolithe, tombée dans l'arrondissement d'Alais, en 1806, donna à MM. Vauquelin et Thénard, entre autres éléments, 40 oxide de fer et 5 oxide de nikel (1).

Aimant (*Fer oxydulé*). — Cristaux disséminés dans un schiste talqueux, au cap de Coste et dans le calcaire métamorphique, à Bédoux, près du Vigan; dans le minerai de fer carbonaté de La Valmy-Haute.

Isérine (*Fer titané*). — Dans un filon de calcaire éruptif, au château de Mandagout, près du Vigan, à côté et au-dessus du chemin de Bedoux.

(1) D'Hombres-Firmas, *Recueil de Mém. et d'obs.*, 4^e part., p. 26.

b. — Oxydés amphiphanes.

Oligiste (*Fer oligiste*). — Salbande d'un immense dyke de Trapp, au col des Mourèzes, au nord du Vigan; lentille ferrugineuse de Rousson, arrondissement d'Alais.

Fer oligiste terreux, à la mine des Deux-Jumeaux, près Sumène; variété écailleuse de fer oligiste dans la couche de minerai de fer oligiste *compacte* du mas de l'Amourier, commune de Rousson, dans le terrain oxfordien; sur la rive droite d'Avène, dans la même formation, à l'est de la Font-du-Roure, le fer oligiste se trouve à la surface du sol.

Le fer oligiste *compacte* se trouve dans l'étage des grès et sables à argile réfractaire et dans l'étage du calcaire à Hippurites, à Saint-Victor-des-Oules, où les potiers s'en servent pour faire le vernis jaune de leur poterie commune.

Gœthite (*Lepidokrokite*, *fer hydroxydé*). — Dans les géodes du trias à Alzon.

Limonite (*fer oxydé hydraté*).

Limonite *en roche*: mines de Cendras, de Bourdezac, de Pierremorte et de la Coste-de-Comeiras, de Trépalou, de Bességes, de la Coste-de-Long, du Travers, du Frigoulet, près Alais; de Crosviel, près Blannaves; dans les mines de pyrites et minières de fer de Pallières et de la Gravouillère, provenant de la décomposition du fer sulfuré; aux Roques-de-Veyre, près de Saint-Jeanduard; à la partie supérieure de la montagne de Fiogous, près de Saint-Julien-de-Vaalgalgues, la limonite est *irisée*; près de Tarabias, il en existe dans le keuper un gisement de très-peu d'importance.

Elle forme de petits filons dans le calcaire néocomien, ou Petit-Gallargues (Hérault), et des poches sur la montagne du Sarcin, près de Connaux. La limonite se rencontre très-fréquemment dans le grès rouge lustré des environs d'Uzès; elle est exploitée dans l'étage du Gault sableux, au Pavillon, commune de Saint-Paulet-de-Caisson.

Réniforme et oolitique. Les globules de fer hydraté pisolitique se rencontrent errants à la surface du sol néocomien à Combas, à Sébene et dans beaucoup d'autres localités; ils remplissent quelquefois de petits filons, comme à Ners, dans la percée du chemin de fer, etc... La limonite en rognons géodiques se trouve à Saint-Gilles, dans les sables et les poudingues subapennins; à Foissac, dans le bois de Massargues, sur le grès rouge lustré.

En *stalactites* dans les marnes du trias, à l'exploitation de Pallières.

Limonite terreuse. — Nous avons signalé déjà l'ocre des environs de Saint-Ambroix, dans le trias, et dans le lias des Deux-Jumeaux, non loin de Sumène.

C. — Pyriteux.

Pyrite (fer sulfuré jaune). — Dans le schiste talqueux exploité pour toitures à la Rougerie, près Saint-Jean-du-Bruel, en cristaux octaèdres; en cristaux dodécaèdres dans le calcaire oxfordien de Montaigu, près d'Anduze; dans la mine d'antimoine de Bordezac et dans celle du Collet-de-Dèze.

Fer sulfuré passant au fer oxydé hydraté dans la chaîne granitique de Pallières; près la Verrerie, à l'extrémité sud du bassin houiller de Rochebelle.

Les mines du Soulier, près d'Alais, contiennent une pyrite à cassure d'un jaune verdâtre qui renferme peut-être du *Selenium*.

Les calcaires du lias, au village d'Arre, contiennent des couches ou amas de fer sulfuré se décomposant promptement à l'air et passant à l'état de fer oxydé hydraté.

Ammonites sulfureuses dans les marnes aptiennes et dans les lignites de l'étage charbonneux lacustre du Grès vert, dans l'arrondissement d'Uzès.

Sperkise (fer sulfuré blanc). — Dans les assises du lias de Pallières, et dans la couche fossilifère cénomannienne du rocher de Saint-Peyle, commune de Saint-Julien-de-Peyrolas.

Leberkise (*fer sulfuré magnétique*). — A été constatée par M. G. Rose dans l'aérolithe de Juvenas (1).

Mispickel (*fer arsenical ; pyrite arsenicale*). — Filon de première puissance dans un ravin situé au Nord du mas de Thoiras, près de Saint-Jean-du-Gard ; filon à Lumières, près de Portes ; à Chamborigaud, entre Tignac et Alterac ; près de l'Estréchure ; au sommet de la montagne de Peyregrosse, commune de Saint-Martin-de-Corconac ; à Tourgueille et aux Traverses, commune des Plantiers ; sur la rive gauche du ruisseau de Fossac, à Altier, près de Villefort (Lozère).

Sidérose (*fer carbonaté*). — On peut diviser cette espèce en deux sortes, savoir : la sidérose *spathique* et la sidérose *compacte*.

La sidérose *spathique*, plus connue sous le nom de fer spathique, forme la couche de minerai de fer de la Valmy-Haute, arrondissement du Vigan, et la couche *de l'Ouest*, à Palmesalade.

A Portes et à Sénéchas on l'a rencontrée dans le puits Siméon ; elle se présente en nodules géodiques, avec fer carbonaté cristallisé lenticulaire, à la Fenadou, près de Portes ; le mur de la couche de Champelauson contient du fer carbonaté rhomboïdal.

La sidérose *compacte*, désignée aussi quelquefois sous le nom de *lithoïde*, forme à Palmesalade la couche *de l'Est* ; elle est exploitée à Sallefermouze pour les fonderies de Bességes ; elle se rencontre dans le terrain houiller de Cavailiac, et entre les deux couches de houilles de Sounalou. On a rencontré la sidérose compacte dans un puits de la concession de lignite de Vénéjan (arrondissement d'Uzès).

Elle est contenue dans des rognons qui pourraient être exploités s'ils étaient plus abondants, à Valz près d'Anduze ; à la Vigne, près

(1) M. Scipion Pellet nous apprend que ce minéral s'est dernièrement rencontré dans les schistes de la Terrisse, commune du Vigan, dans une tranchée ouverte pour la construction du chemin de fer de Lunel au Vigan. Le petit filon qui contient cette substance rare est aujourd'hui recouvert par des ouvrages de maçonnerie.

(Note de l'éditeur.)

de Saint-Sébastien ; à Bariel, près Durfort dans les marnes supraliasiques.

On trouve quelquefois une *sidérose schistoïde* dans la houille de Bességes ; en *nodules* dans l'exploitation de Malataverne, dans la galerie sur le chemin de Saint-Paul-la-Coste.

Huitième genre ; MANGANÈSE.

Pyrolusite (*Manganèse oxydé*). — En proportion variable dans les minerais de fer hydraté du trias ; se trouve aussi sublimée dans les fissures des grès de cette formation, notamment à Camprieu et aux environs de Meyrueis.

Les dendrites que l'on rencontre assez fréquemment sur les parois des fissures de presque tous les calcaires du département doivent être attribuées à cette espèce.

Ranciérite (partie du *Manganèse oxydé hydraté*). — Cette espèce a été ainsi désignée par M. Leymeric, du nom de la montagne de Rancié ou Rancier (Ariège).

En petites *masses mamelonnées* : dans le granite décomposé, au quartier des Plaines, sur la rive droite du Gardon, dans la commune de Saint-Jean-du-Gard ; dans les calcaires du gault inférieur, à Saint-Christol-de-Rodières.

Pseudo-prismatique, nom donné par Haüy à cause de la tendance qu'a cette variété de se diviser en prismes par le retrait : dans les schistes de Vialas ; dans les fissures des grès triasiques au Sud-Ouest de la Baraque de Michel, sur l'Esperou.

Le manganèse hydraté forme de petits filons dans le canal à Gryphées siliceux, au-dessous du hameau de Reboul, près Courry ; on le trouve sous forme de globules, dans le terrain oxfordien, vis-à-vis le hameau de Chaudaboy, sur la route de Saint-Jean-du-Pin.

Seizième genre : CUIVRE.

Chalkopyrite (*Cuivre pyriteux*). — Dans le fer carbonaté lamellaire de la Valmy-Haute ; dans un filon de quartz passant par le village du Martinet ; dans le granite à Saint-Martial, près de Sumène et au mont Brion, commune de Saint-Jean-du-Gard.

Cette espèce forme un beau filon autrefois exploité aux Combelles, près Saint-Sauveur-des-Pourcils.

On rencontre aussi cette substance formant de petits amas dans le leptynite subordonné au granite, au Bousquet et à la Cledette, près Lasalle. Il a été pratiqué, il y a plusieurs années, quelques recherches dans la première de ces deux localités.

Aux Gatuzières, près de Meyrueis, il existe plusieurs filons de cuivre.

Chalkosine (*Cuivre sulfuré*). — Avec quartz et baryte, au-dessous du mas de la Parade, commune de Générargues, dans le conglomérat triasique ; avec cuivre carbonaté dans les mines de Notre-Dame-de-Laval.

Panabase (*Cuivre gris antimonifère*). — Filon dans le mica-chiste, au quartier de Ségalat, dit mines de Lacan, commune de Saint-Julien-de-la-Nef. Ce cuivre gris est argentifère ; la baryte sulfatée lui sert de gangue.

Se trouve aussi en veines dans le terrain métamorphique du mas de Granier et de Fontbouillens, commune de Pommiers, ainsi qu'à la Sanguinède et sur la rive gauche du ruisseau des Glèpes, dans la commune de Montdardier.

Tennantite (*Cuivre gris arsénifère*). — A Saint-Laurent-le-Minier, et au rocher de Gadaphe, commune de Pommiers. Dans cette dernière localité, ce minerai git dans le calcaire métamorphique et se trouve souvent associé au cuivre gris antimonifère.

