

CONTRIBUTIONS
A L'ÉTUDE DES BASSINS LACUSTRES
DE L'ÉOCÈNE ET DE L'OLIGOCÈNE DU LANGUEDOC

par M. Fr. ROMAN.

(PLANCHES XIX-XX).

INTRODUCTION

L'étude des bassins tertiaires de la feuille du Vigan au 1/80.000 dont j'ai été chargé par le Service de la carte géologique a été le point de départ de ce travail.

Par sa position sur le bord du Plateau Central, entre les régions languedocienne et aquitainienne d'une part, la région provençale de l'autre et par le développement considérable des affleurements, l'étude géologique de cette feuille devait nécessairement permettre de retrouver les nombreuses divisions actuellement bien établies, tant en Provence qu'en Languedoc.

Les grandes lignes de ce travail sont évidemment connues depuis longtemps, mais les récentes observations faites aussi bien dans les régions voisines qu'en Languedoc nécessitaient une coordination plus précise des faits déjà acquis.

Après Emilien Dumas ¹, qui désignait tout le Tertiaire inférieur du Gard sous le nom de « Lacustre », Fontannes avait repris l'étude de ces bassins; mais, si la plupart des divisions reconnues par ce savant dans la vallée du Rhône ont été maintenues après lui, il semble avoir été moins bien inspiré dans sa description du « groupe d'Aix » ² en Languedoc. Il avait méconnu un certain nombre d'assises, ou tout au moins, avait réparti inexactement les étages du Tertiaire.

Une mise au point complète de cette partie de son œuvre s'imposait donc; j'y ai consacré ces dernières années, aidé en cela par les nombreux mémoires publiés sur ce sujet par MM. Depéret,

1. E. DUMAS. Statistique géologique du Gard, vol. II.

2. F. FONTANNES. Etudes stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le Bassin du Rhône: VIII. Le groupe d'Aix dans le Dauphiné, la Provence et le Bas-Languedoc. 1885.

Fabre, Torcapel, Vasseur, etc. Il convient d'ajouter que les faunes de Mammifères récentes découvertes par M. Depéret dans cette région et les nombreuses fouilles qu'il a fait exécuter rendaient cette étude plus attrayante et venaient encore préciser les données, souvent un peu aléatoires, fournies par les Mollusques d'eau douce, le plus souvent représentés par leur moulage externe.

Dans la première partie de cette étude, je réunirai les documents positifs fournis par la stratigraphie, coupes diverses et relations des divers bassins les uns avec les autres. J'insisterai principalement sur les coupes de la feuille du Vigan, me bornant à résumer pour la feuille de Montpellier les principaux résultats indiqués dans un travail antérieur sur le Bas-Languedoc.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude synthétique des différents étages de l'Eocène et de l'Oligocène en Languedoc et à leur comparaison avec les régions voisines. Je résumerai pour chaque étage les données paléontologiques actuellement acquises.

I. — Coup d'œil d'ensemble sur la Région

La région tertiaire étudiée s'appuie sur le Plateau Central, et forme une bande oblique à la direction actuelle de la vallée du Rhône. Dans son ensemble cette région est tout entière constituée par des dépôts secondaires venant reposer sur les Cévennes cristallines et cristallophylliennes, sans interposition de Paléozoïque. Les terrains les plus anciens : Trias, Lias et Jurassique forment une bande étroite de cinq à dix kilomètres au maximum, s'élargissant vers le sud-ouest ; le Crétacé inférieur occupe par contre des surfaces beaucoup plus considérables et s'étend jusque dans la vallée du Rhône. C'est lui qui sert presque toujours de substratum aux bassins tertiaires.

C'est un ensemble de plateaux non plissés, à peine soumis à quelques ondulations secondaires, qui servent d'intermédiaire entre le socle cristallisé et les plis longitudinaux reliant les Alpes aux Pyrénées.

Si les plis font défaut, il n'en est pas de même des failles dont plusieurs offrent une très grande amplitude ; ces accidents dérangent le pendage régulier des couches vers la vallée du Rhône et provoquent de légères ondulations à la faveur desquelles les bassins tertiaires ont pu se former et ont été en partie protégés contre l'érosion.

L'orientation de ces failles est assez constante et parallèle à la

direction des bords cristallins du Plateau Central. La plus importante commence au pied du Pic Saint-Loup où vient mourir le dernier pli ; elle traverse en écharpe tout le nord de la feuille du Vigan et vient aboutir dans le champ de fractures des environs d'Anduze et ensuite se transforme en un pli-faille connu sous le nom de *pli-faille des Cévennes*. Cet accident traverse à son tour, toute la feuille d'Alais, pénètre dans celle de Largentière et atteint le Rhône sur la feuille de Privas.

Un certain nombre de fractures analogues, mais de moindre importance, donnent une physionomie particulière à cette partie du Languedoc. Ce sont à l'ouest de la faille des Cévennes, les cassures qui délimitent le petit bassin tertiaire de Montoulieu et à l'est de ce même accident, la faille du Bois de Paris se prolongeant par le champ de fracture de la boucle du Vidourle, entre Orthoux et Vic-le-Fesc.

Ces cassures qui ont dû jouer après le dépôt de l'Oligocène ont eu pour conséquence la conservation d'une série de bassins tertiaires orientés nord-est-sud-ouest, autrefois réunis en un seul bassin très vaste et très probablement rattaché sans interruption à celui de la Provence et au Languedoc.

Depuis la fin du Crétacé, la région qui nous occupe était soumise à un mouvement d'affaissement continu, qui a permis l'établissement d'un grand lac d'eau douce pendant la période éocène tout entière, puis de lagunes saumâtres communiquant plus ou moins librement avec la mer pendant la première partie de l'Oligocène. Le régime continental réapparaît avec la fin de l'Oligocène jusqu'à l'envahissement de la vallée du Rhône par la mer miocène. Les bassins tertiaires, témoins de cette ancienne extension, sont tous orientés nord-est-sud-ouest dans le Bas-Languedoc, orientation en relation, comme je l'ai indiqué plus haut, avec les accidents tectoniques de la région.

Les différents synclinaux où l'on peut observer les terrains tertiaires anciens sont, en partant de la bordure des Cévennes :

1° *Le synclinal de Saint-Bauzille de Putois-Montoulieu*, bassin d'effondrement compris entre deux failles importantes ; l'une suit le pied sud de la montagne de Thaurac et la seconde le bois de Moinier. On n'y observe que des sédiments oligocènes.

2° *Le synclinal du Saint-Loup*, sensiblement parallèle au précédent, forme la cuvette connue sous le nom de Plaine de Londres ; il renferme de l'Éocène et de l'Oligocène.

3° *Le synclinal de Saint-Gely-du-Fesc* s'étend vers le sud

jusque dans la région de Montpellier, et se prolonge vers le nord par les petits lambeaux de Saint-Mathieu-de-Tréviès et de Valflaunès, logés contre la grande faille des Cévennes. Il est en majeure partie constitué par des sédiments éocènes ; sa direction est franchement nord-sud.

4° *Le synclinal d'Assas* commence au milieu de la feuille de Montpellier et se prolonge au-delà de cette feuille jusqu'auprès de Montarnaud, où il est brusquement interrompu par une faille. *Le bassin de Liouc*, près Quissac, paraît être son prolongement direct vers le nord, exclusivement éocène dans sa partie méridionale, il montre dans sa partie septentrionale quelques traces de sédiments oligocènes.

5° Vers le nord, le bassin de Liouc semble se prolonger par le grand *bassin d'Alais*, beaucoup plus important que les précédents. C'est un long effondrement monoclinal dont toutes les assises plongent vers le Plateau central et vont butter contre la faille des Cévennes. Ce bassin se prolonge vers le nord par celui de Barjac qui atteint lui-même la vallée du Rhône au nord de Pont Saint-Esprit. Il montre la série complète des dépôts du commencement de l'Eocène à la fin de l'Oligocène.

Il serait tout aussi rationnel de faire de ce bassin la continuation du synclinal de Sommières avec lequel il est en relation directe.

6° *Le synclinal de Sommières*, orienté S.O.-N.E., comprend toute la base du Tertiaire depuis l'Eocène inférieur jusque vers le sommet de l'Oligocène. La mer miocène y a déposé aux environs de la ville de Sommières des assises assez épaisses. *Le bassin d'Euzet* lui est relié par la région de Saint-Mamert. La continuité est d'ailleurs parfaite avec le bassin d'Alais.

RÉGION DE MONTPELLIER

C'est par cette partie du Languedoc que nous commencerons, les divers synclinaux de cette région offrant les assises les plus anciennes ¹.

Partout où l'on voit la base de la « série lacustre », dans le bassin de Villeveyrac par exemple, on peut constater la continuité entre les dépôts du Danien supérieur et la base de l'Eocène. Sur les calcaires à *C) clophorus heliciformis*, *Bauxia*, et *Vivipara Beaumonti*, par lesquels on a coutume de terminer l'étage de Rognac

1. Voir F. ROMAN. Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc. *Annales de l'Université de Lyon*, XXXIV, 1897, p. 150 et suiv.

en Provence, repose un ensemble de marnes et de grès bariolés, tout à fait caractéristiques, où la couleur rouge domine, formant une assise bien comparable aux argiles de Vitrolles.

Les grès et les argiles de cette série sont parfois accompagnés de conglomérats, dans les éléments desquels on peut recueillir à l'état roulé quelques *Bauxia*. Ils n'ont fourni jusqu'ici aucun fossile permettant de leur assigner un âge certain, et ont été attribués à l'ensemble de l'Eocène inférieur sans qu'il soit possible de préciser les étages.

On retrouve les mêmes caractères pétrographiques dans une longue bande traversant en écharpe la feuille de Montpellier toute entière. En un point privilégié, à Saint-Gely-du-Fesc, l'Eocène inférieur offre cependant une flore intéressante étudiée jadis par de Saporta et tout à fait conforme à la flore des Travertins de Sézanne.

L'Eocène inférieur est partout surmonté par un Lutétien d'eau douce tout-à-fait typique, et semblable à celui de Provence. Celui-ci débute par ces marnes blanches ou rosées renfermant *Bulinus Hopei* M. de Serres, *Strophostoma lapicida* Leufroy, *Planorbis pseudoammonius* Schl. La base de l'étage est facile à observer dans un grand nombre de points, mais surtout à Valmaillargues près Grabels, dans le synclinal de Saint-Gely-du-Fesc et à Teyran dans le synclinal d'Assas.

Sur ces marnes inférieures reposent des calcaires souvent très puissants, bien développés surtout dans la vallée de l'Hérault, à l'est d'Aniane, qui ne contiennent plus le *Bulinus Hopei* de Serres, mais où abondent encore *Pl. pseudoammonius* Schl., *Limnæa Michelinii* Desh., *Vivipara Hammeri* Defr.

Au-dessus de ces calcaires, commence le Bartonien presque toujours à l'état de sédiments gréseux ou caillouteux sur la feuille de Montpellier.

Ces grès, extrêmement typiques dans la vallée de l'Hérault, sont entaillés par la rivière pendant un assez long parcours. Ils ont une teinte jaune tout à fait caractéristique dans toute la région. On les retrouve dans les environs immédiats de Montpellier où ils occupent l'axe de tous les synclinaux. Cet étage n'a jusqu'ici fourni de débris organiques que dans la seule localité des Matelles où on a recueilli un fragment de mandibule de *Lophiodon isselensis* dont j'ai donné ailleurs la description et la figure ¹.

Je rattache en outre au Bartonien des calcaires à grands *Planor-*

1. ROMAN, *loc. cit.*, p. 336, fig. 48 et 49.

bis du groupe de *Planorbis pseudoammonius*, en trop mauvais état pour donner une détermination exacte, qui affleurent près de Saint-Gely-du-Fesc sur la route de Montpellier.

L'Oligocène ¹ n'est pas représenté sur la feuille de Montpellier, c'est à peine si l'Éocène supérieur est indiqué par quelques petits lambeaux respectés par l'érosion et conservés dans le centre des synclinaux lutétiens et bartoniens.

A Saint-Gely-du-Fesc, un petit affleurement calcaire avec lignites subordonnés, a fourni quelques débris de *Palæotherium medium* Cuv., associés à un fragment de mandibule de *Xiphodon* décrit par Gervais sous le nom de *Xiphodon Gelyense*. Cette faune de Mammifères est accompagnée de quelques Planorbis voisins de *P. pseudoammonius* et de *Limnæa* de grande taille, de *Melanopsis mansiana* (exemplaires de petite taille, et seulement représentés par leur moule externe).

Ces lignites et les calcaires associés ont jusqu'ici été considérés comme formant la base de l'Oligocène, détermination surtout basée sur la présence d'un *Palæotherium*; mais, des observations récentes ayant fait découvrir le *Xiphodon Gelyense* associé à des formes du groupe des *Palæotherium* dans le Bartonien typique du Castrais, tendent à vieillir un peu ces couches et à les placer dans ce dernier étage.

Il est important de noter en ce point une transgression notable des calcaires et des lignites de Saint-Gely-du-Fesc par rapport à l'Éocène inférieur et moyen; les couches dont nous venons de parler reposent directement sur l'Éocène inférieur fossilifère (travertins à faune de Sézanne).

Près d'Assas, dans le synclinal suivant, nous retrouvons un lambeau qui paraît devoir se rapporter plus authentiquement à l'Éocène supérieur (Ludien), c'est un ensemble de calcaires et de marnes blanches d'une dizaine de mètres de puissance et renfermant :

Limnæa longiscata var. *ostrogallica* Font., *Planorbis Rouillei* Font., *Helix* af. *Vialai* Boissy, *Helix* groupe de *Hombresi* Font., moules internes, *Cyrena gargasensis* Math.

Ces bancs sont d'ailleurs en discordance très nette par rapport au Bartonien.

On voit d'après ce qui précède que l'Éocène inférieur ou moyen

1. Il est bien entendu que je ne fais allusion ici qu'à la partie continentale de cet étage; le faciès marin de l'Aquitaniens étant bien développé dans les environs de Montpellier.

est seul représenté par de vastes affleurements tandis que l'Eocène supérieur fait presque totalement défaut sur la feuille de Montpellier.

Sur la feuille du Vigan, la distribution est tout autre : l'Eocène, inférieur et moyen, est extrêmement réduit, par contre l'Eocène supérieur et surtout l'Oligocène inférieur acquièrent un développement considérable en surface.

Le petit bassin de Saint-Martin-de-Londres nous servira de trait d'union entre les affleurements de ces deux régions.

BASSIN DE SAINT-MARTIN DE LONDRES

(SYNCLINAL DU SAINT-LOUP)

Au pied du Saint-Loup s'étend une plaine peu étendue, intéressante par la variété des sédiments tertiaires qui s'y rencontrent et qui viennent reposer tantôt sur le Jurassique supérieur, tantôt sur les couches les plus inférieures de la série néocomienne.

Le Tertiaire débute par des marnes de teinte rose ou blanche, très visibles auprès du hameau de Rouet où elles forment un léger abrupt dominant le ruisseau de Rouet, affluent de la rivière de Lamalou, et reposant sur l'Hauterivien inférieur. Ces marnes s'étendent sur toute la surface comprise entre le col de Fontbetou et le Rouet et sont dépourvues de végétation.

Elles sont surmontées par des calcaires marneux blancs à *Planorbis pseudoammonius* et *Limnæa Michelini*, formant une ceinture continue autour de la Plaine de Londres. Ces calcaires reposent directement sur le Jurassique supérieur vers le bord ouest du bassin, entre le village de Saint-Martin et le col de la Pourcresse sur la route de Montpellier. Ce dernier point est particulièrement intéressant par l'abondance des deux espèces caractéristiques du Lutétien.

Les couches marneuses inférieures représentent la zone à *Bulimus Hopei* et ne m'ont pas fourni de fossiles en ce point.

Sur les calcaires, commence une assez puissante série de marnes jaunes, de grès et de conglomérats souvent assez grossiers, ordinairement cultivée, offrant l'aspect caractéristique des grès bartoniens de la vallée de l'Hérault. Ces grès n'offrent aucune intercalation calcaire et n'ont jusqu'à ce jour donné aucun document paléontologique.

Cet ensemble de calcaires et de marnes superposés (Lutétien et Bartonien) a pris part aux mouvements orogéniques qui ont donné au Saint-Loup son relief actuel.

Entre le Mas de Londres et le village de Saint-Martin, affleure une nouvelle série d'assises calcaires en bancs minces avec gypses intercalés et en couches presque horizontales renfermant une faune assez abondante malheureusement en mauvais état de conservation.

Malgré l'écrasement de la plupart des spécimens, on peut reconnaître de très nombreux individus de *Limnæa longiscata* Br. Les exemplaires de cette localité sont en tous points semblables aux Linnées qui abondent dans le Bartonien, le Ludien et le Sannoisien du bassin de Sommières. Elles sont accompagnées de *Planorbis Rouvillei* Font., *Ischyrostoma* gr. de *I. formosum* rappelant par sa taille le *Cyclostoma mumia* du bassin de Paris. C'est très certainement l'espèce signalée à différentes reprises par M. Vasseur sous le nom de *Cyclostoma formosum* var. *minuta*. Les couches sont nettement discordantes sur les assises sous-jacentes, et reposent tantôt sur les calcaires lutétiens, tantôt sur les grès bartoniens. Je renverrai à ce sujet à la coupe que j'ai déjà publiée¹ dirigée de l'ouest à l'est. La figure 1 donne en outre la coupe transversale N. S. de ce même bassin et montre le redressement du Lutétien et du Bartonien sur le flanc nord du Saint-Loup.

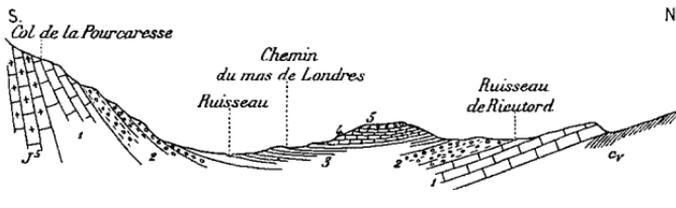


Fig. 1. — Coupe du Bassin de Londres. — Echelle : 1/120.000.

J⁵, Tithonique ; 1, Calcaire à *Pl. pseudoammonius* ; 2, Grès et conglomérats bartoniens ; 3, Calcaires en plaquettes à *L. longiscata* ; 4, Calcaires à *Pot. aporoschema* ; 5, Conglomérats supérieurs ; *cv*, Crétacé (Valanginien).

Les couches à *Limnæa longiscata* sont surmontées par des marnes calcaires renfermant, outre cette espèce, *Potamides aporoschema* Fontannes. L'apparition de ce fossile saumâtre suffit à classer les dernières couches à la base du Sannoisien en faisant débiter l'Oligocène avec le commencement de l'invasion de la faune saumâtre dans le Bas Languedoc ; les assises inférieures à Gypse et à Linnées représentent donc par suite le Ludien.

1. ROMAN, *loc. cit.*, p. 184, fig. 27.

Le Tertiaire se termine dans le bassin de Londres par un petit lambeau de cailloutis respectés par l'érosion, au sommet de la colline qui domine la ferme de La Borie.

Ce conglomérat, par sa position, est tout-à-fait analogue à celui qui, dans le bassin de Sommières, surmonte les couches à *Potamides aporoschema* Font. Remarquons en passant le peu d'épaisseur des couches à *Potamides aporoschema* dans le bassin de Saint Martin, épaisseur bien moins considérable que dans le bassin de Sommières.

SYNCLINAL D'ASSAS

Il est surtout intéressant par le développement très complet de l'Eocène inférieur et moyen et la présence d'un petit lambeau de Sannoisien discordant sur le Lutétien ; son prolongement septentrional sur la feuille du Vigan n'offre aucun fait important.

SYNCLINAL DE SOMMIÈRES

L'importance du synclinal de Sommières est assez grande pour que Fontannes lui ait consacré une bonne partie de son travail sur le groupe d'Aix en Languedoc et en Provence. Il commence au voisinage de Lunel sur la rive droite du Vidourle, puis s'étend sur les deux bords de cette rivière dans la région de Sommières. Au delà de cette ville, le synclinal quitte la vallée du Vidourle et va former la vallée du Gardon, puis s'étend vers l'est jusqu'auprès d'Uzès. Vers le nord, il se relie par la région d'Euzet-les-Bains au bassin d'Alais avec lequel il se continue sans interruption. Les couches tertiaires reposent partout sur les divers étages du Crétacé inférieur.

L'importance de ce bassin nous oblige à sectionner son étude en plusieurs parties.

a) Coupes dans le voisinage immédiat de Sommières

Vers le sud, aux environs de Lunel, entre Saint-Geniès et Verargues, il est facile de reconnaître les grès bariolés de l'Eocène inférieur surmontés par un Lutétien très typique, fossilifère auprès des villages de Saint-Christol et de Beaulieu, où ils renferment la faune habituelle à *Planorbis pseudoammonius* et *Limnæa Michelini*.

Un certain nombre de petits témoins respectés par l'érosion permettent de relier sans peine le synclinal de Sommières à celui d'Assas.

Près du village de Saint-Christol, le Lutétien est surmonté par des argiles jaunâtres, des grès et des conglomérats très visibles en suivant la route de Sommières à Lunel. Cet ensemble assez étendu en surface, mais qui ne paraît pas très épais, est recouvert en discordance par les couches oligocènes (calcaires de Montredon à *Limnæa æqualis*) que nous attribuons au Stampien inférieur.

Les assises immédiatement superposées au Bartonien, Ludien et Sannoisien ne peuvent donc pas s'observer dans la partie sud du bassin de Sommières.

Pour compléter la coupe, il faut se reporter un peu au nord, dans la région qui s'étend entre Combas et Fontanès-de-Lecques, sur la rive gauche du Vidourle ¹. Ici, le Tertiaire débute non par l'Éocène inférieur ou moyen comme aux environs de Lunel, mais bien par le Bartonien représenté par le complexe de marnes, de grès et de cailloutis jaunâtres et rougeâtres que nous avons jusqu'ici partout rencontrés immédiatement au-dessus des calcaires à *Planorbis pseudoammonius*.

Cet ensemble gréso-marneux est comme ailleurs dépourvu de fossiles et sa position stratigraphique ne peut être déterminée que par les assises superposées ; il repose sur le Barrémien supérieur (faciès Urgonien) et occupe le bas-fond cultivé qui entoure le village de Combas et s'étend vers le sud jusqu'au village de Fontanès. Du côté de l'est, les marnes sont nettement surmontées par les calcaires de la colline du Cambron. Quelques bancs marneux vers la base sont exploités par des tuileries.

Sur cet ensemble, reposent des calcaires blancs ou grisâtres, avec de très nombreuses *Limnæa longiscata* surmontés à leur tour par de nouvelles assises de calcaires un peu moins marneux renfermant encore *Limnæa longiscata*, mais accompagnées de *Potamides aporoschema* Fontannes, forme caractéristique de la base du Sannoisien.

Ces dernières assises forment tout le flanc est de la colline du Cambron et atteignent le ruisseau d'Aigualade. Sur le bord du ruisseau, une légère faille fait reparaitre les assises inférieures à *Limnæa longiscata* sans *Potamides* ; il en est résulté le relief peu important qui forme la berge au ruisseau, connue dans le pays sous le nom de Roc des Carteirades.

Ce point offre le plus grand intérêt paléontologique, dû à la présence d'un gisement de Mammifères, découvert par Emilien

1. Voir au sujet de cette coupe : FONTANNES. *Loc. cit.*, p. 178-179.

Dumas, étudié depuis par Fontannes qui en donne une coupe extrêmement précise.

Les calcaires marneux de la base, près du ruisseau, renferment de nombreuses *Limnaea longiscata*, un peu plus allongées que le type du bassin de Paris ; elles sont accompagnées de *Strophostoma globosum* Dumas, espèce tout à fait caractéristique de ce niveau, remarquable par sa grande taille et son abondance.

Un peu au-dessus, viennent des bancs marneux avec intercalations de lits d'ossements où l'on peut reconnaître *Palæotherium medium* Cuvier, *Paloplotherium minus* Cuvier, *Cebochærus lacustris* Gervais.

A ces fossiles, sont joints deux espèces de Planorbes : L'un d'eux, de taille assez grande, à tours nombreux et étroits, appartient au groupe du *Planorbis pseudoammonius* dont il serait une forme représentative dans l'Éocène supérieur. Cette même forme se retrouve, d'ailleurs, dans les couches de Saint-Gely-du-Fesc qui appartiennent très probablement au Bartonien ; c'est le niveau le plus élevé où l'on ait cité une forme de ce groupe de Planorbes. Il est accompagné d'une autre espèce, *Planorbis Rouvillei* Font. qui apparaît à ce niveau, mais qui est surtout abondant dans les couches superposées. Fontannes signale en outre *Hydrobia* cf. *pyramidalis* Desh. et *Bithynia Monthiersi* Carez.

Les marnes à Mammifères sont surmontées par quelques mètres de calcaires renfermant une faune de Mollusques analogue, à laquelle viennent s'ajouter *Melanopsis acrolepta* Font. et *Helix Hombresi* Font. Puis viennent tout-à-fait au sommet du roc, les calcaires de la zone à *Potamides aporoschema*. Le tout est recouvert par un ensemble de cailloutis et de grès dont les relations ne sont pas aisées à saisir en ce point.

La superposition de la zone à *Potamides aporoschema* sur les marnes à *Palæotherium* et *Strophostoma globosum* est donc bien nette en ce point, et tout-à-fait identique à ce que nous avons observé dans le bassin de Saint-Martin-de-Londres. Par leur faune de Mammifères, les marnes inférieures appartiennent au Ludien, et je proposerai de faire débiter le Sannoisien avec la première apparition des eaux saumâtres dans la région.

En suivant la zone à *P. aporoschema* vers le sud, on la voit s'atténuer peu à peu tout en restant cependant bien visible sous le village de Fontanès. A partir de ce village, on peut relever la coupe suivante se dirigeant vers le chemin de fer de Nîmes au Vigan (fig. 2) :

BART. : 1. Marnes et argiles et grès de teinte rose.

LUDIEN { 2. Barres de calcaires grumeleux en bancs assez épais, souvent siliceux, visibles près de Fontanès. Ces calcaires se retrouvent à peu de distance du Vidourle à la station de Fontanès ; ils n'ont pas fourni de fossiles en ce point.

SANNOSIEN

3. Calcaires à *Potamides aporoschema* Font., un ou deux bancs visibles sous le village de Fontanès. Ils renferment, outre l'espèce citée : *Melanopsis acrolepta* Font., *Planorbis (Segmentina) Rouxi* Noulet.
4. Série assez puissante de marnes avec conglomérats intercalés. Les marnes sont de teinte rose et forment le fond de deux petits vallons secondaires dont la crête est couronnée par les bancs caillouteux ; vers le haut de la série les marnes dominent.

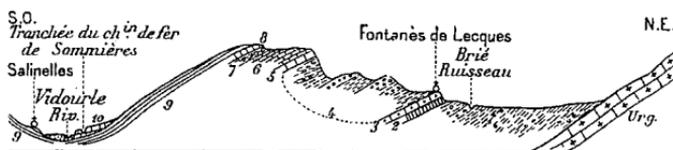


Fig. 2. — Coupe du bassin de Sommières. Rive gauche du Vidourle.
Echelle : 1/120.000.

Urg, Urgonien. — Les n° de cette figure correspondent à ceux du texte.

STAMPIEN

5. Calcaire blond à Hydrobies tout à fait semblable lithologiquement au calcaire du château de Pondres à *Limnæa æqualis* de Serres, dont il est le prolongement direct, il renferme quelques rognons siliceux intercalés.
6. Calcaire blanc plus marneux à nombreuses tubulures renfermant la faune du château de Pondres : *Limnæa æqualis* de Serres, *Planorbis Rouvillei* Font.
7. Marnes blanches sans fossiles, devenant plus calcaires au sommet.
8. Calcaire blanchâtre carié.
9. Calcaire compact très siliceux à Hydrobies et petites Limnées ; le calcaire forme tout le flanc de la colline descendant vers le chemin de fer.
10. Calcaire marneux blanchâtre à moules d'*Helix* gr. de l'*H. corduensis* Noulet et *Pupa servasensis* Font. ; ces calcaires affleurent dans la tranchée du chemin de fer près du village.

Cette coupe vient compléter celle qu'a donnée Fontannes (Coupe du chemin de fer entre Fontanès et Sommières, p. 48) et lui est à peu près perpendiculaire.

Elle montre en effet la superposition d'un ensemble caillouteux et marneux aux couches à *Potamides aporoschema*, ces dernières assises représentant toute la partie moyenne et supérieure du Sannoisien si développé aux environs d'Euzet et dans le bassin d'Alais. De plus on peut constater la superposition à ce cailloutis

des calcaires à *Limnæa æqualis* dont la position stratigraphique est mal définie par Fontannes. J'attribuerai au Stampien les assises superposées à ce cailloutis, c'est-à-dire :

- 1° Couches de Pondres à *Limnæa æqualis* et *Planorbis Rouvillei*.
- 2° Calcaires siliceux à Hydrobies (Calcaires de Salinelles, Fontannes).
- 3° Calcaires à *Helix corduensis* du Villa.

Le point où la coupe précédente rencontre les calcaires à *Limnæa æqualis* n'est pas le plus favorable à l'étude de cette zone. A peu de distance sous le château de Pondres, ces bancs se présentent sous la forme d'un calcaire brun très compact sublithographique à cassure conchoïdale et à texture extrêmement fine, sur laquelle se détachent en blanc de très nombreux exemplaires de *Limnæa æqualis*, *Planorbis Rouvillei* et Hydrobies. Ces fossiles admirablement conservés et pourvus de leur test se laissent facilement extraire de la roche qui est très cassante. Un banc offre les mêmes fossiles d'un aspect analogue dans la tranchée du chemin de fer, un peu avant La Clotte.

L'horizon à Hydrobies superposé au calcaire de Pondres est surtout développé sur la rive droite du Vidourle ; il en est de même du calcaire à *Helix*, dont Fontannes hésitait à faire de l'Aquitanien.