Azurite (*Cuivre carbonaté bleu*). — En fragments épars provenant du calcaire silurien, vis-à-vis les Flaissières, sur le chemin de la Sanguinède, commune de Montdardier. On trouve au mas del Court, commune de Montdardier, des calcaires triasiques, injectés de cuivre carbonaté ; — associé au cuivre sulfuré, dans les mines de N.-D.-de-Laval, près du Mas Dieu.

Malachite (*Cuivre carbonaté vert*). — On en rencontre quelques couches dans le filon de Baryte qui passe par le mas Ferrier,

près le village du Martinet ; nous avons rencontré de la baryte avec malachite, en fragments errants à la surface du sol, en montant de Roquedur-le-Haut au serre de l'Auselette et sur la pente nord de cette montagne, près du sommet ; — dans un filon de quartz, à la Valette, près Taleyrac, commune de Valleraugue ; dans un filon de quartzite, au-dessus d'Arigas ; à la Cledette, commune de Soudorgues ; dans le granite, au mont Erion, près Saint-Jean-du-Gard et au-dessous de l'Elzière, commune de Saint-Martial, on trouve de la malachite soyeuse dans la même position que celle de la Cledette. Le grès houiller de Mercoiral-Haut est pénétré par des veinules de baryte sulfatée renfermant des moules de cuivre carbonaté vert.

Dix-huitième genre : ARGENT.

Voir aux articles Galène et Panabase.

Dix-Neuvième genre. — OR.

Or natif. — Se trouve à l'état natif et sous forme de paillettes ou de petits grains, dans le conglomérat inférieur qui forme la base du terrain houiller d'Alais, notamment à la montagne des Chama-des, sous le village de Malbos (Ardèche). Les alluvions de Gagnière, de la Cèze et du Gardon contiennent des paillettes que les eaux de ces trois torrents ont arrachées au conglomérat houiller.

Vingtième genre : PLATINE.

Platine natif. — Parmi les paillettes d'or, dans les lavages des sables aurifères de Gagnière. Les orpailleurs de cette localité désignent les paillettes de ce métal sous le nom d'*or blanc*.

DEUXIÈME DIVISION. — ORGANIQUES.

DEUXIÈME FAMILLE. — RÉSINES.

Rétinasphalte (rétinite). — Cette espèce ne paraît pas très-nettement séparée du succin. On la rencontre très-communément dans

les lignites du terrain crétacé de l'arrondissement d'Uzès, notamment aux mines de Saint-Paulet, de Mézerac et du Pin.

Sclérétinite. — M. Leymeric, dans son *Cours de Minéralogie*, t. II, p. 399, dit, à propos de ce corps : « Cette résine provient des lignites piciformes des environs du Vigan (Gard), où elle forme de petites gouttes noirâtres qui sont quelquefois soudées ensemble. — Sa poussière est d'un brun de canelle. Son éclat est assez brillant. — Sa densité est 1,13. — Sa dureté, qui est à peu près celle du calcaire, est supérieure à celle de toutes les autres résines, et c'est elle qui a suggéré le nom de *sclérétinite* à M. le docteur Mallet, qui a, le premier, signalé et décrit cette espèce. Elle brûle avec une flamme fumeuse, laissant un charbon difficilement combustible. — Elle est soluble dans l'alcool.

» L'analyse y indique 77 de carbone, 9 d'hydrogène et 11 d'oxygène. »

Nous n'avons pu constater l'exactitude de cette indication.

QUATRIÈME FAMILLE. — BITUMES.

Asphalte. — Le bitume communique aux marnes de diverses formations une couleur grise ou noire, et les imprègne quelquefois en assez grande quantité; l'asphalte jaillit d'une fissure du calcaire liasique au-dessous de Gourdon, sur le chemin du Gué au Trescol; on l'a trouvé dans les calcaires néocomiens près de Milhaud; celui de la formation lacustre a donné lieu à quatre concessions, toutes situées dans l'arrondissement d'Alais : celle de Servas est la seule régulièrement exploitée.

Il découle de la roche néocomienne à Auzon, dans la commune d'Allègre, un bitume glutineux (*pissasfalte*) qui jouit, parmi les habitants de la campagne, d'une certaine réputation curative.

Elatérite (*bitume élastique; caoutchouc fossile*). — Nous avons trouvé fréquemment cette substance en très-petites masses dans la dernière loge de l'*Ammonites cornucopiæ*, qui se rencontre à la base des marnes supraliasiques, à Fressac, près de Saint-Hippolyte-le-Fort; d'après M. Pellet, elle se montre aussi en nodules isolés, disséminés dans le terrain à lignite qui constitue le mamelon situé au nord de Laudun.

CINQUIÈME FAMILLE. — CHARBONS.

Charbon non combustible.

Graphite (*Plombagine*). — Dans les schistes de la Bruguière (arrondissement du Vigan), et dans ceux de Falguières, commune de Saint-Jean-du-Gard.

Charbons combustibles.

Anthracite. — On peut voir de petites couches de schistes plus ou moins anthraciteuses à la montée d'Estelle, sur la route du Vigan à Alzon.

Houille (*Charbon de terre*). — Le grand bassin houiller d'Alais présente à peu près toutes les variétés de houille :

La *houille sèche*, qui se rapproche le plus de l'anthracite, se trouve à Pigère, à Champclauson, à Comberedonde, etc. . .

La *houille grasse*, dite aussi *houille maréchale*, se rencontre dans la plupart des mines de ce bassin : au Devois, près Portes, à La Levade, etc. . .

La *houille maigre* est intermédiaire entre la houille sèche et la houille grasse : le bassin d'Olympie fournit une houille maigre qui se rapproche beaucoup de l'anthracite.

La *houille irisée* se rencontre dans de nombreuses couches du bassin d'Alais : à Cendras, près Rochebelle ; à Saint-Jean-de-Valériscle ; dans la couche Saint-Illide, à Bességes, etc. . .

Lignite. — Le lignite ne se trouve jamais dans le terrain houiller. Il se présente accidentellement en petites veines dans les grès triasiques de Saint-Romans, dans les marnes supraliasiques, à Fressac et à Trèves, comme dans celles de Vareille, près Saint-André-de-Buèges (Hérault). — L'oolite inférieure, vis-à-vis les Gardies (Aveyron), et le terrain oxfordien à Saint-Sulpice, à Lanuéjols et à Servilière, présentent quelques couches plus ou moins importantes de ce combustible : dans cette dernière localité elles sont assez puissantes pour avoir donné lieu à l'établissement d'une concession.

Le système du Grès vert renferme de nombreuses couches de lignite qui ont donné lieu, dans l'arrondissement d'Uzès, à 15 concessions toutes comprises dans l'arrondissement d'Uzès ou sur ses limites.

Les trois étages de la formation lacustre, dans les arrondissement d'Alais et d'Uzès, contiennent des lignites pour l'exploitation desquels il a été concédé une surface de terrain de plus de 3,000 hectares occupés par 8 concessions.

On peut citer enfin quelques veines inexploitable de ce combustible dans le terrain subapennin.

Le *Jayet* piciforme se rencontre dans les grès triasiques du Pompidou (Lozère).

Variété *Fusain* : dans les mines de lignite de l'arrondissement d'Uzès, entre autres à Saint-Julien-de-Peyrolas, à Connaux, au Pin et à Sagriès, commune de Vagnas (Ardèche).

Tourbe. — Prairies tourbeuses de la Baraque de Michel, sur la montagne de l'Espérou. Ce combustible n'y est pas exploité.

FIN DE LA DEUXIÈME PARTIE.

TABLE DES MATIÈRES

DEUXIÈME PARTIE.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE.

	Pages.
CHAPITRE I.	5
Division générale des terrains dans le département du Gard, p. 5. — Tableau indiquant les différents terrains qui composent le sol du département et leurs étages respectifs, 6. — Distribution des terrains et leur étendue respective, 8. — Absence de terrains volcaniques, 8.	
CHAPITRE II.	
TERRAINS ANCIENS	9
Division des terrains anciens en terrain silurien métamorphique et en terrain granitique, p. 9.	
§ 1. — SYSTÈME SILURIEN MÉTAMORPHIQUE	10
Composition, p. 10. — Métamorphisme de ce terrain, 11. — Considérations sur l'origine des roches de transition, 11. — Etendue superficielle du terrain de transition, 11. — Il repose sur le granite, 11. — Disposition générale des couches de schiste autour des massifs granitiques, 11. — Aspect des montagnes schisteuses, 12. — Division du terrain de transition en quatre étages, 12. — Absence des calcaires dans plusieurs localités, 13. — Schistes talqueux remplacés par les gneiss granitoïdes dans l'Ardèche, 13.	
1 ^{er} Etage, ou étage inférieur.....	13
Composition, 14. — Schistes maclifères, 14. — Schistes blancs, 14. — Abondance de filons de quartz, 14.	
2 ^e Etage, ou des calc. infér. intercalés dans les schistes.....	14
Composition, 14. — Puissance, 15. — Calcaires au N. de la vallée du Vigan, 15. — Ilots de calcaire au cap des Mourèzes, à Mars, à Arigas, à Alzon, 15. — Ilot de calcaire inférieur à Castelviel, sous Montdardier, 16. — Petits ilots dans le vallon de l'Arre, 16. — Couche de Jauverde, 17. — Calcaires de la vallée de	