Les coupes menées sur la rive droite du Vidourle, perpendiculairement à la direction de la rivière, ne montrent en aucun point les couches inférieures à la zone à *Limnæa æqualis*. La base est masquée dans les environs immédiats de Sommières par les calcaires burdigaliens. Cette zone se suit facilement sur tout le bord du bassin entre le ruisseau de Quiquillan au nord et le château de Montaud. C'est en face de Sommières que cette barre calcaire est le plus développée et le plus fossilifère. Fontannes lui a donné le nom de *Calcaire de Montredon* du nom du hameau placé sur le point où la faune est le mieux conservée. En ce point, le prolongement des calcaires de Montredon avec ceux du château de Pondres est hors de conteste, l'interruption résulte seulement du passage du Vidourle, qui a déposé ses alluvions entre les deux barres calcaires.

Près de Montredon, j'ai pu recueillir une faune intéressante renfermant : *Limnæa* gr. *longiscata*, *Limnæa æqualis* moins abondante qu'à Pondres, *Planorbis Rouvillei* Font., *Helix* sp., *Pupa serवासensis* Font., *Hydrobia*.

Sur les calcaires de Montredon, reposent, ainsi qu'il est facile de s'en assurer derrière le château, des marnes et des cailloutis très visibles, formant une petite dépression aboutissant au vallon de

Fontibus. Elles sont surmontées à leur tour par un calcaire un peu siliceux à la base et renfermant des moules d'*Helix* gr. de l'*H. Ramondi*. Ce dernier calcaire dont nous ferons avec Fontannes l'équivalent du calcaire du Villa, se poursuit tout autour du bassin de Sommières et forme une petite barre, passant par Gallargues sur le flanc est du synclinal, puis par Busignargues et Aspères sur le flanc ouest, caractérisée partout par des moules d'*Helix* gr. de l'*H. Ramondi* mais ordinairement peu nombreux.

Le conglomérat du vallon de Fontibus se poursuit sans interruption vers le sud, longeant un instant le ruisseau de Bénovie, puis celui de Vedel. A partir de Saint-Hilaire, les affleurements s'élargissent un peu et vont passer à l'est de Busignargues, de Garrigue et d'Aspère.

Tandis que sur le flanc est du synclinal, ces conglomérats reposent presque constamment sur le calcaire de Montredon; sur le flanc ouest, ils sont directement superposés au Néocomien.

Il y a donc une transgression très nette, tout d'abord de la base du Stampien (calcaire à *Limnæa æqualis*) puis des conglomérats moyens de ce même étage qui débordent les assises calcaires inférieures. Les calcaires à *Helix* du gr. de l'*H. Ramondi* supportent à leur tour un conglomérat à éléments assez volumineux formant le substratum de la plaine de Campagne qui termine le Tertiaire du bassin de Sommières.

Faut-il attribuer ces couches à l'Aquitaniien ou convient-il de les rattacher encore au Stampien? C'est ce qu'il est bien difficile d'indiquer en l'absence de toute preuve paléontologique. Cependant il paraît assez naturel de penser que ce cailloutis correspond à la partie moyenne et supérieure du bassin d'Alais.

En suivant vers le nord le prolongement des calcaires supérieurs de Montredon, au-delà du vallon de Fontibus, on voit les assises de base se charger peu à peu de silex et passer à Salinelles à un calcaire extrêmement fin et siliceux où abondent les Hydrobies; c'est le Calcaire de Salinelles de Fontannes que nous avons déjà vu apparaître sur l'autre rive du Vidourle.

Un peu au-delà, près du cimetière de Salinelles, quelques bancs sont exploités pour l'empierrement de la route et renferment de très nombreux spécimens de Linnées de petite taille.

Il semble résulter de ce que nous venons de voir que les calcaires à Hydrobies occupent la base des calcaires à *Helix* et semblent être équivalents à une partie au moins des conglomérats du vallon de Fontibus.

En continuant vers le nord, suivant la route de Salinelles à

Lecques, on voit apparaître au-dessous des calcaires siliceux, des bancs plus marneux, de teinte légèrement grisâtre, devenant de plus en plus calcaires à la base.

Vers la partie inférieure et moyenne de ces calcaires, quelques moules de *Limnæa æqualis*, en assez mauvais état de conservation, permettent de reconnaître ici l'équivalent des calcaires de Montredon et de Pondres dont ils sont, du reste, le prolongement sur la rive gauche du Vidourle. Cette barre se poursuit encore quelques instants vers l'ouest et disparaît en pointe, entre deux assises caillouteuses, avant d'atteindre la route de Sommières à Quissac.

Dans cette partie du bassin, comme sur la rive gauche du Vidourle, les couches à Hydrobies de Salinelles reposent directement sur le calcaire à *Limnæa æqualis* dont elles ne sont séparées que par quelques marnes sans fossiles. Près de Montredon ces couches manquent et paraissent représentées au moins en partie par le cailloutis du vallon de Fontibus.

Les cailloutis et conglomérats reparaissent de nouveau, et vont

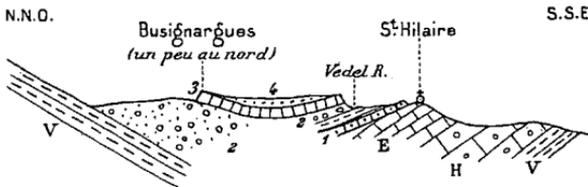


Fig. 3. — Coupe de l'extrémité sud du bassin de Sommières. — Echelle : 1/80.000.

V, Valanginien supérieur; H, Hauterivien inférieur; E, Calcaire à *Pl. pseudoammonius*; 1, Calcaire carrié (prolongement du Calcaire de Montredon); 2, Marnes et conglomérats de Busignargues; 3, Calcaire à *Helix* gr. de l'*H. Ramondi*; 4, Poudingue de la plaine de Campagne.

s'intercaler entre le calcaire de Salinelles et les couches à *Limnæa æqualis*, au nord du bassin, à l'est de la route de Quissac. Ces cailloutis peuvent se poursuivre vers

Aspères où ils se relieut à ceux de Garrigues et de Busignargues. J'attribuerai donc à l'horizon des calcaires de Salinelles les bancs calcaires à

Hydrobies d'Aspères, signalés par Fontannes dans sa coupe¹. Les coupes transversales des figures 3 et 4 montrent nettement les transgressions qui affectent les divers niveaux de l'Oligocène. La première montre la superposition des calcaires à *Limnæa æqualis* sur le Lutétien typique et fossilifère. La deuxième, menée perpendiculairement aux couches à peu près en face de Sommières

1. FONTANNES. *Loc. cit.*, p. 189.

entre Campagne et Aspères, indique les détails de superposition des couches à *Limnæa æqualis* et des couches à *Helix* du gr. de l'*H. Ramondi* et met en outre en évidence les transgressions du cailloutis supérieur aux couches à *Limnæa æqualis* par rapport à

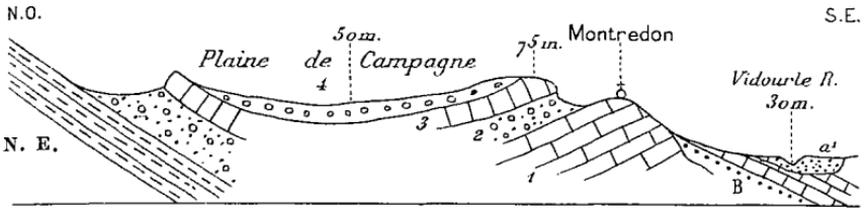


Fig. 4. — Coupe du bassin de Sommières à la hauteur de Montredon.
Échelle : 1/80.000.

- 1, Calcaire de Montredon à *Limnæa æqualis*; 2, Cailloutis du vallon Montredon; 3, Calcaire à *Helix* gr. d'*H. Ramondi*; 4, Cailloutis supérieur; NE, Néocomien; B, Burdigalien inférieur.

ces dernières. Si l'on rapproche ces deux coupes de celle que j'ai donnée précédemment (fig. 2), on aura l'ensemble des assises du bassin de Sommières.

b) Coupes de la rive droite du Gardon.

Vers le nord, on voit le bassin de Sommières passer de la vallée du Vidourle à la vallée du Gardon par la région de Montpezat. Fontannes a donné une bonne coupe de ce point intermédiaire, relevée sur le talus de la route de Nîmes au Vigan ¹. Le Ludien manque en ce point où il est impossible de retrouver aucune trace du niveau à ossements qui existe à quelques kilomètres seulement de là aux Carteirades. Sur les marnes et conglomérats rouges, prolongement direct de ceux de Combas, reposent immédiatement les calcaires à *Potamides aporoschema*, ce qui tend à indiquer une transgression toute locale de la base du Sannoisien sur le Bartonien. Les couches à *Potamides* sont, à leur tour, couronnées par des cailloutis en continuité directe avec ceux de Souvignargues et de Montpezat.

Les calcaires à *Potamides aporoschema* sont interrompus pendant environ 1 kilomètre par un contrefort urgonien sur lequel reposent les cailloutis supérieurs, mais ils reprennent un peu plus loin et se continuent sur une grande longueur jusqu'au delà de Saint-Bauzely.

1. FONTANNES. *Loc. cit.*, p. 180.

La meilleure coupe s'observe en face du village de Saint-Mammert en se dirigeant vers le contrefort urgonien (fig. 5). C'est le seul point du Languedoc où il ait jusqu'ici été signalé, une faune appartenant sans conteste au Bartonien.

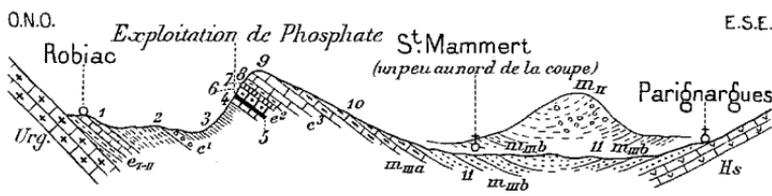


Fig. 5. — Coupe de la ferme de Robiac à Parignargues.
Échelle : 1/120.000 environ.

Urg., Urganien du bois de Lens; Hs, Hauterivien supérieur. — Les n^{os} de 1 à 11 correspondent à ceux des alinéas du texte; les lettres aux notations de la Carte Géologique détaillée.

1. A la base, c'est-à-dire vers l'ouest, reposant directement sur l'Urganien du Bois de Lens, on observe des calcaires marneux blancs formant une petite barre saillante au milieu des cultures et visible surtout auprès du Mas Robiac; à la partie supérieure de cette assise, les bancs deviennent plus calcaires et renferment de nombreux exemplaires de *Planorbis pseudoammonius* souvent de grande taille et bien conformes au type habituel de cette espèce en Languedoc. Je n'ai pas rencontré dans ces assises *Limnæa Michelini*, sa compagne habituelle; nul doute que des recherches ultérieures ne la fassent découvrir.

Cette barre se prolonge un peu vers le nord dans la direction du Mas Brun, mais à l'état de calcaire travertineux sans fossiles qui disparaissent bientôt sous les couches supérieures.

2. Au-dessus viennent des marnes blanches sans fossiles devenant de plus en plus rougeâtres à mesure que l'on s'élève dans la série. Latéralement, ces marnes passent à des cailloutis, à des conglomérats et à des grès jaunâtres; le passage est assez brusque et peut s'apercevoir sur le bord du ruisseau de Lens qui coupe en deux la colline de Saint-Mammert; ces conglomérats débordent en ce point le Lutétien et reposent directement sur les calcaires urgoniens.

3. A la partie supérieure, cet ensemble passe à des marnes argileuses de teinte jaunâtre ou rougeâtre qui forment environ la moitié de la hauteur de la petite colline.

4. Les marnes jaunes et rouges supportent un ou deux mètres de calcaires blancs très marneux sans fossiles.

5. Puis vient une couche marneuse de vingt à quarante centimètres, véritable magma d'ossements de grands Mammifères dont les plus communs sont *Lophiodon Rhinoceros* Rutimeyer, *Paloplothierium Castrense* Noulet (= *P. magnum* Rutim.).

Ce gisement, remarquable par l'extraordinaire abondance de débris de Vertébrés, signalé par M. Carrière de Nîmes, a pu être fouillé par M. Depéret, grâce à l'obligeance du propriétaire de l'exploitation de phosphates M. Benezet. L'abondance des ossements est assez considérable pour que ce point ait donné lieu à une tentative d'exploitation des débris organiques comme phosphates de chaux destinés à l'agriculture. Les fouilles paléontologiques entreprises depuis deux ans par le Laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon ont donné les espèces suivantes :

Lophiodon Rhinoceros Rutimeyer, *Paloplotherium Castrense* Noulet, *Plagiolophus* taille du *P. annectens*, *Pachynolophus* sp., *Anchilophus Desmaresti* Gervais, *Hyopotamus Castrense* Noulet.

6. Immédiatement sur les couches à *Lophiodon* reposent 3 m. de calcaire blanc crayeux sans fossiles, puis un banc de 0 m. 80 d'épaisseur renfermant de nombreux Mollusques terrestres parmi lesquels j'ai reconnu les formes suivantes :

Glandina costellata var. *mammertensis* nov. var., *Ischyrostoma formosum* var. *minuta* Vasseur, *Helix* sp., *Dactylius robiacensis* nov. sp., *Strophostoma præglobosum* nov. sp., *Limnæa* du groupe de *Limnæa longiscata* peu abondantes, *Planorbis mammertensis*¹ nov. sp. Ces calcaires renferment encore des *Lophiodon*.

7. Puis vient un banc crayeux sans fossiles de un mètre d'épaisseur que nous rattacherons encore au Bartonien.

8. Le Ludien débute ici par un banc calcaire à *Limnæa longiscata* et *Planorbis* gr. du *P. pseudoammonius* (*P. mammertensis* nov. sp.).

Ce banc a fourni deux crânes de *Lophiotherium* à caractères plus primitifs que le *L. cervulum* d'Euzet-les-Bains (Ludien).

Il est surmonté par un banc marneux à *Limnæa longiscata* très abondantes se détachant très facilement de leur gangue et possédant leur test, elles sont accompagnées de *Planorbis mammertensis* identiques à ceux des calcaires sous-jacents n° 6.

Un deuxième banc calcaire à Limnées couronne les assises précédentes. L'ensemble du n° 8 atteint environ cinq à six mètres d'épaisseur. On rencontre encore disséminés dans les bancs à Limnées quelques *Dactylius robiacensis*, mais ils sont moins abondants que dans les couches précédentes.

9. Quelques bancs calcaires à Hydrobies forment le couronnement de la colline et représentent les couches *Strophostoma globosum* du bassin de Sommières. Je n'ai pas rencontré cette espèce en ce point, mais elle existe à peu de distance de là dans les couches correspondantes affleurant sur le bord du ruisseau de Lens. Ces assises renferment en outre une Striatelle de petite taille, costulée, qui ne paraît pas avoir encore été décrite.

10. A peu près à mi-hauteur du flanc ouest de la colline regardant

1. Voir plus loin la description de ces diverses espèces.

Saint-Mammert commence une série de calcaires avec de très nombreux *Hydrobia*, *Limnæa*, accompagnés de *Potamides aporoschema*. Au pied de la colline, près des bergeries des Jasses, cette assise se charge de silex ; on y trouve, *Potamides aporoschema* *Limnæa* formes voisines de *Limnæa æqualis* de Serres, mais plus allongées et *Limnæa æqualis* type, *Hydrobia*.

11. Ces couches siliceuses sont bientôt surmontées par des grès mollassoïdes de teinte jaunâtre sans fossiles s'étendant jusqu'au delà du village de Saint-Mammert. Ces grès sont parfois assez grossiers et sont le prolongement incontestable des cailloutis que nous avons vu couronner la zone à *Potamides aporoschema* aux environs de Montpezat et de Souvignargues.

Pour compléter la série, il faut se reporter un peu à l'est de Saint-Mammert en face du village de Parignargues.

Près de ce village, les assises n° 10 que l'on peut suivre jusque là sans interruption depuis Saint-Mammert reposent directement sur les bancs calcaires de l'Hauterivien supérieur. Ces grès forment le substratum de la plaine cultivée qui s'étend entre ces deux villages. Ils sont surmontés par un témoin, respecté par l'érosion, de marnes roses avec intercalations de conglomérats à éléments empruntés au Crétacé et ordinairement assez volumineux. Cet ensemble de couches dont on peut rapprocher les dépôts détritiques du bassin d'Alais n'a fourni jusqu'ici aucun débris organique permettant de la classer sûrement. Nous l'attribuons provisoirement à l'étage Stampien.

Ces marnes reparaissent d'ailleurs dans toute la vallée du Gardon, mais elles sont en général peu observables et couvertes de cultures.

Une coupe tout à fait analogue à la précédente peut être relevée sur les bords du ruisseau de Lens. Ce ruisseau qui traverse la colline de Saint-Mammert et va prendre sa source dans la dépression de Robiac, montre de même toute la série des assises depuis l'Éocène moyen jusqu'au Stampien.

J'ai pu constater les différences suivantes :

1° Disparition du niveau fossilifère de la base ; les calcaires à *P. pseudoammonius* ne sont plus représentés que par un calcaire travertineux sans fossiles, qui disparaît bientôt sous les assises supérieures.

2° Les n°s 2 et 3 de la coupe précédente passent latéralement à un conglomérat à éléments assez volumineux.

3° Le niveau fossilifère à ossements de *Lophiodon* disparaît avant d'arriver au ruisseau de Lens et n'est plus représenté que par quelques mètres de marnes blanches sans fossiles.

4° La zone à *Potamides aporoschema* est par contre plus facile à étudier sur les berges du ruisseau ; on constate nettement à l'extrême base de cette zone des marnes blanches renfermant *Strophostoma globosum* associée au *Potamides aporoschema*, cette forme, tout à fait caractéristique du Ludien semble donc persister un peu plus tard dans cette région. Au-dessus de ces couches, le *Potamides* s'est associé à de nombreux *Limnæa longiscata* tout à fait typiques. Les Limnées un peu renflées du groupe de *L. æqualis* déjà signalées aux Jasses près de Saint-Mammert apparaissent seulement dans les couches les plus supérieures. La partie terminale de cette assise devient assez fortement sili-ceuse comme dans la coupe précédente. Les fossiles y sont représentés par des moules externes donnant de très bons moulages en plâtre. J'ai pu ainsi reconnaître, *L. æqualis*. C'est le niveau le plus inférieur où cette espèce ait été rencontrée.

La coupe de Saint-Mammert montre donc très nettement, à la base, un Lutétien typique, reposant directement sur les calcaires urgoniens sans interposition d'Eocène inférieur et au sommet, la zone à *Potamides aporoschema* telle que nous avons déjà pu l'observer en différents points du bassin de Sommières. J'ai indiqué plus haut les raisons qui m'engagent à considérer cette couche comme base du Sannoisien ; il restera donc pour représenter le Bartonien et le Ludien : 1° les marnes rouges ; 2° les couches à *Lophiodon* ; 3° les calcaires à *Dactylius* ; 4° la série des calcaires à Limnées du sommet de la colline.

La faune de Mammifères tend à classer les marnes à ossements dans le Bartonien ; l'association de *Lophiodon* de très grande taille avec *Paloplotherium Castrense* association qui se retrouve d'ailleurs dans les grès bartonien du Castrais, tout en donnant un caractère assez ancien à cette faune, ne permet pas de rattacher cette assise au Lutétien supérieur.

De plus la faune de Mollusques qui lui est immédiatement superposée tendrait à rajeunir un peu les couches. Elles renferment en effet : 1° une espèce senestre voisine, mais de taille un peu plus grande, que l'espèce décrite ailleurs sous le nom de *Amphidromus Serresi* mais plus petite que le *Bulimus lævalongus* du Ludien ; 2° des *Planorbis* appartenant au groupe de *P. pseudoammonius*, mais en différant par un certain nombre de caractères ; 3° enfin les Limnées sont tout-à-fait identiques à la *Limnæa longiscata* du Bartonien du bassin de Paris.

Pareille différence avec les formes plus récentes ou plus anciennes, peut se constater chez les Glandines qui se rapprochent de la forme du Ludien supérieur du Mas-Saintes-Puelles.

Je rattacherai donc au Ludien les assises superposées aux

calcaires à *Dactylius*, c'est-à-dire les premiers calcaires à *Limnæa longiscata* et *Lophiotherium* et les calcaires à Hydrobies. Cet ensemble assez peu épais est donc l'équivalent des marnes de Souvignargues à *Paloplotherium* et des marnes d'Euzet que nous décrivons plus loin.

En poursuivant la même ligne de collines tertiaires vers le nord on peut constater que sur la route de Nîmes à Saint-Flour, la partie supérieure des calcaires à *Potamides aporoschema* vient reposer directement sur l'Urgonien, débordant les assises sous-jacentes. A très peu de distance au sud de la route dans la dépression du ruisseau de Teulon, quelques bancs marneux blanchâtres renferment la faune à *Lophiodon*, beaucoup moins riche ici qu'au près de Robiac, mais où j'ai pu cependant recueillir en peu de temps quelques débris osseux ; elle est surmontée par quelques bancs sans fossiles, puis par la zone à *Potamides aporoschema* (fossiles conservés avec leur test).

A partir de la route de Saint-Flour, les couches subissent une flexion transversale qui fait naître une sorte de synclinal transverse ; on voit ainsi disparaître les couches à *Potamides* un peu en arrière du village de Saint-Bauzely et les bancs gréseux de Saint-Mammert viennent à leur tour reposer directement sur l'Urgonien entre Montignargues et Sauzet.

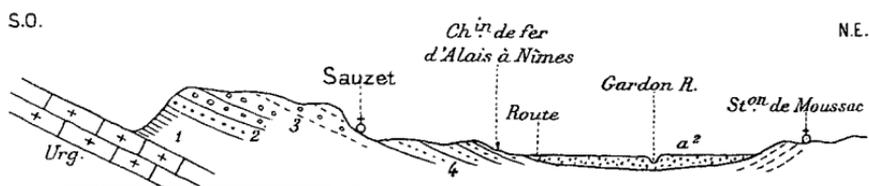


Fig. 6. — Coupe de la vallée du Gardon montrant la superposition des grès de Saint-Mammert sur l'Urgonien sans interposition d'Eocène supérieur. — Echelle : 1/80.000.

Urg., Urgonien ; 1, Marnes jaunes ; 2, Grès fins jaunâtres ; 3, Mollasses grossières ossifères à *Anoplotherium* ; 4, Grès fins de teinte jaune ; a², Alluvions.

Ces grès assez grossiers sont fossilifères en plusieurs points, et j'ai pu recueillir près du village de Montignargues une mandibule de *Cainotherium*¹. A Sauzet, il a fourni aux recherches de E. Dumas, *Anoplotherium commune*. Récemment, nous avons pu nous procurer diverses autres pièces de cette localité.

1. Détermination de M. Depéret.

Les ossements un peu roulés sont disséminés dans les grès de la colline qui domine le village. Ces grès reposent sur l'Urgonien par l'intermédiaire de quelques bancs de marnes jaunâtres sans fossiles.

On peut les poursuivre jusqu'auprès de la gare de Nozières où ils sont recoupés en tranchée par la ligne du chemin de fer d'Alais. Ça et là on aperçoit quelques débris de végétaux (Palmiers) mal conservés d'ailleurs. Ils viennent buter par une légère faille contre des calcaires marneux un peu ligniteux qui renferment *Potamides aporoschema* Font., *Segmentina Rouxi* Noulet, *Limnæa longiscata* Br.

c) Coupes de la rive gauche du Gardon.

RÉGION D'EUZET. — A partir de Nozières, le synclinal tertiaire ne montre plus sur la rive gauche du Gardon, que le lambeau de Lezan à Saint-Christol près d'Alais, qui s'étend sur les deux rives du Gardon d'Anduze.

Ce synclinal forme une bande d'environ 4 à 5 kilomètres de largeur se prolongeant vers le nord dans la direction d'Alais et de là jusqu'au Rhône par Barjac, tandis que du côté de l'est il se dirige vers Uzès. L'axe du synclinal se trouve reporté assez près du Gardon ; il faut donc pour atteindre les assises les plus inférieures se reporter vers le nord-est où le Tertiaire repose sur le Crétacé (Urgonien).

La partie médiane de cette bande est la seule qui offre la série à peu près complète des assises de la région ; la coupe la plus typique à observer est celle qui part du village d'Euzet et se dirige vers le Gardon. Cette coupe a été déjà décrite en détail par Fontannes ¹, puis précisée par MM. Depéret ² et Fabre ³, elle est donc bien connue. Je ne puis cependant me dispenser de la donner ici de nouveau, car elle est absolument fondamentale et permet de relier le bassin de Sommières au bassin d'Alais et de Barjac.

La coupe débute près du village d'Euzet au contact du Barrémien supérieur (faciès urgonien) (n° 1 de la fig. 7) par des marnes et argiles bariolées entremêlées de grès (n° 2), tout à fait semblables lithologiquement aux grès bigarrés de l'Eocène inférieur de la région de Montpellier et de la vallée du Rhône. Ces grès que l'on peut suivre tout le long de la

1. FONTANNES. *Loc. cit.*, p. 165.

2. DEPÉRET. Aperçu sur la bordure nummulitique du massif ancien de Barcelone. *B. S. G. F.*, (3), XXVI, 1898, p. 723.

3. FABRE. *Bull. Serv. C. Géol. Fr.*, CR. coll. 1893, Bassin tertiaire d'Alais, t. VI, n° 38, p. 84.

dépression du chemin de fer d'Uzès sont surtout typiques auprès de la station de Saint-Maurice et se développent vers l'est dans la plaine de Barron. Près du hameau de Bézut, ils reposent en concordance sur des calcaires compacts à *Anadromus proboscideus* (Danien).

Vers la base de cette assise, on remarque quelques bancs de calcaires travertineux visibles près de la route d'Uzès à Alais et au pied du contrefort urgonien qui porte l'arche de Barron.

Sur ces grès (n° 3), commencent une série de couches marno-gréseuses (n° 4) de teinte jaunâtre avec intercalation de cailloutis plus grossiers occupant toute la plaine d'Euzet et s'étendant assez loin vers le sud-est jusque dans le voisinage d'Aubussargues. Elles n'ont fourni jusqu'à ce jour aucun document paléontologique, pas plus que les grès inférieurs. Mais ces assises sont surmontées par des marnes très fossilifères connues par leur faune intéressante de Vertébrés (faune de Saint-Hippolyte de Caton ou d'Euzet) appartenant à la base du Ludien.

L'ensemble des couches gréseuses dont nous venons de parler, doit donc correspondre à l'espace de temps qui s'est écoulé entre le début de l'Eocène inférieur et le Ludien. La part qui revient aux divers étages est un peu difficile à préciser ; il manque en effet en ce point l'horizon à *Planorbis pseudoammonius*, si constant dans le reste du bassin. Nos recherches, jusqu'à ce jour, ne nous ont pas encore permis de découvrir le Lutétien dans toute la dépression du chemin de fer d'Alais à Uzès. Nous admettons donc que l'Eocène inférieur est représenté par les grès grossiers de la base, qui ont le faciès habituel de ce terrain, tandis que les grès supérieurs appartiennent au Bartonien en supposant une légère transgression de ce dernier étage faisant disparaître le Lutétien.

Cette hypothèse est rendue vraisemblable par une coupe facile à relever à peu de distance de la limite sud de la feuille d'Alais, entre les villages de Brouzet et de Navacelles, à deux ou trois kilomètres du point dont nous nous occupons. Sur l'Urgonien du Serre de Bouquet reposent, en effet, des grès rougeâtres occupant tout le fond de l'anse dessinée par l'Urgonien dans le voisinage de Brouzet. Ces grès supportent à leur tour une barre calcaire peu importante, mais cependant très visible au milieu des champs cultivés où j'ai recueilli, après MM. Fabre et Depéret, *Planorbis pseudoammonius* Schl., typique, et *Limnæa Michelini* Desh., c'est-à-dire la faune habituelle du Lutétien.

Sur cette barre reposent toujours en concordance des grès et des conglomérats jaunes, ordinairement cultivés, mais néanmoins visibles en beaucoup de points. Ces grès, dont on peut suivre le prolongement dans la région d'Euzet, superposés au Lutétien et inférieurs au Ludien, tous deux fossilifères, doivent donc représenter le Bartonien.

La base de la série ainsi précisée, nous continuerons à étudier la succession des assises des environs de Saint-Hippolyte de Caton en nous dirigeant vers la baraque d'Euzet.

On peut relever à partir du ruisseau de Troubadous la succession suivante dont le détail a été donné par Fontannes ¹ (fig. 7).

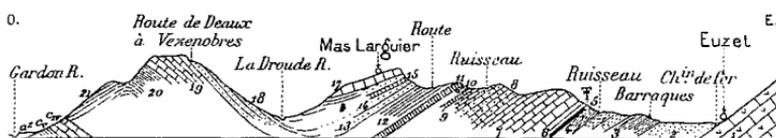


Fig. 7. — Coupe d'Euzet au Gardon. — Echelle : 1/120.000 environ.

1, Urgonien ; les n^{os} de 2 à 21 correspondent à ceux du texte ; civ, Hauterivien ; cv, Valanginien ; a², Alluvions récentes.

5. Marnes grises de un à deux mètres de puissance renfermant une riche faune de Mammifères. Ce gisement, tour à tour exploré par E. Dumas, puis par MM. Fabre et Fontannes, a été repris il y a quelques années par M. Depéret. Il a donné la célèbre faune connue, depuis Gervais, sous le nom de faune de Saint-Hippolyte-de-Caton ou d'Euzet-les-Bains. Les importantes fouilles exécutées en ce point ont révélé une faune d'une richesse exceptionnelle très comparable par l'abondance des ossements à celle de Gargas (Vaucluse).

Cette faune, dont je donnerai la liste dans la deuxième partie de ce travail, contient surtout en abondance *Palæotherium medium* Cuv., *P. crassum* Cuv., *Paloptotherium minus* Cuv., *Lophiotherium cervulum* Gervais, *Hyenodon Requieni* Gervais.

Elle est tout-à-fait identique à celle de Souvignargues dans le bassin de Sommières qui, bien que moins riche, renferme les principales espèces. Quelques Mollusques accompagnent les Vertébrés ; la forme dominante est *Limnæa longiscata* accompagnée de plusieurs espèces terrestres telles que *Strophostoma globosum* Dumas, tout à fait identique au type du bassin de Sommières et *Glandina costellata* mut. à *G. mammertensis*.