	Pages.
Valleraugue, 17. — Calcaire du Malet, 17. — Analyse de ce calcaire, 18. — Calcaires de l'Aigual, 19. — Calcaire de l'Hort-de-Dieu, 19.	
3 ^e Etage : <i>Schiste talqueux</i>	19
Composition, 19. — Distinction difficile d'avec les schistes inférieurs, 20.	
4 ^e Etage : <i>Calcaire supérieur</i>	20
Localités ; puissance, 20. — Composition ; dolomie ; analyse de cette dolomie, 21. — Age de ces terrains, 21. — Matières carbonées représentant les débris organiques, 22. — Puissance du système silurien, 23.	
<i>Substances métalliques dans le terrain de transition</i>	23
Cuivre dans l'arrondissement du Vigan, 23. — Cuivre dans l'arrondissement d'Alais, 24. — Fer arsenical, 24. — Plomb sulfuré, 25. — Bournonite, 26. — Fer sulfuré ; fer carbonaté, 27. — Asbeste, 27.	
Régime des eaux du terrain silurien.....	27
Analyse des eaux minérales de Cauvalat, 33.	
§ II. — TERRAIN GRANITIQUE.....	34
Trois massifs principaux : Massif de l'Aigual ; principales altitudes, 34. — Massif de la Lozère ; massif de la Margeride, 35. — Composition du granite, 35. Ses altérations, 36. — Causes de décomposition, 37. — Méthode de Bequerel pour mesurer le temps en géologie, 38. — Age du granite des Cévennes, 39. — Le granite porphyroïde est une roche éruptive, 40. — Coupe du massif granitique de l'Aigual, 40. — Lambeau de schiste sur le sommet du mont Lozère, 41. — Ejection du granite à l'état pâteux ; action métamorphique des granites sur les schistes de transition, 41. — Epoque du soulèvement, 42. — Chaîne des Pallières, 44.	
A. — <i>Roches subordonnées au granite</i>	45
Pegmatite et Leptynite, 46.	
B. — <i>Substances minérales disséminées en filons ou en amas dans le granite</i>	47
Filons de calcaire éruptif ; origine, 47. — Dolomitisation, 48. — Versant septentrional du massif granitique ; Fons et Cabrillac ; ravin de la Jonte, 48. — Rieufrais ; coupe d'un filon de calcaire éruptif, sur la route de Cabrillac, 49. — Versant sud du massif de l'Aigual, 50. — Analyse du calcaire éruptif du vallon de la Gardette, 51. — Résumé : puissance, direction, émission du calcaire éruptif, 53. — Filons de quartz et de baryte, 54. — Manganèse, dentrites, 55. — Asbeste, 56. — Filon de plomb argentifère de l'Olivier, 56.	
<i>Régime des eaux</i>	57
Recherche des sources ; filons aquifères, 58. — Source thermale de Vitrac, 60.	
§ III. — ROCHE ÉRUPTIVE FORMANT DES FILONS DANS LE SCHISTE TALQUEUX SEULEMENT.....	60
Porphyre, 60.	
§ IV. — ROCHE ÉRUPTIVE EN FILONS DANS LE SCHISTE TALQUEUX ET DANS LE GRANITE.....	62
Fraidronite, 62. — Composition ; texture, 64. — Cinq variétés principales, 65.	

CHAPITRE III.

Pages.

TERRAIN HOULLIER.....	69
Gisement, surface et division, p. 69. — Caractères minéralogiques des roches ; grès ; argile schisteuse, 70. — Sidérose, 71. — Minéraux divers, 72. — Composition de la houille, 72. — Théorie de la formation de la houille, 73.	
§ I. — TERRAIN HOULLIER D'ALAIS.....	74
Distribution des affleurements ; leur division en trois catégories, 75. — Extension, 77.	
A. — <i>Affleurement principal, ou bassin houiller d'Alais proprement dit.</i>	79
Description et division en deux régions, 79. — Puissance, division en trois systèmes, 80. — Coupe théorique, 82. — Epaisseur totale du combustible dans les trois systèmes ; richesse comparative, 83. — Distribution générale des trois systèmes, 84.	
<i>Système inférieur ; — Composition, 85. — Puissance ; distribution ; minerai de fer ; 86. — Analyse de ce minerai, 87. — Sidérose, 87. — Analyse, 88. Paillettes d'or, 88. — Description de l'Etage supérieur, 89. — Coupe de la forêt d'Abilon, 90. — Coupe du Vallat de Trescol, 91. — Coupe de la Levade, 92. — Bassin de la Cèze, 94. — Coupe de l'étage charbonneux, 95. — Combelongue et Pigère, 96. — Profil de cette exploitation, 96. — Végétaux fossiles du système inférieur, 97.</i>	
<i>Système moyen, 99. — Bassin méridional, 99. — Comberedonde, 100. Bassin septentrional, 101. — Minerai de fer de Palmesalade, 101. — Faisceau charbonneux du système moyen, 101. — Coupe, 103. — Couches de la montagne Sainte-Barbe, 104. — Coupes comparatives de Sainte-Barbe et de Comberedonde, 105. — Puissance totale du faisceau charbonneux, 106. — Végétaux fossiles, 107.</i>	
<i>Système supérieur, 109. — Etage inférieur stérile ; étage supérieur charbonneux, 109. — Coupe, 110. — Végétaux fossiles, 111. — Allure générale des couches, failles, plissements et dénudations, 112.</i>	
<i>Description particulière des îlots houillers.....</i>	115
<i>Rochebelle et Saint-Martin, 115. — Cendras, 118. — Saint-Martin, 119. — Saint-Jean-du-Pin, 123. — Sondage de Malbos, 124. — Saint-Jean-de-Valeriscle, 125. — Ilot d'Olympie, 126. — Le Vern et Tarabias, 126.</i>	
§ II. TERRAIN HOULLIER DU VIGAN.....	127
Bassin de Cavailiac, 127. — Coupe du terrain houiller de Cavailiac, 131. — Empreintes végétales ; Sidérose, 132. — Ilot de Coularou, 133.	
Terrain houiller de Sumène, 133. — Ilot du moulin Servel, 133. — Sounalou, 134.	
<i>Régime des eaux du terrain houiller</i>	136
<i>Distribution des débris organiques fossiles.....</i>	136'
Tableau des végétaux fossiles de la formation houillère, 140. — Distribution des végétaux caractéristique des divers systèmes houillers, 150.	

CHAPITRE IV.

TRIAS	153
Généralités, 153. — Absence du grès bigarré dans le Gard, 154. — Puissance ; localités, 155. — Profils ; composition, 156. — Coupes du Keuper, 159. — Dépôt gypseux, 160. — Origine du gypse, 161. — Exploitations, 161. — Nature du gypse, 163. — Dépôts ferrugineux : fer hydraté de Bessèges ; de Bordezac, 163. — Analyse du minéral de Bordezac, 164. Filons métalliques, 165. — Manganèse ; dendrites, 166. — Lignite ; géodes ; fossiles, 167. — Régime des eaux, 168.	

CHAPITRE V.

TERRAIN JURASSIQUE	171
Généralités ; Composition, p. 171. — Puissance et division, 172.	
SYSTÈME DU LIAS	172
Division du Lias, 172. — 1° <i>Infra-lias</i> , 173. — Histoire et synonymie, 173. — A. <i>Sous étage inférieur</i> ou <i>infra-lias</i> proprement dit ; puissance et composition, 175. — Localités, 176. — Lias blanc, 177. — Débris organiques, 177. — B. <i>Dolomie infra-liasique</i> , 179. — Analyse chimique, 180. — Gites métalliques, 182.	
2° <i>Etage de calc. à Gryphœa arcuata, ou Lias inférieur</i>	182
Composition, 183. — Débris organiques, 184. — Localités, 186.	
3° <i>Etage du calc. à Gryphœa obliqua et à Gryphœa cymbium</i>	187
Pétrographie ; nodules siliceux, 187. — Puissance ; débris organiques, 188.	
4° <i>Lias supérieur ou Marnes supraliasiques</i>	189
a. — Sous-étage inférieur : composition, 189. — Localités, 190.	
b. — Sous-étage supérieur, 191. — Localités, 192. — Minerais de fer, 193.	
— Débris organiques, 194.	
<i>Régime des eaux</i>	195
<i>Grottes dans le Lias</i>	196
Mialet, 196. — Soustelle, 198. — Durfort, 198.	
<i>Paléontologie du Lias dans le Gard</i>	199

CHAPITRE VI.

SYSTÈME OOLITIQUE	219
Généralités, 219. — Absence dans le Gard des étages kimmeridgien et Portlandien, 220. — Division du système oolitique en trois groupes, 221.	
§ I. — GROUPE DE L'OOLITE INFÉRIEURE.....	221
a. — <i>Sous-groupe inférieur, ou Calc. et Marnes à Fucoïdes</i>	221
Pétrographie et Géognosie, 221. — Empreintes de Fucoïdes, 222. — Développement des marnes, 223. — Accidents minéralogiques. Silex, 223. — Fossiles siliceux, 225. — Nodules siliceux, origine, 225. — Lignites, 226. Ensemble des fossiles des Calc. et des Marnes à Fucoïdes, 227.	

	Pages.
b. — Sous-groupe supérieur, ou Calc. à Entroques.....	228
Généralités et composition, 228. — Puissance, 229. — Marnes subordonnées, 229. — Altération et passage à la dolomie, 230.	
<i>Calcaire à Entroques dolomitique ou 2^e Zone dolomitique</i>	230
Caractères minéralogiques; absence de stratification et puissance, 231. — Aspect; analyse chimique; localités, 232. — Origine de la dolomie, 235. — Débris organiques, 236. — Accidents minéralogiques, 236. — Fer hydraté des Deux-Jumeaux, 236. — Grottes dans la Dolomie, 237.	

APPENDICE.

<i>Note sur la Tessonne</i>	237
Couche de calcaire miroitant; fossiles dans cette couche, 240.	
§ II. — GROUPE OXFORDIEN.....	245
Division et puissance, 245.	
<i>Premier sous-groupe ou des Marnes grises</i>	246
Composition; localités, 246. — Fossiles, 247. — Combustible, 248.	
<i>Deuxième sous-groupe</i>	249
Composition; Puissance; Fossiles, 249. — Minerai de fer de Pierremorte, 249; analyse chimique de ce minerai, 250. — Fer oligiste de Rousson, 252. — Analyse chimique de ce minerai, 253. — Géodes calcaires, 253.	
<i>Troisième sous-groupe</i>	253
Composition, 253. — Puissance; localités; fossiles, 254.	
<i>Quatrième sous-groupe</i>	255
Composition; localités, 255. — Puissance, 256. — Globules de fer manganésifère; analyse chimique, 257.	
<i>Dolomie oxfordienne. Troisième zone dolomitique</i>	257
Composition, 257. — Causses du Vigan, 258.	
Oxfordien de Saint-Brès (Hérault).....	259
Cavernes de l'oxfordien.....	260
§ III. — GROUPE CORALLIEN.....	263
Composition; Puissance, 263. — Localités; fossiles, 265.	
Régime des eaux du système oolitique.....	267
Absorption des eaux pluviales: pertes du Trévèzels, de la Vis, du Vidourle, du Vidourle, 267. — Citernes, lavagnes, 268. — Source thermale du Plantat, 268. — Source thermale de Fonsanche, 269. — Paléontologie du système oolitique dans le Gard.....	
	275

CHAPITRE VII.