6. Sur les marnes à Vertébrés reposent des calcaires à plaquettes minces peu fossilifères, avec traces de Limnées écrasées.

7. Calcaires en bancs plus épais avec nombreuses *Limnæa longiscata*.

8. Calcaires marneux à *Limnæa longiscata* accompagnées de *Potamidés aporoschema*. Cette faune se maintient pendant une dizaine de mètres ; Fontannes distingue à la partie supérieure de cet ensemble un calcaire feuilleté brun compact avec nombreuses Limnées parmi lesquelles il signale *L. longiscata* var. *L. pyramidalis* et *L. brachygaster*.

1. FONTANNES. *Loc. cit.*, p. 169, fig. 43.

Calcaires en couches minces avec nombreux Poissons, *Atherina Vardonis*.

9. Un banc de calcaire superposé aux couches à Poissons contient encore *Potamides aporoschema* associé à des Limnées écrasées.

10. Feuillet de calcaire papyracé avec débris d'Insectes et de *Cypris*.

11. Un ou deux bancs de calcaire plus épais renfermant *Cyrena alaisiensis*; [*Sphaerium Bertrauxæ*, *Hydrobia* cf. *pyramidalis* (sec. Fontannes)].

12. Calcaire marneux à débris de Végétaux, *Sequoia (Doliosstrobos Sternbergii)*. C'est le calcaire indiqué par M. Fabre dans son tableau sous le nom de Calcaire de Monteils ¹.

13, 14 et 16. Au-dessus viennent des grès mollassoïdes renfermant par places des débris de Végétaux (*Cinnamomum*) surtout abondants dans le voisinage de Célas. Dans les grès s'intercale un banc calcaire (15) renfermant *Cyrena semistriata*.

17. A la partie supérieure des grès vient se placer une assise calcaire peu développée en ce point mais extrêmement typique dans le bassin d'Alais ou celui de Barjac. C'est l'assise à *Striatella barjacensis* et *Melanoides albigensis* var. *Dumasi* Font.

Telles sont les assises terminales de la coupe d'Euzet. En la prolongeant dans la direction du Gardon, on retombe sur la puissante série des grès de Célas (18) dans laquelle est creusée le ruisseau de la Droude. Ces grès reposent dans le voisinage de Deaux sur des calcaires à Striatelles (19) superposés eux-mêmes à des marnes rouges sans fossiles (20). — Les Calcaires à Striatelles reparaissent sur l'autre flanc du synclinal (21).

La coupe d'Euzet, comme on le voit, diffère des coupes du bassin de Sommières par l'absence de la barre calcaire à *P. pseudoammonius*, disparition toute locale comme je l'ai indiqué plus haut; de plus, le Bartonien ne renferme ici aucun banc calcaire comme à Saint-Mammert. Le Ludien est très développé et surtout important par sa riche faune de Mammifères évidemment contemporaine de celle du Roc des Carteirades près Sommières, et renferme la même faune de Mollusques. Il faudrait donc considérer les couches de Mammifères d'Euzet comme correspondant à peu près aux calcaires à Limnées libres désignés sous le n° 8 dans la coupe de Saint-Mammert (fig. 5). La zone à *P. aporoschema* est très développée et montre toujours la persistance des Limnées allongées du groupe de *L. longiscata*; mais à la partie supérieure commencent à s'intercaler des bancs à Cyrènes que nous n'avons pas encore rencontrés jusqu'ici. L'ensemble des grès de Célas qui lui est superposé est le prolongement évident d'une partie tout au

1. *Loc. cit.*, *Bull. Serv. C. Géol. Fr.*, 1895, t. VI, n° 38, p. 84.

moins du grès à *Anoplotherium* de Sauzet et de Saint-Mammert. Il est possible cependant que les derniers bancs correspondent aussi aux calcaires à *Melanoides albigensis* et *Striatella barjacensis*, dont on ne retrouve aucune trace sur la rive droite du Gardon.

Si l'on cherche à poursuivre ces diverses assises vers l'est, on constate plusieurs modifications dans les différents termes de la série. Une coupe menée depuis le chemin de fer d'Uzès à Saint-Maurice de Ceyrargues montre la succession suivante :

La base est constituée par des argiles rouges avec quelques intercalations de grès ; c'est la plaine du chemin de fer.

A la partie supérieure, ces argiles passent progressivement à des grès jaunâtres très fins en bancs minces et sans fossiles, avec alternance de marnes rougeâtres ou jaunâtres, qui atteignent à peu près le milieu du village de Saint-Maurice. Cet ensemble paraît correspondre à l'Éocène inférieur et au Bartonien.

L'Éocène supérieur débute par des marnes grises et blanches ; puis viennent des calcaires en plaquettes avec nombreux lits siliceux intercalés, formant le petit plateau qui s'étend en avant du village de Saint-Maurice.

Sur ces marnes viennent reposer des calcaires en gros bancs très compacts avec nombreux exemplaires de *Limnæa longiscata*, très visibles sous le village et sur la route de Saint-Maurice à Brignon, passant eux-mêmes sous des grès jaunes à pâte assez fine.

En sortant du village de Saint-Maurice de Gauzignan par la route de Saint-Jean, on peut relever une petite coupe montrant intercalée vers la base des grès, une assise calcaire caractérisée par *Cyrena Dumasi* de Serres et *Jacquotia apirospira* Font.

Les couches à *Palæotherium* si nettes à Euzet aussi bien que les bancs à *P. aporoschema* ne sont donc pas fossilifères ; ici elles sont représentées à la fois par les calcaires marneux sans fossiles et à rognons de silex de la montée de Saint-Maurice et par les calcaires en gros bancs des environs du village. Les assises gréseuses supérieures sont le prolongement des grès de Célas, et l'on peut reconnaître à la base l'intercalation d'un banc calcaire avec *Cyrena Dumasi*, forme très répandue dans le bassin d'Alais et de Barjac à la base de ces mêmes grès.

A l'est de Saint-Maurice de Gauzignan, sur la route de Brignon, on observe à la base des grès, une couche de marne, en bancs peu épais, dans laquelle les fossiles ont pu se conserver avec leur test. J'ai pu recueillir en ce point de très nombreux exemplaires des espèces suivantes : *Cyrena Carezi* Font., *Striatella* aff. *Ostrogal-*

lica Font., *Nystia Duchasteli* Nyst. aff. var. *crassilabrum* Math., *Melanopsis acrolepta* Font.

Je n'ai pas rencontré dans ces assises les grandes *Cyrena Dumasi* qui doivent occuper sensiblement le même niveau.

Les grès de Célas renferment en de nombreux points des empreintes de feuilles, en particulier des *Cinnamomum* ; ils s'étendent sur une vaste surface et couvrent tout le flanc de la colline regardant le Gardon ; les bancs les plus durs sont exploités pour l'empierrement des chemins.

Si de Saint-Maurice-de-Gauzignan, on se porte vers Saint-Cézaire, on voit les grès de Célas passer sous des marnes grisâtres légèrement ligniteuses et très fossilifères sur le bord de la route depuis le village jusqu'au pont de la Droude. Ces marnes renferment à la base des bancs formés d'une accumulation de *Nystia plicata* d'Arch. et Vern. Un peu au-dessus, on rencontre une faune en très bon état de conservation, où il est possible de reconnaître les espèces suivantes : *Limnæa*, *Melanoides albigensis* Noulet var. *Dumasi* Font., *Melanopsis acrolepta* Font., *Neritina lauricensis* Noulet, *Striatella* sp.

C'est-à-dire les couches du sommet de la coupe d'Euzet.

Ces bancs marneux offrent plusieurs affleurements dans cette région dont les principaux sont à Brignon, à Cruviers et à Montignargues. Dans ce dernier point, les assises sont plus calcaires et sont exploitées sous le nom de pierre de Montignargues. La faune est tout-à-fait la même qu'à Saint-Cézaire.

Au-dessous de cette assise et se présentant dans cette région sous forme de petits îlots respectés par l'érosion, recommencent les grès de Célas qui s'étendent jusque sur les bords du Gardon entre Brignon et Ners. Près de ce dernier village, les assises les plus inférieures laissent apparaître quelques bancs de calcaires marneux avec de nombreuses empreintes de *Cyrena Dumasi* de Serres et *Jacquotia apirospira* Font.

Une nouvelle coupe, menée plus à l'est et parallèlement à celle que nous venons de décrire, donnera les assises superposées aux couches à *Melanoides albigensis* qui terminaient la série dans la région de Saint-Cézaire-de-Gauzignan.

En partant de la plaine de Barron et se dirigeant vers Saint-Dézéry, on constate la succession suivante :

1. Urganien.
2. Marnes bariolées et grès intercalés de teinte jaune.
3. Bancs calcaires blancs, peu épais sans fossiles, terminés par quel-

ques bancs à silex tout-à-fait identiques à ce que nous avons vu sur la coupe précédente. Cette assise paraît correspondre au Ludien supérieur et à la base du Sannoisien.

4. Calcaire marneux blanchâtre à Cyrènes de petite taille, bien visible auprès de la tour en ruines qui domine le village de Saint-Dézery.

5. Calcaire plus compact à empreintes rares de Cyrènes et de *Melanoides albigensis* var. *Dumasi*.

6. Banc de grès peu épais, visible à la montée de la tour au-dessus du village de Saint-Dézery.

7. Calcaire marneux renfermant quelques fossiles de teinte noire, *Melanoides albigensis* et *Vivipara soricinensis* Noulet, affleurant dans le village.

8. Bancs calcaires plus compacts avec traces de Limnées en mauvais état de conservation, alternant avec des grès et des conglomerats de teinte jaunâtre.

9. Cet ensemble se termine par quelques bancs de calcaire carrié à tubulures irrégulières avec traces de Limnées bien visibles au point marqué « Doyelle » sur la carte, à l'angle du chemin menant de la route d'Uzès à Saint-Dézery.

10. Au-delà de la route commence une série de limons jaunâtres avec parfois des intercalations de grès, complètement cultivée, et formant la plaine du Gardon.

Les grès de Célas sont très réduits dans cette coupe et le Sannoisien se termine par les couches à *Melanoides albigensis*. Les assises superposées doivent faire partie du Stampien.

Tout à fait à l'est de la feuille du Vigan, près de sa limite avec la feuille d'Avignon, le ruisseau de Bourdic permet de relever une coupe intéressante.

Sur les marnes aptiennes reposent des marnes feuilletées de teinte blanche surmontées par des calcaires marneux avec intercalations de lits de silex renfermant quelques Striatelles, Cyrènes et *Melanopsis*. Les calcaires supportent des bancs un peu plus épais, bien visibles au-dessous du village d'Aubussargues près d'un lavoir, avec *Cyrena Dumasi* et *Jacquotia apirospira*. A la partie supérieure commencent des grès et des marnes jaunes développés dans la plaine entre Aubussargues et Collorgues. Ces derniers grès paraissent représenter les grès de Célas : les marnes inférieures seules seraient l'équivalent du Ludien. Il est impossible de distinguer ici la zone à *Potamides aporoschema*. Les calcaires à Striatelles débute donc assez bas en ce point.

RÉGION DE QUISSAC-LIOUC. — Ce petit lambeau tertiaire, complètement isolé du bassin de Sommières, s'étend sur une dizaine de

kilomètres de longueur au pied de la montagne de Coutach au sud de Quissac.

Il montre tout à fait à la base, sur les bords du ruisseau de Brestalou, près de la Tour de Bouvier (commune de Vacquières), un affleurement assez restreint de calcaire à *P. pseudoammonius* qui n'a pas encore été signalé jusqu'ici.

Sur les calcaires à *P. pseudoammonius* viennent reposer quelques bancs de grès marneux jaunâtres, visibles surtout sur la route de Sommières à Quissac, dont les relations avec l'étage sous-jacent sont assez difficiles à saisir.

Puis viennent des calcaires marneux blanchâtres où l'on ne voit que des débris de Limnées indéterminables ; au-dessus commence une série alternante de marnes, de grès et de conglomérats de teinte jaune, passant à leur partie supérieure à des marnes blanches, puis à des calcaires de même couleur renfermant de nombreux spécimens de *Planorbis crassus* tout à fait typiques accompagnés de rares Limnées qui semblent voisines du groupe de *L. æqualis*¹.

Sur les calcaires à *Planorbis* viennent enfin des couches caillouteuses formant le centre du synclinal de Liouc ne renfermant plus aucune intercalation calcaire.

Le fait le plus intéressant de cette coupe très monotone est la présence du *Planorbis crassus* de Serres, forme tout à fait typique du Ludien supérieur. Cette espèce, qui caractérise le Ludien de Villeneuve-la-Comtal près de Castelnaudary, se retrouve en Provence dans le calcaire de Saint-Pons (bassin d'Aix) décrit par M. Collot. Elle ne se rencontre malheureusement pas dans le reste du Gard et de l'Hérault. Il est donc difficile d'indiquer la position exacte que devrait occuper cette assise dans les autres gisements ; la place qui semble la plus rationnelle serait à la partie supérieure des marnes à *Palæotherium* de Souvignargues et d'Euzet. Peut-être faudrait-il la placer à la base des couches à *P. aporoschema*. La présence d'une Limnée du groupe de *L. æqualis* semblerait faire pencher pour cette hypothèse, mais d'autre part les couches à *Potamidés* se trouvant à la fois dans le bassin de Sommières et dans le bassin de Londres, il serait bien étrange qu'une localité intermédiaire ne présente pas les mêmes couches sous le même faciès.

BASSIN D'ALAIS ET DE BARJAC

Vers le nord, le bassin d'Euzet est en continuité directe avec le bassin d'Alais, puis avec celui de Barjac qui en est le prolongement vers la vallée du Rhône.

1. Voir la coupe déjà donnée : ROMAN, *Loc. cit.*, p. 181, fig. 25.

Les données nombreuses déjà acquises par les travaux de Fontannes, de MM. Depéret et Fabre et surtout la récente feuille géologique d'Alais facilitent la comparaison avec les régions déjà étudiées.

Tandis que les bassins que nous venons de décrire sont des synclinaux complets, dont les deux flancs sont également développés, celui d'Alais est au contraire un bassin monoclinal dont les assises les plus anciennes viennent reposer à l'est sur le Néocomien de la région de Brouzet et de Serre-de-Bouquet, tandis que les plus récentes vont buter contre le pli-faille des Cévennes qui traverse obliquement toute la feuille d'Alais.

J'ai déjà montré, à propos de la coupe d'Euzet, que les assises tertiaires les plus anciennes appartiennent à l'Éocène inférieur et se sont déposées dans l'anse de Brouzet. Elles sont surmontées par un Lutétien typique, bien que peu développé, connu sous le nom de barre calcaire de Navacelles à *P. pseudoammonius*.

Le Bartonien offre toujours son même faciès de grès jaunes et de conglomérats; le Ludien est mal développé, représenté par quelques mètres de calcaires grumeleux blanchâtres sans fossiles du pied de la colline s'étendant entre Servas et les Fumades.

Partout ailleurs le Sannoisien repose directement sur le Crétacé, indiquant une transgression marquée de cet étage à mesure qu'on s'avance vers le nord.

Entre Mons et Célas, sur le Néocomien reposent des conglomérats et des grès rougeâtres, attribués par M. Fabre sur la feuille d'Alais, au Bartonien, auxquels succèdent, sans interposition de marnes ludiennes, des calcaires à *Cyrena Dumasi*, *Neritina*, *Melanopsis*. Cet horizon est surtout fossilifère auprès du village de Méjannes-les-Alais. Il y aurait donc ici déjà transgression des couches à *Cyrena Dumasi* par rapport au Bartonien.

Puis vient une alternance de grès marneux avec des calcaires spathiques renfermant des Striatelles et *Cyrena alaisiensis* et quelques *Melanoides albigensis* var. *Dumasi* Font. Au-dessus commence la puissante série des grès de Célas à débris de plantes terrestres (*Cinnamomum*, etc.) bien développés auprès du village de ce nom. Ces grès montrent au sommet quelques débris d'Insectes et de Poissons.

A la partie supérieure des grès, s'intercale un niveau ligniteux exploité au pied du village de Célas. Les lignites ont fourni à diverses reprises des débris d'*Anoplotherium commune* Cuv.

J'ai eu, grâce à l'obligeance de M. Bonnes, professeur à l'École des Mineurs d'Alais, communication de trois mandibules à peu

près complètes conservées dans les collections géologiques de cette Ecole. L'une d'elles porte encore adhérente une partie du crâne et quelques dents supérieures. La Faculté des Sciences de Lyon possède en outre, de cette localité, *Palæotherium medium* Cuv., *Paloplotherium minus* Cuv., *Emys* sp.

Les feuillets charbonneux renferment de nombreux exemplaires de *Melanoides albigensis* et de *Striatella barjacensis* ordinairement écrasés et en mauvais état de conservation.

Cette faune de Mammifères est extrêmement importante par sa position à la partie supérieure du grès de Célas. Elle est stratigraphiquement bien au-dessus de la faune d'Euzet-les Bains qui contient déjà les *Palæotherium* cités ici. Notons cependant la distinction essentielle entre ces deux faunes donnée par l'apparition du genre *Anoplotherium* qui ne se rencontre pas dans la faune inférieure. Nous discuterons plus loin la place qu'il convient d'attribuer à chacune de ces couches dans la série stratigraphique.

Au-dessus des lignites, commence une épaisse série de marnes, de grès et de conglomérats s'étendant jusqu'aux environs d'Alais ; cette puissante masse, indiquant des phénomènes d'érosion très considérables et un remblaiement rapide du lac oligocène d'Alais, comprend tout le Stampien et probablement une partie de l'Aquitancien. Cette masse détritique n'offre aucune intercalation calcaire : quelques bancs de grès à la partie supérieure, autrefois exploités à la montée de Silhol, près d'Alais, ont fourni une flore intéressante, où domine *Sabalites Dumasi* d'Hombres-Firmas.

Au sud d'Alais, venant buter contre le Secondaire, à la partie supérieure de l'ensemble détritique dont nous parlons vient se placer un niveau de marnes blanches et grises peu développé et observable à trois kilomètres de la ville auprès du hameau de Boujac. Ces marnes ont fourni naguère aux recherches d'Émilien Dumas des pièces d'*Acerotherium* étudiées par Gervais et signalées par lui dans la Zoologie et la Paléontologie française. Depuis cette époque, on a retrouvé à diverses reprises des ossements qui paraissent se rapporter au même genre. La présence du genre *Acerotherium* tendrait donc à faire attribuer la partie supérieure de la série d'Alais à l'Aquitancien. De nouvelles recherches sont cependant nécessaires pour affirmer nettement l'âge de ces calcaires marneux.

Il est facile de relever des coupes tout-à-fait identiques à celles que nous venons de décrire en se dirigeant vers le nord jusqu'au-delà des Fumades ; mais à partir de ce point, les grès de Célas qui étaient si développés dans le sud du bassin disparaissent complètement : à la hauteur de Rivière, on n'en retrouve plus trace.

Près de Saint-Jean-de-Maruéjols, le niveau à lignite de Célas se charge de bitumes qui sont exploités activement. Il est toujours intercalé entre les couches à *Melanoides albigensis*.

La route de Saint-Jean-de-Maruéjols à Barjac montre une bonne coupe des calcaires à *Melanoides albigensis* où on rencontre cette espèce représentée par des moules externes extrêmement typiques de la variété *Dumasi* Font., si abondante dans toute la région rhodanienne. Elle est accompagnée de *Vivipara soricinensis* Noulet, de *Melanopsis acrolepta* Font. et de *Neritina lautricensis* Noulet, très nombreuses.

A Avéjan, le niveau ligniteux reparait, il est exploité en différents points entre ce village et Barjac. Les lignites ont fourni à différentes reprises des Vertébrés : *Anoplotherium commune*, en particulier, qui indique l'équivalence exacte des lignites d'Avéjan et de ceux de Célas. Il ne m'a pas été possible jusqu'à ce jour de me procurer de ces animaux dont on rencontre assez souvent des débris. J'ai pu cependant observer dans les collections géologiques du Musée de Toulouse une mandibule complète, bien qu'un peu écrasée, de *Palæotherium medium* provenant des lignites d'Avéjan.

Une coupe menée perpendiculairement à la route par le village de Gabiac montre la transgression progressive des couches à *Cyrena Dumasi*.

Sur le Crétacé (Urgonien) reposent :

1. Calcaire à *Cyrena Dumasi* de Serres, *Jacquotia apirospira* Font. en bancs assez épais ;
2. Calcaires en bancs épais, bien nets, dans le ravin à l'est du village renfermant de rares *Melanoides* ;
3. Calcaire marneux en gros bancs avec moules externes de *Melanopsis* et de Striatelles (*S. barjacensis*).
4. Un ou deux mètres de marnes jaunâtres cachées par la culture, correspondant à la base de la colline de Gabiac.
5. Calcaires très fissiles, en bancs minces très visibles sur les bords du ruisseau de Roméjac près de la route de Barjac à Saint-Jean de Maruéjols.
6. Lignites exploités, d'une épaisseur d'environ deux mètres, renfermant des débris de Vertébrés, *Melanoides albigensis* var. *Dumasi* Font., *Striatella barjacensis* Font.
7. Feuilletés de calcaires minces à débris de Végétaux.
8. Calcaires en plaquettes à *Sphærium Berteraui* Font.
9. Sur les calcaires à *Sphærium* commence la masse des dépôts détritiques du Stampien et de l'Aquitainien.

Telle est la coupe typique de toute la région entre Saint-Jean-de-Maruéjols et Barjac.

Au-delà de ce village, on voit disparaître peu à peu les couches à *Cyrena Dumasi* et à *Melanoides*. Tandis que la série supérieure vient se compliquer un peu. Il y a là une transgression qui fait reposer sur le Crétacé des assises de plus en plus jeunes.

Fontannes a montré que sur l'Urgonien repose un complexe caillouteux, bien visible près de Mont-Ferré et nettement supérieur aux calcaires à *Melanoides albigensis*; ces grès et ces calcaires de teinte jaunâtre, souvent assez grossiers, sont surmontés d'un horizon calcaire bien développé auprès de la ferme de Montchamp, entre Barjac et Vagnas. Les calcaires extrêmement marneux renferment une faune assez abondante de Linnées et de Planorbes parmi lesquelles a été signalée *Limnæa æqualis*¹. Les échantillons que j'ai pu recueillir en ce point sont malheureusement trop écrasés pour se prêter à une détermination bien précise.

Au-dessus des calcaires de Montchamp qui forment un léger relief à l'est de la route, on peut apercevoir en se dirigeant vers Bessas toute une épaisse série de marnes avec quelques bancs calcaires intercalés.

A partir du pont de Vagnas, point où affleure encore le calcaire de Montchamp, on recoupe en allant vers l'ouest les bassins suivants :

1. Marnes et calcaires marneux peu visibles à l'ouest de la route de Vagnas.
2. Calcaires marneux avec quelques *Limnæa* et *Planorbis* en mauvais état qui paraissent identiques à ceux de Montchamp.
3. Grès ferrugineux, plus grossiers à la base, devenant plus fins et plus marneux à mesure que l'on avance dans la série.
4. Calcaires marneux avec Linnées en bancs assez épais avec débris de Tortues, traces de Linnées et de Planorbes écrasés.
7. Alternance de bancs calcaires avec teinte jaunâtre.
8. Marno-calcaires en plaquettes.
9. A la partie supérieure commence une épaisse série de marnes et de grès jaunâtres, très découpés par l'érosion, qui termine la série tertiaire de la région de Barjac-Vagnas et va reposer sur le Crétacé. Cet ensemble paraît devoir se rapporter au Stampien supérieur et probablement aussi à l'Aquitainien, mais sans preuves formelles.

La présence d'un Rhinocéridé, découvert dans le voisinage de Salindres et dans des assises de position identique, vient appuyer cette hypothèse; c'est d'ailleurs ce qui a été admis par M. Fabre sur la feuille géologique d'Alais.

1. Voir FABRE : Légende de la feuille d'Alais et *Bull. Serv. C. géol. de Fr., CR. coll. Loc. cit.*

Je n'insisterai pas davantage sur le bassin d'Alais-Barjac et je me bornerai à faire ressortir les faits suivants :

1° Transgression du Sannoisien moyen, c'est-à-dire des couches à *Cyrena Dumasi* et *Jacquotia apirospira* par rapport à la base de la série oligocène. Ces couches reposent directement sur le Crétacé entre Les Fumades et Barjac.

2° Disparition complète des grès de Célas à partir de Rivière et superposition directe des couches à *Melanoides albigensis* sur les calcaires à *Cyrena Dumasi*.

3° Présence constante d'un niveau ligniteux entre Célas et Barjac exploité en différents points, principalement auprès du village d'Avéjan, caractérisé par une faune de Mammifères où domine *Anoplotherium commune*. Les Mollusques qui accompagnent cette faune sont peu variés ; ils appartiennent aux espèces suivantes : *Melanoides albigensis* Noulet, *Striatella barjacensis* Font., *Melanopsis acrolepta* Font.

4° Disparition des couches à *Potamides* au-delà de Barjac et transgression très nette des couches gréseuses superposées à Mont-Ferré à mi-chemin entre Barjac et Vagnas.

5° Retraite complète des lagunes saumâtres au-dessus des couches à *Potamides* et remplacement de ce faciès par une faune tout-à-fait continentale à Linnées et Planorbes (Calcaire de Montchamp). Les couches de Montchamp peuvent être considérées comme l'équivalent des calcaires de Pondres à *Limnæa æqualis* du bassin de Sommières, mais les documents positifs manquent pour affirmer l'identité des deux faunes.

Dans la dépression longitudinale qui s'étend de Barjac au Rhône et est parcourue par la route de Pont-Saint-Esprit, la succession est sensiblement la même, mais les étages supérieurs font complètement défaut, la série se termine par les calcaires à *Melanoides albigensis*.

La base de la série est visible auprès de Laval-Saint-Roman, elle débute par des marnes blanchâtres et rougeâtres gypsifères dont Fontannes avait fait la base de son groupe d'Aix et qu'il rapportait à la base du Ligurien ou à la partie supérieure du Bartonien.

Ces assises n'appartiennent nullement au Bartonien et doivent se classer dans le Lutétien ainsi que j'ai pu m'en assurer. Une coupe menée à peu de distance de Laval-Saint-Roman sur la rive droite du ruisseau montre la succession suivante :

1. Marnes grises de l'Aptien.
2. Marnes bariolées sans fossiles de teinte rouge et blanche.
3. Banc calcaire marneux bien visible au 1/3 inférieur de la colline et renfermant en abondance *P. pseudoammonius*.
4. Marnes jaunâtres avec intercalations de lits argileux de teinte verte. Un banc de gypse termine cette assise.
5. Calcaire marneux peu épais à *Cyrena Dumasi*, rares empreintes de Striatelles.
6. Calcaire siliceux peu fossilifère.
7. Marnes peu épaisses.
8. Deuxième niveau calcaire avec *Cyrena Dumasi* très abondantes mais ne renfermant pas de Striatelles.
9. Bancs siliceux minces.
10. Calcaire blanc marneux à moules externes de Striatelles extrêmement abondants ; ces bancs forment la partie supérieure du plateau, je n'y ai pas rencontré *Melanoides albigenis* signalée par Fontannes dans le prolongement de cette coupe. Nul doute cependant que ces calcaires ne soient l'équivalent de la partie supérieure du Sannoisien moyen.

Un peu au-delà, les couches à *Melanoides* sont surmontées par des marnes jaunâtres et des sables.

En ce point, il y a donc une transgression très nette du Sannoisien moyen sur le Lutétien. Les calcaires à *Planorbis pseudoammonius* n'avaient pas été signalés jusqu'ici dans cette région. La localité la plus septentrionale, connue sur la rive droite du Rhône, était aux environs d'Aramon, le gisement de La Choisy signalé par M. Pellat. Le lac lutétien devait donc considérablement s'étendre vers le nord et sans doute rejoindre la Drôme, laissant des dépôts continus dont la majeure partie a été enlevée par l'érosion.

II

En comparant la région qui nous occupe aux régions voisines, j'ai cherché à résumer, dans cette deuxième partie, l'histoire du Tertiaire inférieur du Midi de la France.

J'insisterai sur les relations stratigraphiques et les changements de faciès de l'Éocène et de l'Oligocène depuis la Provence jusque dans le Languedoc occidental. Il est possible ainsi, en s'appuyant tantôt sur les faunes de Mollusques, tantôt sur les faunes de Mammifères, heureusement assez nombreuses et placées dans des positions stratigraphiques ordinairement très nettes, de dresser une échelle paléontologique applicable à toute la région méridionale. Je négligerai complètement les faciès marins qui ne rentrent pas dans le cadre de ce travail.

ÉOCÈNE INFÉRIEUR

La limite inférieure de cet étage, c'est-à-dire le point où doit se terminer le Crétacé et commencer le Tertiaire est nécessairement un peu arbitraire aussi bien en Provence qu'en Languedoc, par suite de la continuité du faciès continental, depuis le sommet du Crétacé, jusque vers le milieu du Tertiaire.

Pendant longtemps les géologues ont été à peu près d'accord pour terminer le Danien par le calcaire de Rognac à *Bauxia* et à *Cyclophorus*. Cette limite, utile pour la cartographie, n'est certainement pas exacte, ainsi que l'ont démontré M. Vasseur en Provence et M. Depéret en Languedoc, mais l'absence presque complète de faunes, Mollusques ou Vertébrés, rend cette séparation très difficile.

En Provence, sur les calcaires de Rognac commence l'épaisse série des argiles rutilantes de Vitrolles qui peut se subdiviser¹ en :

1. Argiles inférieures de Vitrolles et de Cengle.
2. Calcaire marmoréen de Vitrolles et de Pinchinades à *Physa montensis*.
3. Argiles rouges supérieures.

La barre calcaire moyenne appartient encore par sa faune au Crétacé, tandis que les argiles supérieures représentent le terme le plus inférieur de l'Éocène.

Dans notre région, deux points seulement montrent le passage de l'étage de Rognac au Tertiaire : le bassin de Villeveyrac et les environs de Barron, près d'Uzès. Les calcaires de Rognac, bien caractérisés dans les environs de Villeveyrac, supportent un paquet d'argiles et de marnes rutilantes, tout-à-fait analogues aux argiles de Vitrolles, qui malheureusement n'ont jusqu'ici fourni aucun document paléontologique permettant de préciser leur âge. Il est donc très probable que la base au moins de cet ensemble doit être rapportée encore au Crétacé. Près de Barron, la barre calcaire de Bézut à *Anadromus proboscideus* paraît indiquer un terme plus ancien de la série crétacée que la barre type de Rognac.