TERRAIN CRÉTACÉ	293
Division de terrain crétacé en deux systèmes, p. 294.	
SYSTÈME NÉOCOMIEN	294
Généralités, 294. — Stratification, 295. — Limite générale vers les Cévennes, 295. — Formations qu'il recouvre, 296. — Distribution géographique, 296. —	

	Pages.
4 massifs : de l'Ardèche, du Serre de Bouquet, de Nîmes, du Bois des Lens, 297. — Ilots néocomiens, 299. — Surface, 300. — Division en 4 étages, 301.	
1 ^o <i>Etage infra-néocomien</i>	301
Généralités, 301. — Extension, 301. — Bassin de Pompignan : 4 assises distinctes dans ce bassin, 302. — Ces assises se retrouvent sur d'autres points du département, 306. — Bassin de Bérias, 306. — Comparaison de ces deux bassins, 311. — Fossiles de l'infra-néocomien, 312.	
2 ^o <i>Etage des marnes bleues</i>	313
Composition, 313. — Puissance; accidents minéralogiques, 314. — Faune, 315. — Répartition de Bélemnites par espèces dans cet étage, 316.	
3 ^o <i>Etage du calcaire jaune et bleu à Spatangoides</i>	321
Composition, 321. — Coloration accidentelle; calcaire sublamellaire, 322. Puissance; accidents minéralogiques, 323. — Strontiane, 323 — Calcaire spathique; bitume, 324. — Paléontologie, 325. — Description du Nemausina néocomiensis, 326. —	
4 ^o <i>Etage du calcaire à Requienia ammonia</i>	329
Composition; extension, 330. — Puissance; débris organiques, 331. — Absence de céphalopodes, 333.	
Résumé; puissance des divers groupes néocomiens, 334. — Puissance du néocomien en Provence, 335.	
Accidents minéralogiques : Minerai de fer, à Connaux, 336. — Traces de minerai de fer, à Saint-Ambroix; minerai du Petit-Gallargues, 337. — Fer hydraté globuliforme, à Combas, à Sebenc, 338, — en couches aux Baux, 339. — Calcaire spathique, à Roquemaure, 339.	
Grottes, cavernes et abîmes.....	340
Pont d'Arc, 345.	
Régime des eaux.....	345
A. — Sources ordinaires ou latérales, 346. — Arrondissement de Nîmes, 347. — Arrondissement d'Uzès, 348. — B. — Sources ascendantes, 350. — Divisions, 350. — Avèns absorbants, 351. — Sources ascendantes du massif de Bouquet, 253. — Sources ascendantes du massif de Nîmes, 359. — Sources du massif de Lens, 364. — Sources minérales de Moulézan et d'Aigremont, 365. — Source minérale de Caveirac, 365. — Sondages artésiens, 365.	
Paléontologie du néocomien dans le Gard.....	367

CHAPITRE VIII.

SYSTÈME DU GRÈS VERT	397
Divisions de d'Orbigny, p. 397. — Insuffisance de cette division pour le Gard, 378. — Subdivision du Grès vert du Gard en 9 étages, 399. — Relief du sol; effet des dénudations, 401.	
<i>Etage 1. — Argiles à plicatules ou aptien</i>	403
Puissance hors du département; extension, 403. — Division en deux séries de couches, 404.	

	Pages.
Sous-étage inférieur A, 404. — Fossiles, 405. — Extension, 407.	
Sous-étage supérieur B, 407. — Puissance; fossiles, 408. — Comparai- son de l'aptien du Gard avec l'aptien du Rhône, 408.	
<i>Etage 2. — Gault inférieur.</i>	409
Composition; puissance; fossiles, 409. — Extension, 410.	
<i>Etage 3. — Gault proprement dit, Albien.</i>	411
Composition, 411. — Extension, Faune, 412.	
<i>Etage 4. — Grès et calcaires à Orbitolina concava, Cénomanién,</i> 414. Sa liaison avec le Gault, 414. — Composition, 415. — Extension; Faune, 416.	
<i>Etage 5. — Sables et grès ferrugineux lustré. Tavien.</i>	417
Origine; composition; absence de fossiles, 419. — Extension et aspect, 419; puissance; minerai de fer, 420.	
<i>Etage 6. — Etage charbonneux lacustre. Poulétien.</i>	421
Composition minéralogique; origine, 421. — Continuation de cet étage dans le département de Vaucluse, 422. — Puissance; sables et calcaires; lignite, 423. — Succin, 424. — Lignite fibreux; son origine, 425. — Gypse; sulfure de fer; strontiane; fossiles, 426.	
<i>Etage 7. — Calcaires jaunes et calcaire gris à ostreu columba, Turo- nien</i>	428
Sous-étage inférieur A. Subdivision 428. — Sous-étage supérieur B, 429. — Arrondissement d'Alais; arrondissement d'Uzès, 429. — Vaucluse; Bouches- du-Rhône, 430. — Puissance totale; localités, 430. — Silice; Faune, 431.	
<i>Etage 8. — Etage des sables et grès quartzeux, à argile réfractaire et à lignite. Ucétien.</i>	434
Ses rapports avec l'étage précédent; composition, 434. — Argiles réfractaires; exploitations: Saint-Victor-des-Oules, 435. — Coupe de l'exploitation du Grand-Terrier, 437. — Exploitations de Cornillon, de Vagnas, 438. — Traces de combustible, 438. — Traces de minerai de fer, 439. — Puissance; Faune, 439.	
<i>Etage 9. — Calcaire à Hippurites.</i>	440
Généralités, 440. — Composition; localités, 441. — Puissance; débris orga- niques, 442. Arrondissement d'Alais, 443.	
Dislocation du grès vert	444
Substances minérales dans le grès vert	446
Régime des eaux, 446. — Puits artésiens, 451.	
Paléontologie du grès vert dans le Gard	453

CHAPITRE IX.

TERRAINS TERTIAIRES.

FORMATION LACUSTRE	487
Division en 3 étages, 488. — Age de la formation lacustre, 490. — Synchro-	

	Pages.
<i>Etage inférieur lacustre ou Uzégien</i>	499
Composition ; sables, 499. — Origine des sables ; plaine de la Candouillère , 500. — Calcaire lacustre ancien, 501. — Marnes, 503. — Puissance, 504. — Gypse, 504. — Combustible, 505. — Petits bassins lacustres isolés formés par l'étage inférieur, 506. — Bassins charbonneux formés par l'étage inférieur, 507. — Coupe du bassin de Venéjan, 507. — Bassin de Piolenc (Vaucluse), 508.	
<i>Etage moyen ou Sextien</i>	510
Sous-étage inférieur A ; composition, 510. — Accidents minéralogiques : silex pyromaque ; magnésie silicifère, 511. — Coupe du gîte de magnésie silicifère de Salinelle, 512. — Analyse chimique, 513. — Ménilite, 513. — Gypse de Cornillon, de Saint-Maurice, 513. — Lignite, 514. — Débris fossiles, insectes, végétaux, 514.	
Sous-étage supérieur B ; composition ; débris organiques, 515. — Bitume, 516. — Bitume de Servas, de Saint-Jean-de-Maruéjols, 517.	
<i>Etage supérieur ou Alaisien</i>	518
Argiles et grès ou molasse lacustre, 519. — Débris fossiles ; lignite, 520. — Accidents minéralogiques, strontiane ; nodules de fer hydraté, 521. — Conglomérat, 522. — Fossiles ; accidents minéralogiques, 524. — Lignite, 525.	
Résumé.....	526
Mode de formation, 525. — Age des dépôts, 526. — Dislocation, 527. — Rivages ; altitude et aspect, 528.	
Régime des eaux.....	528
Sources minérales : les Fumades, 530. — Analyse chimique, 531. — Euzet, 532. — Analyses chimiques, 532. — Saint-Jean-de-Ceyrargues ; Saint-Hippolyte-de-Caton ; origine de ces sources, 533. — Blauzac, 534.	
Paléontologie.....	535

CHAPITRE X.

MOLASSE COQUILLIÈRE	545
Généralités, p. 545. — Superficie ; composition, 546.	
<i>Etage inférieur ou molasse ancienne</i>	546
Composition ; puissance ; localités, 547. — Bassin du Vidourle ; marnes bleues subordonnées, 548. — Poudingue subordonné, 549. — Grès de Cantaduc ; Cambarlaud de Montaren, 550. — Structure oolitique accidentelle ; débris organiques, 551.	
<i>Etage moyen ou calc. marneux bleudtre</i>	552
Composition, 552. — Puissance, 553. — Fossiles, 553. — Silicate de fer, 553.	
<i>Etage supérieur ou molasse coquillière supérieure</i>	554
Composition ; puissance ; localités ; fossiles ; points les plus élevés de la molasse, 554. — Discordance de stratification avec le subapennin, 555.	
Régime des eaux.....	555
Deux niveaux d'eau, 555. — Coupe de la formation miocène dans le bassin du Vidourle, 557. — Bassin d'Uzès, 557. — Puits artésiens, 558.	
Paléontologie de la molasse dans le Gard.....	559

CHAPITRE XI.

TERRAIN SUBAPENNIN	567
Etendue, p. 567. — Composition, 568.	
<i>Marnes argileuses</i> , 598.— Puissance; localités; coupe de la montagne de Vaquières, près Théziers, 569. — Fossiles, 569. — Lignite, 570.— Nodules de gypse, 571.— Nodules de marne blanche, 571.— Analyse chimique des marnes, 571.	
<i>Galets et poudingues</i> ; composition, 572.— Accident de contact avec le diluvium, 572.— Puissance; localités, 573.— La Crau, 574.	
<i>Sables et grès</i> ; composition, 574.— Moyen de les distinguer de la molasse coquillière, 575.— Distribution des sables marins, 575.— Fossiles, 575.— Bois siliceux, 576.— Brèches, 577.— Œtites, 577.	
Régime des eaux.....	578
Arrondissement de Nîmes; niveau d'eau inférieur dans la Costière, 578.— Laurons, 581.— Petits étangs, 582.— Niveau d'eau supérieur dans la Costière, 582.— Arrondissement d'Uzès, 584.— Forages artésiens, 584.— Sources minérales: Meynes; Vergèze; analyse des eaux de Vergèze, 586.	
Paléontologie.....	587

CHAPITRE XII.

TERRAIN QUATERNAIRE.

DILUVIUM	599
Origine du diluvium, p. 600.— Diluvium de la vallée du Rhône, 601.— Composition, 602. — Phonolite, 602.— Basalte, 602.— Variolites, 603.— Puissance, 603.— Extension, 603.— Relief du sol, 604.— Soulèvements postérieurs, 604.	
<i>Diluvium très-ancien</i>	605
<i>Phénomènes qu'on peut faire dater de l'époque diluvienne</i>	606
Cavernes et brèches à ossements.....	606
Historique de la découverte des grottes ossifères dans le Gard, 607.— Diverses espèces de grottes ossifères, 608.	
Caverne de Pondres.....	610
Caverne de Souvignargues.....	619
Caverne de Mialet.....	620
Caverne de Saint-Julien-d'Ecosse, près d'Alais.....	623
Caverne de Voidon (Ardèche).....	625
Brèches osseuses.....	626
Brèche de la Tessonne, près du Vigan, 626.— Brèche de Saint-Hippolyte-du-Fort, 627. — Brèche de Sauve, 627.	

CHAPITRE XIII.

TERRAIN MODERNE..... 629

Terre végétale : Terres végétales anciennes, 630. — Analyses chimiques, 630. — Origine de ces terres, 631. — Terres végétales modernes, 631. — Analyses chimiques, 632. — Terres végétales de transport ou d'alluvion, 633. — Analyses chimiques, 634. — Dépôts vaseux, 636.

Eboulis..... 636

Tuf calcaire..... 636

Mode de formation, 636. — Nature, 637. — Fossiles, 637. — Emploi dans les arts, 638.

Stalactites..... 639

Tourbé..... 639

Alluvions marines..... 640

Dunes, 640. — Travertin marin, 641

Deltas..... 642

DELTA DU RHONE : Généralités, 642. — Extension de la description du Delta du Rhône, 643. — Nature géologique des terrains qui encaissent le Delta, 643. — Division du Delta, 643. — Contenance des diverses parties du Delta, 644. — Formation du Delta du Rhône, 645. — Cordons littoraux, 645. — Cordon littoral originaire, 645. — Cordon de la presqu'île des Isles, 646. — Coupe de la Costière à la mer, 647. — Dernier cordon littoral, 647. — La Pataquière, 647. — Direction du dernier cordon littoral, 648. — Etang du Valcarès, 649. — Le grand cordon disparaît sous les alluvions du Grand-Rhône, 650. — Composition du dernier cordon littoral, 651. — Cailloux qui en forment la base, 651. — Leur forme, leur origine, 651. — Brèche coquillière, 652. — Coquilles marines, 652. — *Panopæa aldrovandi*, 652. — *Pecten maximus*, 653. — Epaisseur de l'ancien cordon littoral, 653. — Cordons littoraux supplémentaires, 654. — Leur composition, 654. — Absence de cailloux, 654. — Exhaussement du lit du Rhône, 654. — Preuves de cet exhaussement, 655. — Lagunes de la Petite-Camargue, 655.

VARIATIONS DU LIT DU RHONE DANS LE DELTA..... 657

Recherches des anciennes embouchures, 657. — Opinion de Pline et de Strabon, 657. — Causes de confusion, 658. — Difficulté de reconnaître les anciennes bouches du fleuve, 658.

§ I. — **GRAND-RHÔNE. RIVE GAUCHE**..... 660

Bras-mort, 660. — Fosses mariales, 660. — Tour romaine de la Roque-d'Odor, 662. — Escale de Labech, 662. — Tour Romieu, 663.

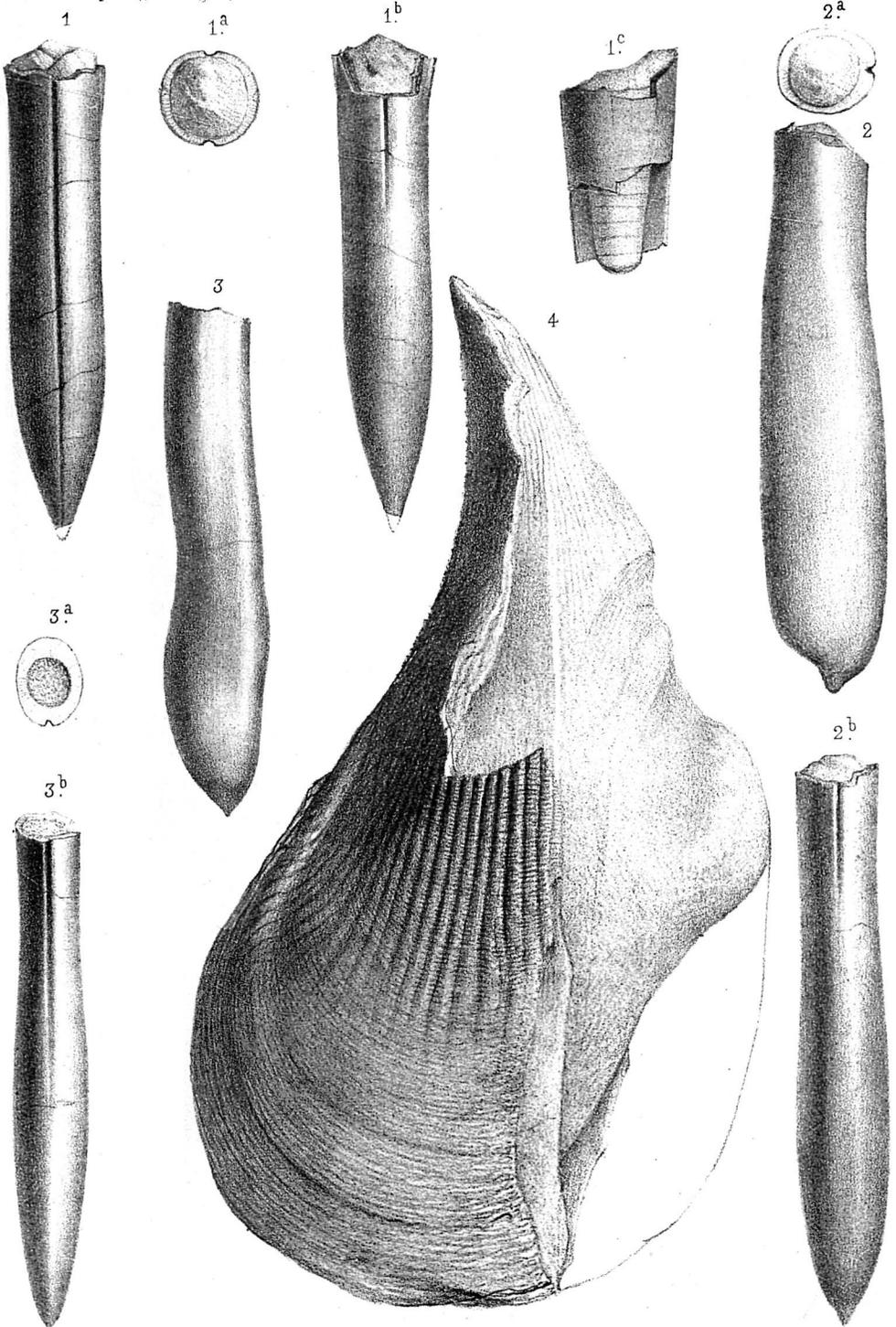
Bras de Passon, 663. — Tours élevées sur les bords du Rhône; Erreur d'Astruc, 665. — Tour du Boulevard (1472), 665.

Bras de Fer, 666. — Tour du Tampan (1607), 666. — Tour Saint-Genest (1656), 667. — Navigation du Bras-de-Fer, 667.

Canal des Lônes, de 1712 à nos jours, 670. — Tour Saint-Louis (1735), 671.

	Pages.
— Description des embouchures du temps de Cassini, 672. — Embouchures actuelles, 673. — Marche des alluvions du Rhône en avant du cordon littoral, 674. — Mesures de cet avancement, 675.	
§ II. — GRAND-RHÔNE. RIVE DROITE.....	677
<i>Anciens bras dans l'île de la Camargue</i>	677
Bras de la Cape, ou de la Triquette, 678. — Rhône de Saint-Ferréol, 680. — Roubine de l'Aube de Bouisse, 683. — Lônes du Beurre, 684. — Lônes de la Commanderie, 684.	
§ III. — PETIT-RHÔNE.....	685
Son ancienne direction, 685. — Ancien bras de Gabin, 686. — Rhône-mort d'Aiguemortes, 687. — Vieux Bourgidou, 687. — Rhône-mort de la Ville, 688. — Rhône de Saint-Roman, 688. — Grau-Neuf et Grau d'Orgon, 689. — Lagunes de la partie occidentale du Delta, 689. — Erosion de la côte occidentale du Delta, 690.	
Débit moyen et limon du Rhône.....	690
Alluvions du Vidourle et du Vistre.....	691
Preuves nouvelles contre le prétendu reculement de la mer depuis Saint-Louis.	692
Résumé.	694
 APPENDICE.	
STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE	695