Au-delà de l'Hérault, la limite du Crétacé et du Tertiaire se place de même vers la partie supérieure des argiles rutilantes : M. Depéret² a découvert dans ces argiles, dans la région de Saint-

1. VASSEUR. Sur la découverte de fossiles dans les assises qui constituent en Provence la formation dite *étage de Vitrolles*, etc.; *CR. Ac. Sc.*, t. CXXVII, p. 890. 1898.

2. DEPÉRET. Sur les Dinosauriens des étages de Rognac et de Vitrolles du pied de la Montagne-Noire. *CR. Ac. Sc.*, t. CXXX, p. 637, 1900.

Chinian et de Pierrerue, des débris de grands Dinosauriens, incontestablement crétacés, appartenant aux genres *Titanosaurus* Lydekker (Sauropode) et *Dryptosaurus* Marsh. (Théropode); les argiles passent insensiblement à leur partie supérieure aux calcaires lacustres à *Physa prisca* de la base de l'Éocène.

Les limites inférieures ainsi posées, l'Éocène inférieur comprend donc en Provence ¹ :

1. Les argiles supérieures de Vitrolles.
2. Les calcaires de *Physa prisca* de Saint-Marc-la-Morée.
3. Le calcaire de Langesse à *Limnæa obliqua*.
4. Des marnes rouges sans fossiles.

1 et 2 correspondent, suivant M. Vasseur, au Thanetien, 3 au Sparnacien, tandis que l'Yprésien n'aurait pas de caractéristique paléontologique. Vers le nord, le faciès change et les argiles avec barres calcaires intercalées font place dans la vallée du Rhône au faciès de *sables et argiles bigarrées* qui envahit tout l'Éocène inférieur. Cet ensemble décrit en détail par M. Depéret existe dans la vallée de la Durance, le bassin d'Apt, au pied du Ventoux, en Savoie et en Dauphiné et se prolonge vers le nord par les argiles à silex de la vallée de la Saône ².

C'est à ce faciès sableux et argileux non susceptible de division que l'on doit rapporter l'Éocène inférieur de la région de Barron, des environs de Lunel, de Montpellier et enfin de Villeveyrac.

Vers l'ouest, au pied de la Montagne Noire, le faciès de Provence reparaît en partie, mais il se complique ici de l'invasion marine progressive, prédominante dans les Corbières occidentales et les Pyrénées.

La base de l'Éocène est représentée dans le chaînon de Saint-Chinian ³ par des marnes et des calcaires lacustres dépourvus de fossiles, identiques aux calcaires à *Physa prisca* développés sur les feuilles de Narbonne et de Carcassonne.

Dans les Corbières orientales M. Doncieux ⁴ a reconnu un Thanetien très constant de 100 à 150 mètres de puissance, composé de calcaires avec intercalations gréseuses ou marneuses, toujours

1. DEPÉRET. Note sur les groupes *éocène inférieur et moyen* de la vallée du Rhône. *B. S. G. F.*, (3), XXII, 1894, p. 711.

2. *Id.*; *id.* p. 711.

3. DEPÉRET. Aperçu sur la géologie du Chaînon de Saint-Chinian. *B. S. G. F.*, (3), XXVII, 1899, p. 694.

4. DONCIEUX. Monogr. géol. et paléont. des Corbières occidentales, Thèse An. Univ. Lyon, 1903, p. 174.

caractérisé par une faune abondante mais peu variée contenant *Physa prisca*; vers la partie supérieure de cette assise s'intercale en quelques points (Vente-Farine) une faune saumâtre à nombreux *Potamides*. Le Sparnacien très réduit dans cette région (vallée de la Roubine) a fourni à M. Bresson quelques-unes des *Physa* caractéristiques de ce niveau, *Physa prællonga* Math. et *P. Draparnaudi* Math. accompagnés de *Planorbis subcingulatus* Math.

L'Yprésien, par contre, est complètement marin, et passe insensiblement au Lutétien par sa partie supérieure.

Au-delà de cette région, c'est-à-dire sur la feuille de Carcassonne, on peut encore suivre pendant quelque temps les couches d'eau douce de l'Éocène inférieur. MM. Vasseur et Bresson¹ ont reconnu : 1° un Thanetien à *Physa prisca* identique à celui que nous venons de signaler développé dans les localités classiques de Congues et de Montoulieu ; 2° un Sparnacien dans la région de Saint-Laurent-de-la-Cabrerisse, alternativement d'eau douce et marin ; 3° l'Yprésien qui est intimement lié au précédent est tout-à-fait marin. Le versant de la Montagne Noire offre cependant un Sparnacien argileux et gréseux qui a un certain rapport avec le faciès de grès et d'argiles rouges du Bas-Languedoc.

La limite supérieure de l'Éocène inférieur ne présente aucune difficulté, tant en Provence qu'en Languedoc ; elle se place au point où les sédiments gréseux disparaissent pour faire place à des marnes de teinte blanche ou rosée renfermant très souvent *Bulimus Hopei* de Serres. Au pied de la Montagne Noire et dans les Corbières, le faciès marneux de l'Yprésien est par contre intimement lié aux calcaires de la base du Lutétien.

FAUNE DE L'ÉOCÈNE INFÉRIEUR. — La faune de l'Éocène inférieur est très pauvre dans le Midi de la France, les espèces citées en Provence proviennent des calcaires de Saint-Marc-la-Morée et de Langesse et se rapportent au groupe des *Physa* ; les uns caractérisent le Thanetien et appartiennent aux formes voisines de *Physa prisca*, les autres appartiennent au Sparnacien et se rapportent au groupe des *Physes* colonnaires.

Je n'insisterai pas sur cette faune qui n'existe pas dans le Bas-Languedoc et qui se retrouve dans les Corbières.

Les seuls documents paléontologiques dans notre région sont

1. VASSEUR et BRESSON. *Bull. Serv. C. géol. de Fr.* X, p. 153, *CR. coll.* 1898 et légende de la feuille de Carcassonne au 80000^e; BRESSON. Sur la présence de couches à *Physes* et *Limnées* colonnaires dans l'Éocène inférieur des Corbières septentrionales. *CR. Ac. Sc.*, t. CXXVII, p. 836, 1898.

fournis par la flore de Saint-Gely-du-Fesc à *Marchantia sezannensis*, qui est comparable trait pour trait à celle des travertins de Sézanne et serait par conséquent attribuable à l'étage thanetien.

La faune de Vertébrés de l'Eocène du Midi de la France est encore inconnue. Nous devons cependant rappeler ici que le seul élément connu dans le Sud-Est est le fragment de maxillaire supérieur de *Lophiodon* découvert aux Echelles en Savoie et décrit par M. Paquier ¹.

Cette pièce importante, composée d'un fragment de maxillaire supérieur portant deux molaires, est tout-à-fait identique aux échantillons décrits par Filhol sous le nom de *Lophiodon Larteti* provenant des lignites du Soissonnais. Elle diffère nettement de toutes les espèces de *Lophiodon* du Lutétien par divers caractères, surtout par le développement du tubercule postéro-interne de la deuxième molaire. Elle permet donc de classer sans hésitation les sables de la poche des Echelles à la partie moyenne de l'Eocène inférieur.

EOCÈNE MOYEN

I. Lutétien.

L'étage lutétien est beaucoup mieux caractérisé que le précédent. Appartenant tout entier au faciès continental dans la région de Montpellier et dans le Gard, de même que dans le bassin du Rhône et la Provence, sa partie inférieure passe latéralement au faciès marin (Nummulitique) au pied de la Montagne Noire et des Corbières.

Dans les environs de Montpellier, on distingue deux horizons :

1. Horizon inférieur de marnes et de marno-calcaires blancs ou blanc-rosés peu fossilifères à la base, renfermant cependant : *Amphidromus Hopei* de Serres, *Helix Marioni* Math., *Dactylus* cf. *subcylindricus* Math., *Limnæa Michelini* Deh., *Strophostoma lapicida* Leufroy, *Planorbis pseudoammonius* Schl.

2. Horizon calcaire très développé dans la vallée de l'Hérault et caractérisé exclusivement par *Planorbis pseudoammonius* très fréquent et toujours accompagné de *Limnæa Michelini*.

Le premier niveau doit correspondre au Lutétien inférieur et moyen, tandis que nous rapporterons le second au Lutétien supérieur.

1. V. PAQUIER. Note sur le *Lophiodon* des Sables bigarrés des Échelles (Savoie). *Trav. Lab. géol. Fac. Sc. Grenoble*, t. IV, p. 139. 1896-97.

Le premier correspond très exactement au calcaire du Montai-guet du bassin d'Aix, le second est l'équivalent du groupe de Cucques du même bassin ; mais il est impossible de reconnaître comme M. Vasseur dans le bassin d'Aix la prédominance dans les assises de base de la variété plate de *P. pseudoammonius* décrite par Matheron sous le nom de *P. pseudorotundatus*, et la présence exclusive dans le niveau supérieur du *P. pseudoammonius* type. Cette distinction stratigraphique a été observée en outre par M. Vasseur dans le Sud-Ouest où il l'a signalée à diverses occasions.

Les modifications de cet étage, si constant en Provence, sont plus sensibles à l'ouest de la vallée de l'Hérault. Sur la rive droite de cette rivière, à Clermont-l'Hérault, le calcaire à *P. pseudoammonius*, fossilifère dans cette région, est l'équivalent des calcaires de la rive gauche. Au-delà, l'invasion de la mer nummulitique et surtout l'intercalation de faciès de charriages, grès plus ou moins grossiers, mollasses et poudingues, complique la succession des assises.

Au pied de la Montagne Noire, c'est-à-dire sur le bord septentrional du grand synclinal éocène, ces changements de faciès sont intéressants à étudier. A Saint-Chinian en particulier, M. Depéret a démontré ¹ que sur le Lutétien inférieur marin se développe un Lutétien moyen continental très constant, et toujours calcaire. Cet horizon, que l'on peut suivre depuis Assignan, se prolonge vers le sud-ouest et l'ouest, traverse la feuille de Narbonne, puis celle de Carcassonne tout entière. Dans cette dernière région, il a été décrit depuis longtemps par Matheron sous le nom de calcaire de Ventenac ². Ce calcaire va en s'amincissant peu à peu et se termine en pointe sous le grès d'Issel près Castelnaudary. Il est partout caractérisé par *P. pseudoammonius* Schl., *Limnæa Michellini* Desh. et *Bulimus Hopei* de Serres. Le Lutétien se prolonge dans le département de l'Ariège avec prédominance de faciès gréseux et mollassiques offrant de rares intercalations de calcaires marneux. M. Vasseur a distingué les deux horizons suivants au sud de Mirepoix :

1. Grès de Saint-Quintin à *Lophiodon subpyrenaicum* Filhol.
2. Calcaire noduleux à *P. pseudoammonius* Schl. et *Bulimus Hopei* de Serres.

1. DEPÉRET. *loc. cit.*, B. S. G. F., (3), XXVII, 1899, p. 707 et suivantes.

2. MATHERON. Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, etc. Marseille, 1862.

Le Lutétien supérieur n'a pu être caractérisé nettement que dans le département de l'Hérault. Au pied de la Montagne Noire M. Depéret comprend dans le Lutétien supérieur de la feuille de Bédarieux :

1. Les grès d'Assignan.

2. Les marno-calcaires d'Agel à Tortues caractérisés par *Bulimus Cathalai* Depéret, *Limnæa* groupe *Michelini* var., *P. pseudoammonius* variété à tours moins enroulés et plus étroits.

3. A la partie supérieure de cette assise s'intercalent les marnolithes bariolés renfermant de nombreux débris de Mammifères. Cette faune connue sous le nom de faune du Minervoïse est surtout caractérisée par le *Lophiodon leptorhynchum* Filhol.

Les assises 2 et 3, véritables termes de passage au Bartonien, peuvent être classées aussi dans ce dernier étage.

Le Lutétien supérieur se poursuit vers l'ouest en passant latéralement à des mollasses ; une partie des mollasses de Carcassonne appartient sans aucun doute à ce niveau.

De même sur la bordure des Corbières et des Pyrénées M. Vasseur¹ indique la difficulté de séparer nettement les mollasses lutétiennes de celles qui appartiennent au Bartonien. Un horizon calcaire à *Strophostoma lapicida* et *Dactylius Serresi* lui a servi de point de repère pour séparer les deux étages. Tout-à-fait à l'ouest, les derniers bancs du Lutétien contiennent, à Sabarrat, dans les calcaires intercalés au milieu des mollasses, une faune intermédiaire entre le Lutétien et le Bartonien où commence à apparaître le *Planorbis castrensis* Vasseur (non Noulet) du Bartonien.

En suivant le pied de la Montagne Noire, on atteint le golfe du Castrais où l'Éocène débute par une formation gréseuse grossière passant latéralement au calcaire nummulitique. Ici le Lutétien moyen est calcaire et intimement lié au Lutétien supérieur ; une partie tout au moins du calcaire du causse de Castres à *P. pseudoammonius* et *Limnæa Michelini* appartient au Lutétien supérieur. Peut-être même les assises tout-à-fait terminales (Roc de Lunel à Castres) font déjà partie du Bartonien.

L'association indiquée par Noulet dans les calcaires du Roc de Lunel près Castres de *Lophiodon lautricense* Noulet et de débris de *Palæotherium*² est tout-à-fait comparable à ce que l'on observe

1 G. VASSEUR. Sur les formations tertiaires supra-nummulitiques de l'Ariège, etc., *Bull. Serv. Carte Géol. de Fr.*, t. XII, p. 543, 1901.

2. Les *Palæotherium* cités par Noulet n'ont pas été retrouvés. M. le Dr Stehlin, de Bâle, qui s'est occupé spécialement des faunes des Mammifères

dans le Bartonien de Saint-Mammert où *Lophiodon rhinoceros* Rutim., espèce très voisine de la précédente, est accompagnée de plusieurs espèces de Palæothéridés.

Ce serait un indice pour rajeunir un peu l'âge des calcaires de la ville de Castres, et placer la limite supérieure du Lutétien au milieu de la masse calcaire. Les Mollusques fossiles de ces couches, bien que peu différents de ceux du Lutétien, offrent cependant une tendance à se rapprocher des formes du Bartonien. Cela est surtout visible chez le *Planorbis castrensis* Noulet du Roc de Lunel que nous tendons à réunir, à titre de variété, au *P. pseudoammonius*.

Le faciès calcaire du Lutétien moyen disparaît rapidement à mesure que l'on dépasse vers le nord la région de Castres; il passe progressivement à un faciès très gréseux, qui finit par relier en une masse détritique continue, une partie de l'Éocène inférieur et tout l'Éocène moyen (Lutétien et Bartonien).

On relève des modifications analogues en étudiant le bord du bassin tertiaire au pied des Corbières et des petites Pyrénées.