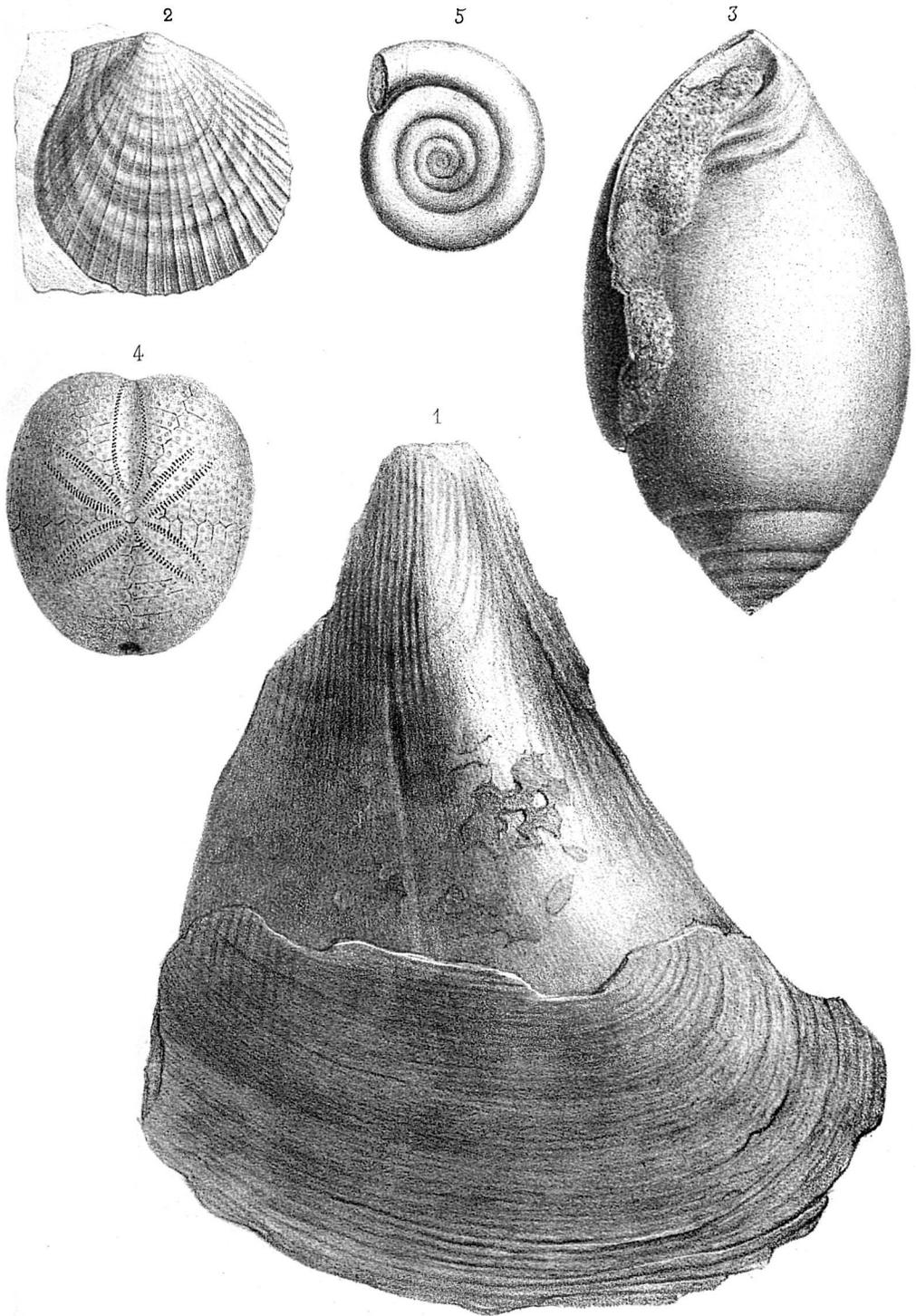
FIN DE LA TABLE DE LA DEUXIÈME PARTIE.



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

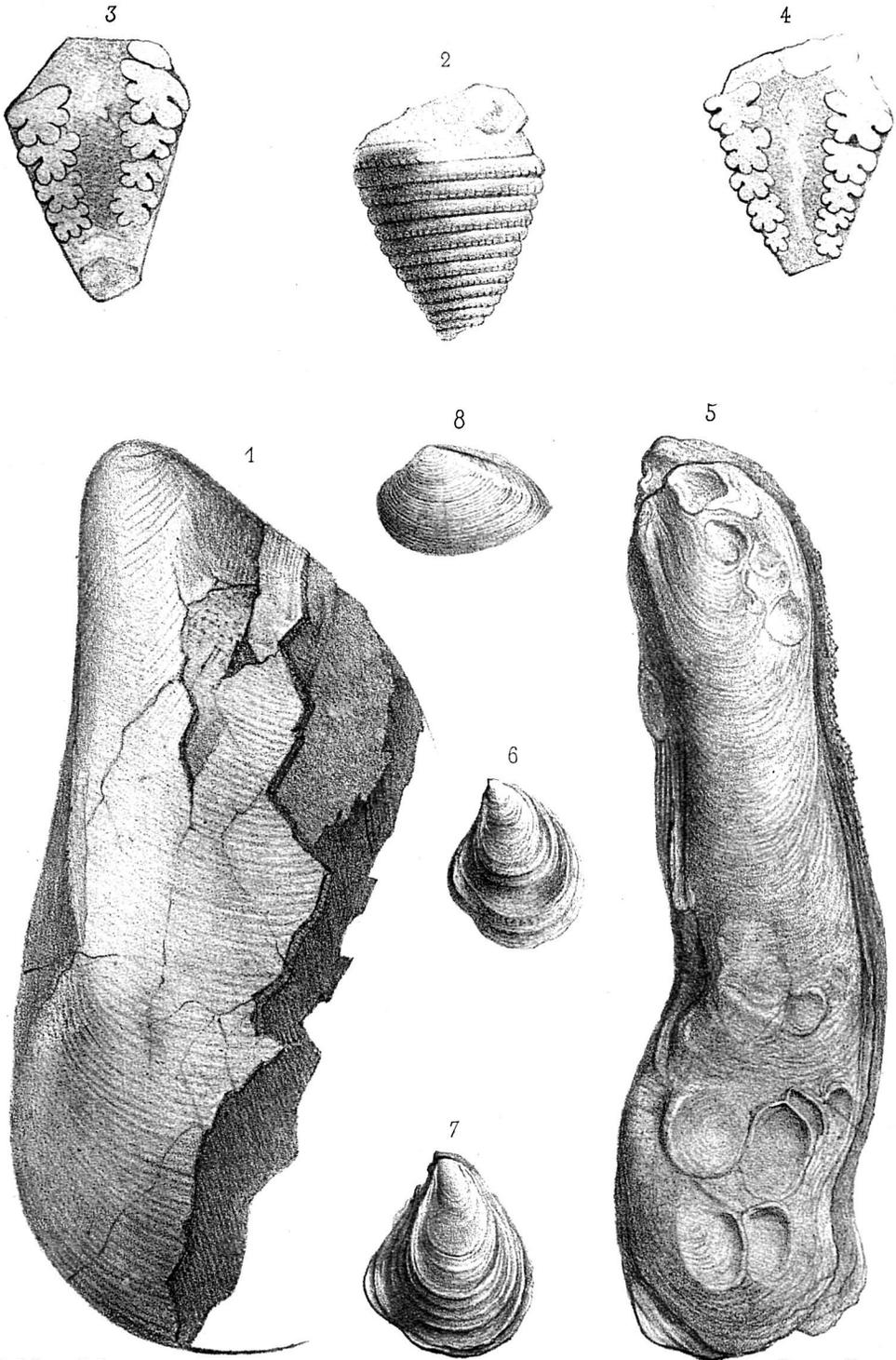
1. *Belemnites Cebennarum*. Ox.
- 2-3. *Belemnites Gervaisianus*. N.
4. *Pinna Liourii*. N.



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

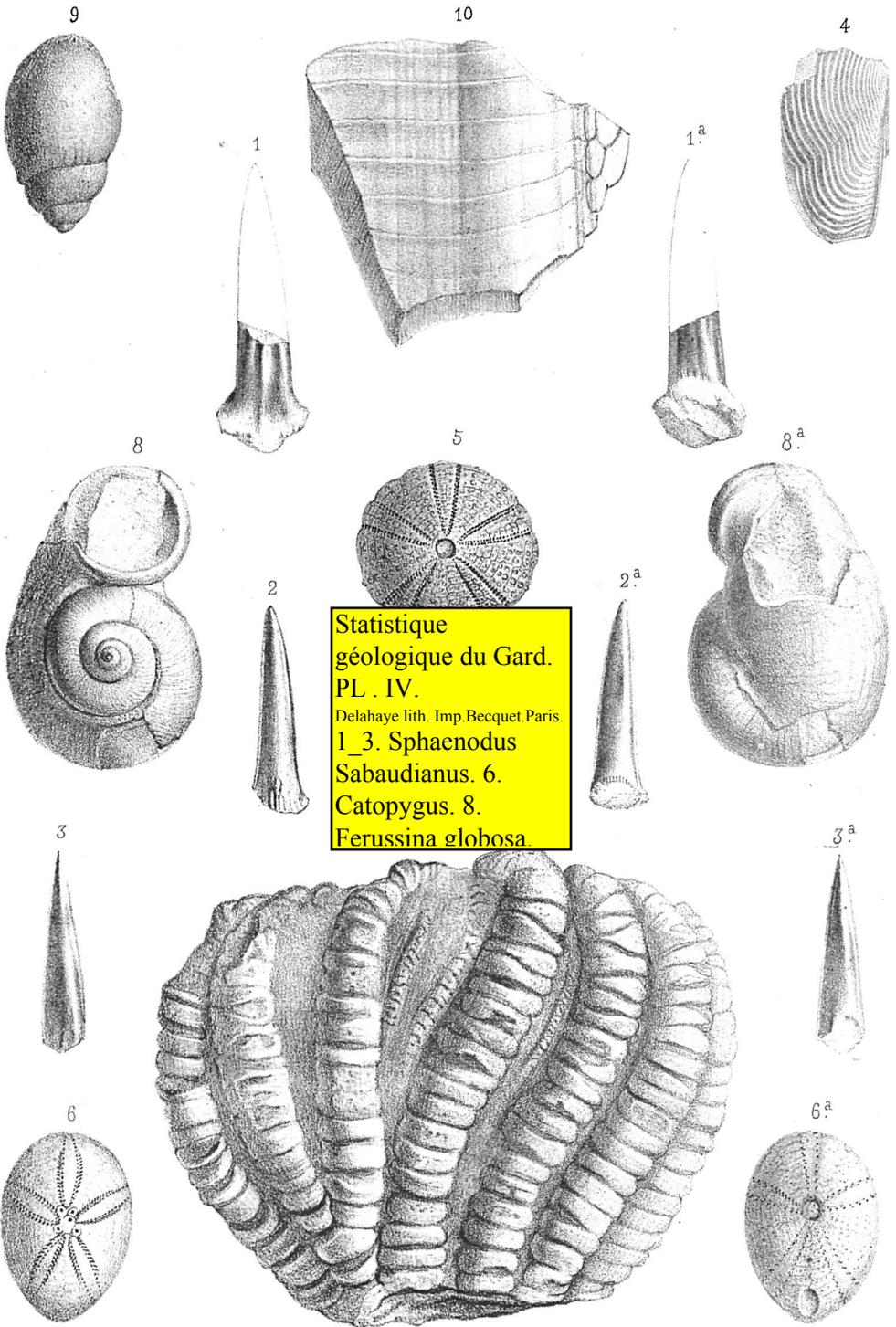
- | | | | |
|---|------|--------------------------------|----------|
| 1. <i>Pinna Gervaisii</i> . | } N. | 3. <i>Acteonella Ameliae</i> . | } Gr. v. |
| 2. <i>Lima Liourii</i> . | | 4. <i>Toxaster Ucetiae</i> . | |
| 5. <i>Planorbis ammonitæformis</i> . Lac. | | | |



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1. <i>Pinna gigantea</i> . N. | 6. <i>Ostrea</i> . | } Gr. v. |
| 2 - 4. <i>Nerinea trochiformis</i> . | 7. <i>Ostrea</i> . | |
| 5. <i>Ostrea Malletiana</i> . | 8. <i>Cyrena Dumasi</i> . Lac. | |

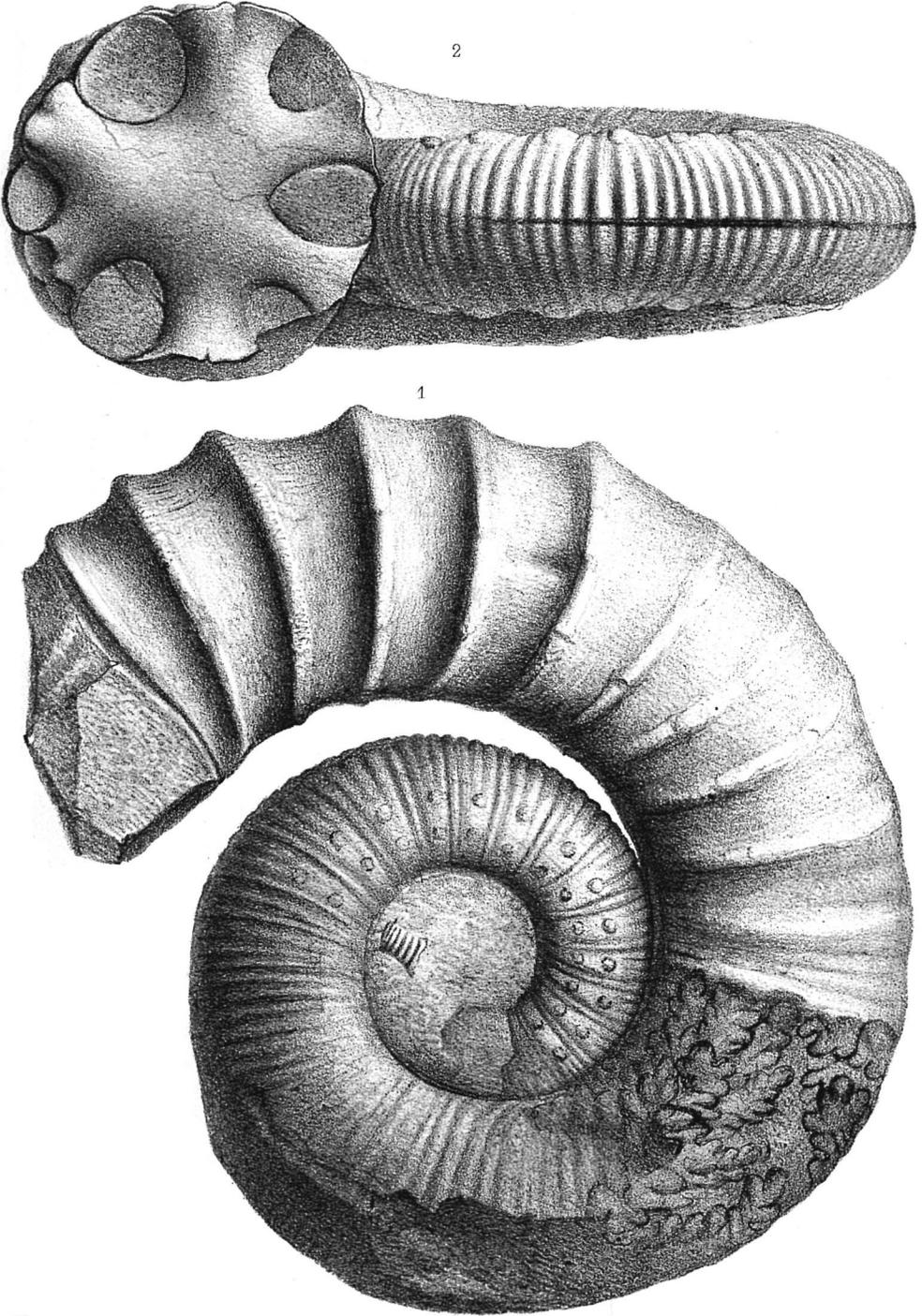


Statistique
 géologique du Gard.
 PL. IV.
 Delahaye lith. Imp. Becquet. Paris.
 1_3. Sphaenodus
 Sabaudianus. 6.
 Catopygus. 8.
 Ferussina globosa.

Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

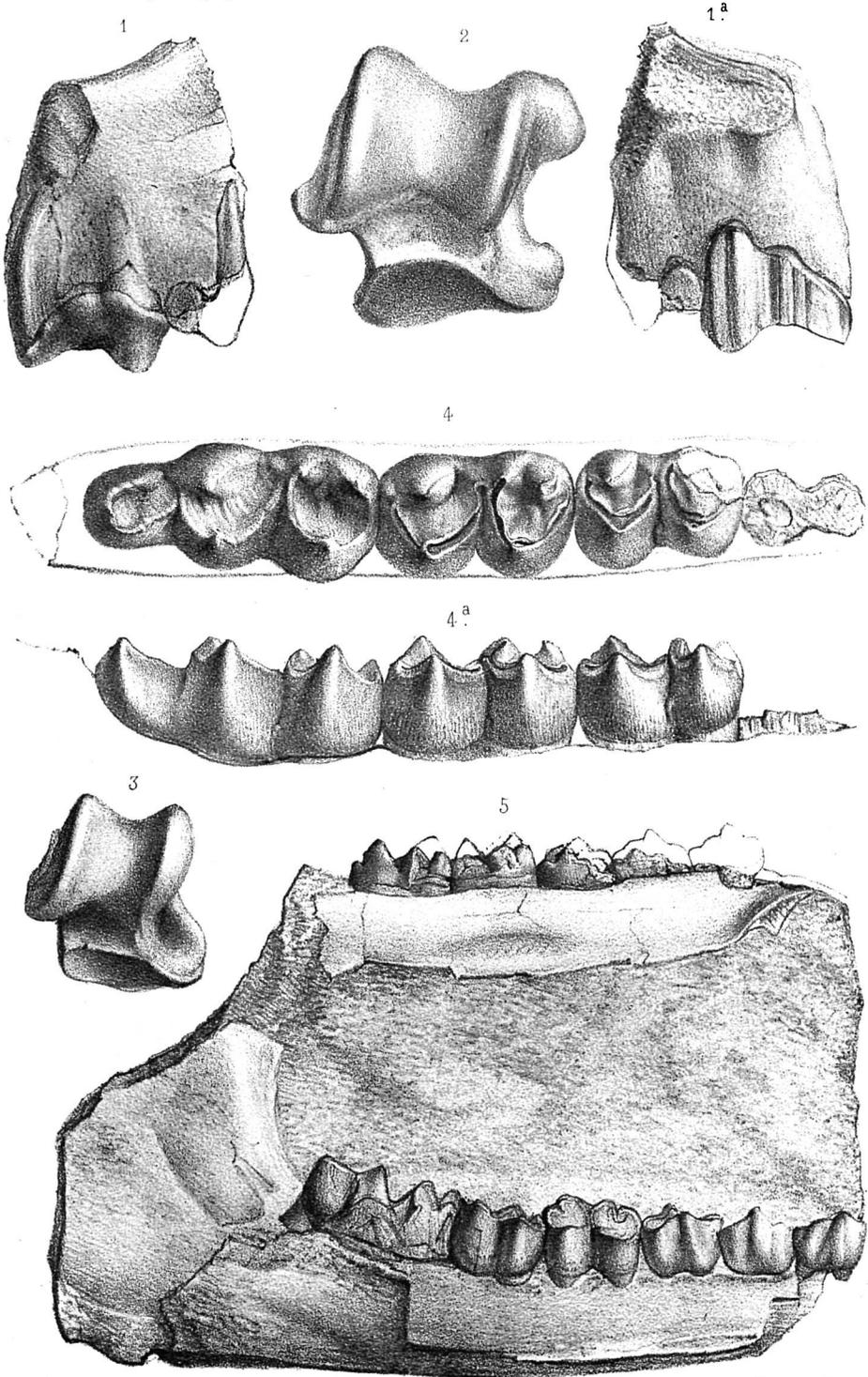
- | | | | | | |
|------------------------------|---|---------------------|---|--|--------|
| 1_3. Sphaenodus Sabaudianus. | } | 6. Catopygus. | } | N. 8. Ferussina globosa. | } Lac. |
| 4. Aptychus. | | N. 7. Apiocrinidée. | | 9. Pupa. | |
| 5. Holecypus Dumasii. | | | | 10. Myliobates micropleurus. Mol. coq. | |



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Par. s.

Ammonitoceras Ucetiae . G.v.

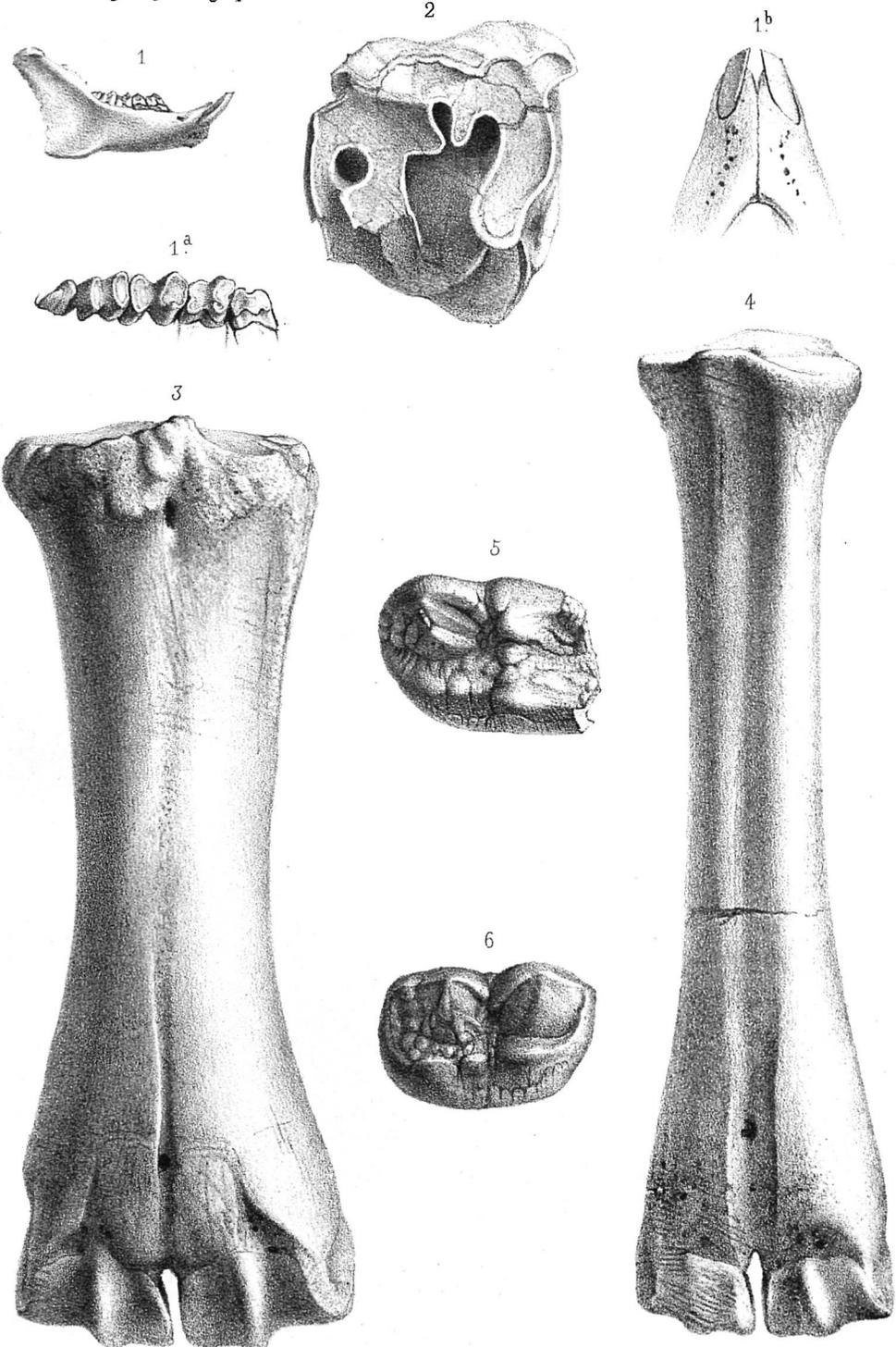


Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Hyænodon Requieri. | } Lacustre. |
| 2. Palæotherium medium. | |
| 3. Palæotherium curtum. | |
| 4 - 5. Anoplotherium commune. | |

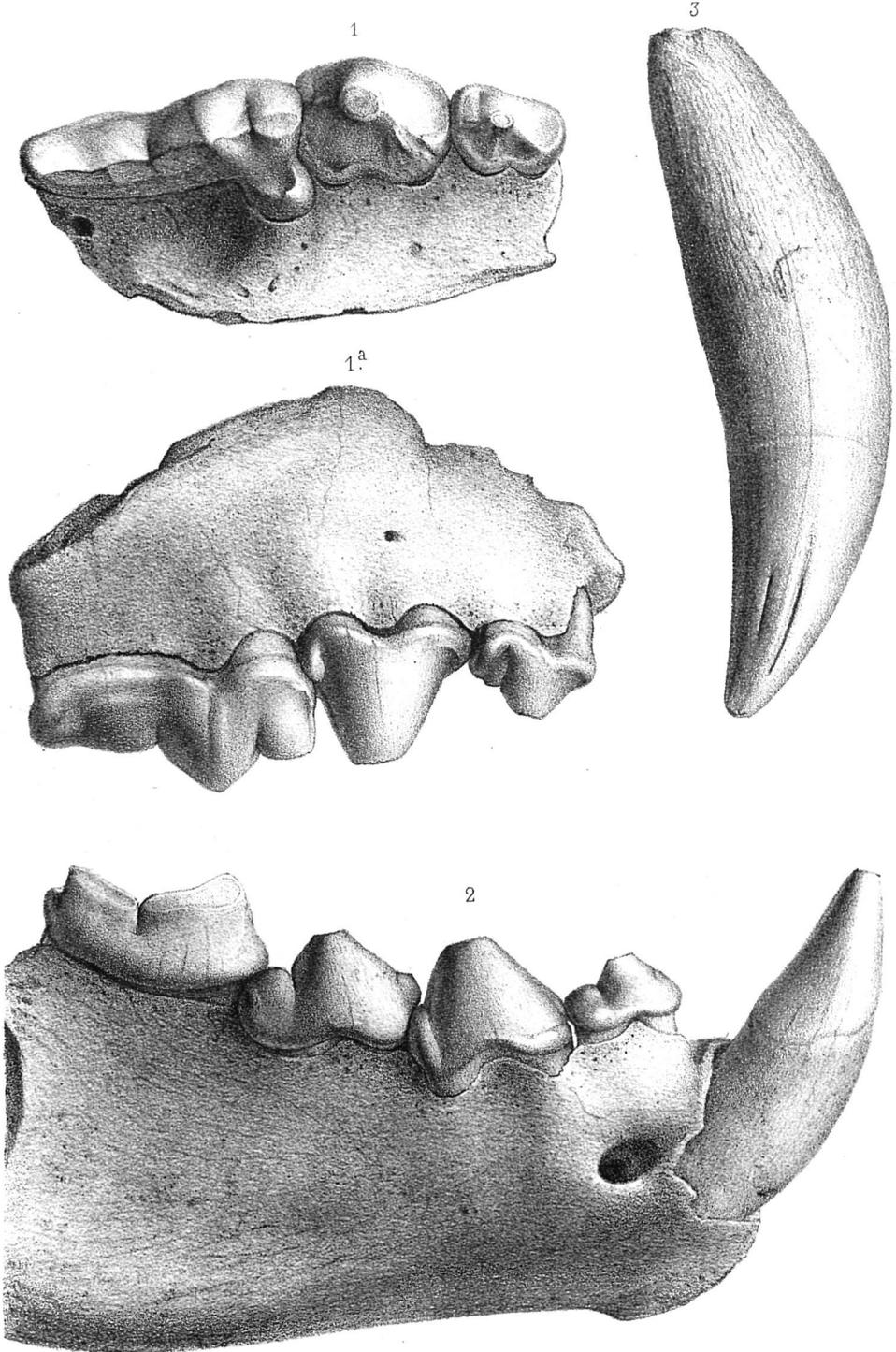
FAUCONNET DES POTERES
GÉOLOGIE



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

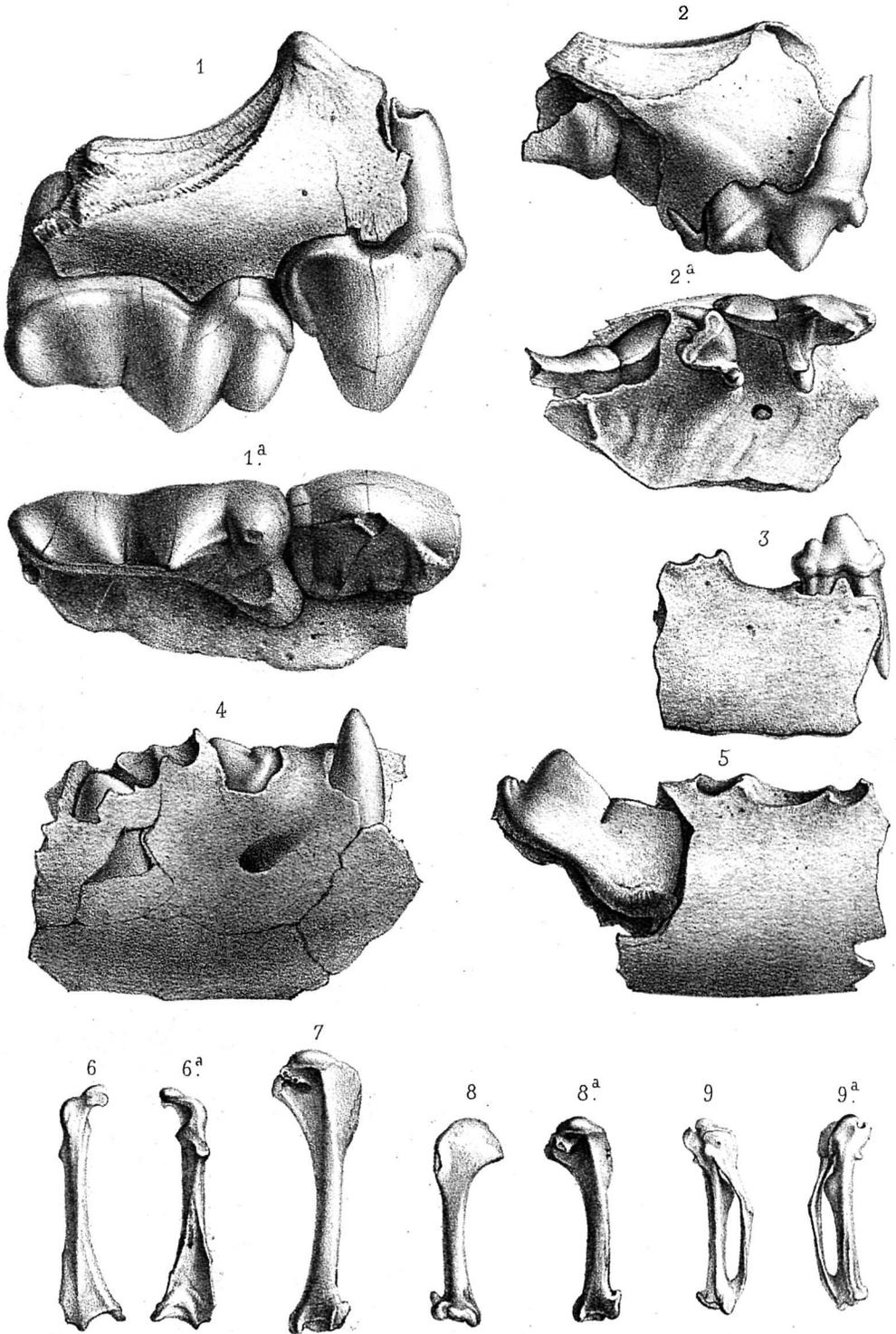
- | | | |
|------|--------------------------------|--------|
| 1. | <i>Lepus cuniculus.</i> | } Cav. |
| 2. | <i>Rhinoceros tichorhinus.</i> | |
| 3-4. | <i>Bos primigenius.</i> | |
| 5-6. | <i>Ursus spelæus.</i> | |



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

1-2. *Hyæna spelæa.* } Cav.
3. *Felis spelæa.* }



Delahaye lith.

Imp. Becquet, Paris.

1-5. *Hyæna spelæa.* } Cav.
 6-9. Os d'Oiseaux. }