Au sud de la feuille de Carcassonne ¹, dans la vallée de l'Aude, le Lutétien moyen est en grande partie constitué par des grès et des mollasses sans fossiles dans lesquels s'intercalent quelques banes calcaires peu épais avec *P. pseudoammonius* Schl. type et var. *pseudorotundatus* Math., *Bulimus Hopei*, *Dactylus* af. *subcylindricus* Math., *Strophostoma lapicida* Leufroy, *Limnæa Michelini* Desh., *Melanopsis dubiosa* Math.

FAUNE DU LUTÉTIEN. — I. *Mollusques.* La faune du Lutétien semble très uniforme de la base au sommet de l'étage; la plupart des espèces semblent devoir se continuer sans aucune interruption et avec des modifications à peine visibles. Presque partout, aussi bien en Languedoc qu'en Provence, on constate un mélange assez constant de formes continentales associées aux espèces purement lacustres; cependant la caractéristique de la faune est surtout donnée par l'abondance des Planorbis et des Limnées.

du Lutétien et du Bartonien du Sud-Ouest a bien voulu me donner, par lettres, quelques renseignements au sujet de la faune du Roc de Lunel. Ses recherches tant au Musée de Toulouse que dans les collections de Castres, lui ont démontré que ces pièces étaient actuellement égarées. Ce savant est en outre fort hésitant au sujet de l'attribution des couches du Roc de Lunel soit au Lutétien supérieur soit au Bartonien; toutefois il croit que ces assises sont un peu plus récentes que le Lutétien supérieur typique.

1. Légende de la feuille de Carcassonne au 1/80.000 et *Bull. Serv. C. géol. de Fr., CR. Collab. loc. cit.*

Genre PLANORBIS. — Nous ne connaissons jusqu'à ce jour que les formes suivantes :

P. pseudoammonius Sch. Tout-à-fait comparable aux formes du Nord, cette espèce existe aussi bien en Languedoc qu'en Provence ; elle est très constante dans son enroulement et l'épaisseur relativement assez grande de ses tours. La forme typique se rencontre depuis la base jusqu'au sommet du Lutétien. Je joindrai à la nomenclature des localités de cette espèce que j'ai donnée ailleurs ¹ : Saint-Mammert (Gard), Laval-Saint-Roman près Pont-Saint-Esprit, où cette forme n'avait pas encore été signalée et la Tour-de-Bouvier près Vacquières (Gard).

P. pseudoammonius, var. *pseudorotundatus* Matheron. Cette variété, qui se distingue par l'aplatissement de ses tours et par sa face supérieure complètement plane, est caractéristique de la base du Lutétien en Provence. M. Vasseur l'a rencontrée à diverses reprises à la base de cet étage dans le Sud-Ouest et en fait une forme tout-à-fait caractéristique de l'assise inférieure du Lutétien moyen. Cette variété ne me semble pas aussi cantonnée en Languedoc et se retrouve dans les mêmes gisements que la forme type.

Les diverses autres variétés, var. *Leymeriei* et var. *angigyra*, se retrouvent en différents points mais sont moins fréquentes que les deux précédentes. Je crois devoir rattacher à cette espèce, à titre de variété, le *P. castrensis* de Noulet, conformément à l'opinion de Sandberger ².

Cette dernière forme, suivant M. Vasseur, aurait, au point de vue stratigraphique, le plus grand intérêt si sa présence constante dans le Bartonien était démontrée. Mais les types de Noulet conservés au Musée de Toulouse et étiquetés de sa main portent tous des noms de localités appartenant au Lutétien supérieur du Castrais : Augmontel, Causse de Labrugurière, Roc de Lunel. Il convient cependant d'ajouter que ces échantillons sont légèrement carénés en dessous et un peu plus épais que la forme type du *P. pseudoammonius* et ont une tendance à se rapprocher du *Planorbis* du même groupe que l'on rencontre dans le Bartonien.

M. Depéret a enfin signalé dans les couches de passage au Bartonien une variété un peu distincte du *P. pseudoammonius* type qui tend aussi à évoluer vers des formes appartenant à un niveau plus élevé.

1. F. ROMAN. Monographie de la faune lacustre de l'Éocène moyen. *Ann. Univ. Lyon*, nouv. série, I, 1899.

2. SANDBERGER. Die Land und Süßwass-Conchylien, p. 226 et Pl. XIII, fig. 12.

Limnæa Michelini Desh. (Animaux sans vertèbres, pl. XLV, 9-10, p. 718) est une des espèces les plus constantes du Lutétien, représenté dans le bassin d'Aix en particulier, par la forme *aquensis*, variété de grande taille que M. Vasseur a du reste retrouvée dans l'Ariège dans le Lutétien moyen.

Amphidromus Hopei M. de Serres (Math. Rech. paléont. dans le Midi de la France, pl. O-I, fig. 5). Cette espèce est très constante dans tout le Lutétien, on la rencontre au Montaignet en Provence, dans l'Hérault, à Grabels (Valmailhargues), Teyran, Saint-Chinian, dans l'Aude à Ventenac et sur toute la bordure méridionale de la feuille de Carcassonne. Cette forme ne peut en aucun cas être rapprochée de la famille des Cyclostomidés ainsi que le propose M. Oppenheim ¹. Sa position systématique est évidemment encore un peu douteuse.

Dactylius subcylindricus (Math. Cat. méth., Pl. 34, fig. 6-7). Cette espèce, très rare dans le bassin d'Aix, appartient à la partie supérieure du calcaire du Montaignet près d'Aix ; elle est caractérisée par sa forme cylindrique allongée, son enroulement senestre, ses tours nombreux, peu élevés, sa spire acuminée et non tronquée comme l'indique Matheron. Sa bouche à péristome entier et non réfléchi, non canaliculé en avant, rétréci et très anguleux en arrière. Elle est représentée dans l'Hérault par une forme voisine, que j'ai désignée dans un précédent travail ² sous le nom de *Amphidromus Serresi* qui diffère par la hauteur un peu plus grande des tours et l'ensemble de la coquille légèrement plus conique, la suture un peu plus profonde et l'ornementation un peu plus accentuée.

1. OPPENHEIM. Zur Kenntniss der Alt tertiären Binnen Mollusken Sud-Ost Frankreichs. *Zeitschr. der deutsch. Geol. Ges.*, 1900, p. 390. Je reconnais volontiers que le terme générique de *Amphidromus* attribué à des formes récentes est tout-à-fait impropre ici. Mais l'impossibilité matérielle où l'on se trouve de caractériser les différents genres de cette famille à l'aide de la coquille seule, m'avait engagé à employer ce terme un peu vague déjà adopté par Sandberger. Il ne me semble pas davantage possible de le remplacer par *Ischyrostoma* comme le propose M. Oppenheim. Ce dernier genre, établi par Bourguignat en 1874 (*Mém. Sc. phys. et nat. de Toulouse*, p. 444) pour *Cyclostoma formosum*, offre une bouche entière, arrondie, à labre continu, réfléchi, très épais et sans aucun indice de canal. *Amphidromus Hopei* offre, au contraire, une bouche entière, ovale, plus haute que large, à labre réfléchi en dehors, plus épais, péristome interrompu, ombilic peu important en partie recouvert par le lobe. Un genre nouveau serait peut-être à créer !

2. F. ROMAN. Monographie de la faune lacustre de l'éocène moyen, *Ann. Univ. Lyon*, nouv. série, I, 1899, p. 28, pl. III, fig. 3, 4, 5, et fig. 1, 2, 3 du texte.

Cette dernière espèce, qui semble devoir se rattacher au *Bulinus subcylindricus* de Matheron à titre de variété, ne peut plus porter le nom de *Serresi* Math., ainsi que je l'expliquerai plus bas, elle est un peu plus abondante dans le Languedoc que le type. Elle a été retrouvée par M. Vasseur dans le Lutétien supérieur de l'Ariège (région de Châteauneuf, Mirepoix) et désignée sous le nom de *Dactylius Serresi*.

Dactylius Serresi Math. L'espèce que je figure ici provient de la collection M. de Serres, une étiquette manuscrite de ce

savant porte les indications suivantes : « *Achatine*, bouche à gauche, dans le calcaire d'eau douce tertiaire à travers lequel les laves se sont faits jour à Valmargues près Grabels, environs de Montpellier ». Elle paraît bien être la forme désignée par Matheron dans le calcaire de Valmargues¹ : « *Bulinus Serresi* nov. sp. Math., coquille subcylindrique tronquée et qui devait être allongée ». Cet échantillon, que le

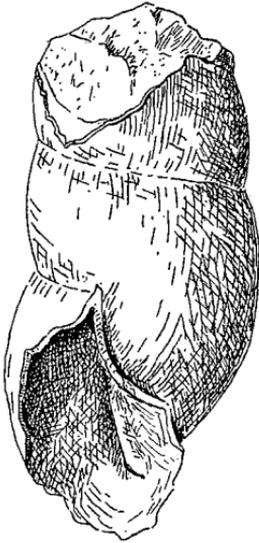


Fig. 8. — *Dactylius Serresi* Math. Exemple provenant de la collection Marcel de Serres (Université de Lyon). Grandeur naturelle.

Laboratoire de Géologie de Lyon ne possédait pas encore de la publication de mon premier travail, est intéressant surtout par les rapports avec le *Dactylius lævolongus* du Ludien supérieur de Villeneuve-la-Comtal dont il est certainement une des formes ancestrales.

L'exemplaire unique est composé de deux tours et demi, munis de leur test, d'une coquille cylindrique de grande taille à tours

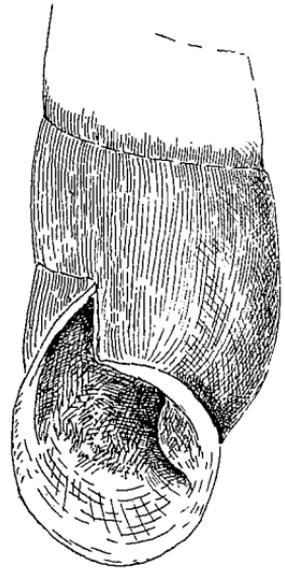


Fig. 9. — Bouche du *Dactylius lævolongus* Bouhée, d'après un exemplaire de Villeneuve-la-Comtal.

1. MATHERON. Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, etc. Marseille, 1862, p. 35.

fortement convexes, à suture oblique et assez profonde. La bouche, en partie détériorée, est entière, nettement ovalaire, oblique, rétrécie en arrière. Le péristome continu est très détaché du dernier tour de la coquille et devait très probablement être réfléchi. Un pli columellaire presque droit est nettement visible dans la bouche. Les tours sont largement arrondis, presque lisses, ornés seulement de lignes d'accroissement peu accentuées; l'ombilic est étroit, en partie recouvert par le labre.

Cette espèce se rapproche du *D. lævolongus* par sa bouche, qui paraît tout-à-fait analogue, ainsi que l'on peut en juger par les figures comparatives ci-jointes. Elle en diffère par le pli columellaire plus droit et plus profond chez le *D. Serresi*, et une ouverture un peu plus allongée dans le sens de la spire; les tours sont arrondis chez *D. Serresi*, tandis qu'ils sont presque plats dans *D. lævolongus*. Enfin la coquille est très fortement striée dans l'espèce du Ludien tandis qu'elle l'est à peine dans la forme du Lutétien.

La parenté de ces deux formes est évidente et vient détruire l'hypothèse de Sandberger qui faisait descendre *D. lævolongus* de *D. subcylindricus*. Les calcaires de Valmaillargues, d'où provient cet échantillon, appartiennent à la base du Lutétien.

? *Rillya Gibba* Nicolas. Espèce très rare en Provence, qui devient assez abondante dans l'Hérault à Saint-Chinian (gisement des abattoirs) et à Réals où elle est associée au *Bulimus Hopei*. Cette forme rappelle le genre *Rillya*¹ Munier-Chalmas par son aspect extérieur, malheureusement la bouche en mauvais état ne permet pas d'affirmer cette attribution générique.

Rillya aff. *rillyensis* Roman (Monogr. Eoc. moyen. Pl. III, fig. 7, p. 33) est une forme qui a été citée à diverses reprises dans le Lutétien de Provence.

Strophostoma lapicida Leufroy (*An. sc. nat. zool.*, t. XXV, Pl. XI, fig. 1-2-3, p. 28) est une des espèces les plus caractéristiques du Lutétien; fréquente à la base de la série dans les environs de Montpellier, où elle est associée à *B. Hopei*, elle est assez rare dans le Lutétien supérieur où elle a pourtant été signalée par M. Vasseur dans l'Ariège; elle n'a pas encore été rencontrée dans le calcaire de Castres.

1. Voir OPPENHEIM. Beitr. zur Binnenfauna fauna der provençalischen Kreide Palaeontographica, XLIII, 1895, et *loc. cit. ante*.

Helix Marioni Math. (Rech. paléont. Pl. O-I, fig. 13). Espèce très constante dans le Lutétien de Provence et du Languedoc, paraît plutôt abondante vers la base du Lutétien moyen.

Cyclophorus Pellati Roman (Monogr. Eocène moyen. Pl. II, fig. 3). Forme rare connue seulement au Mas-Gentil près Montpellier et de La Choisity près Aramon (Gard).

Melanopsis dubiosa Math. (Rech. pal. Pl. OI, fig. 14). Espèce



Fig. 10 — *Melanopsis dubiosa* Math., de Cucques (coll. Un. Lyon). Grand. naturelle.

de la base de la butte de Cucques, a été retrouvée dans l'Hérault à Réals et à Cessenon, où elle est très abondante, et dans l'Ariège. Ce même genre est représenté dans le Lutétien supérieur de Castres par une forme plus petite, moins élançée, et à callosité de la bouche assez développée; c'est l'espèce désignée par Noulet sous le nom de *Melanopsis castrensis*.



Fig. 11. — *Melanopsis castrensis* type de Noulet de Labruguière (Tarn) (coll. Musée de Toulouse). Grand. naturelle.

II. *Vertébrés*. Le plus ancien reste de Vertébré connu dans le Lutétien du Midi de la France semble être le *Pachynolophus* signalé par M. Vasseur dans les marnes de Palette (base du groupe du Montaiguet). On ne connaît encore aucun débris du Lutétien moyen dans le Bas-Languedoc.

Dans l'Ariège, par contre, les grès de Saint-Quintin, au sud de Mirepoix, ont fourni des débris de *Lophiodon subpyrenaicum* Filhol. Ces grès sont inférieurs aux calcaires à *Bulimus Hopei*, *P. pseudoammonius* et *Strophostoma lapicida*. Cette espèce paraît donc se placer vers la base du Lutétien moyen.

La faune la plus importante de cette région appartient au Lutétien supérieur suivant les recherches récentes de M. Vasseur. C'est la faune des grès d'Issel près Castelnaudary, équivalent latéral des calcaires de Castres. Cette faune renferme les espèces suivantes :

Lophiodon isselensis Cuvier, *L. Tapirotherium* Cuv. (race de la précédente), *Propalæotherium Isselanum* Blainv., *Propalæotherium minutum* Blainv. (= *Pachynolophus parvulus* Laur.) accompagné de quelques Reptiles : *Isselosaurus Doduni* Filh. *Testudo Doduni* Filh., *Tryonix* sp.

En résumé, les faunes du Lutétien du Midi de la France sont donc distribuées de la façon suivante :

	PROVENCE	LANGUEDOC	SUD-OUEST
LUTÉTIEN	SUPÉRIEUR :		Faune d'Issel.
	MOYEN : <i>Pachynolophus</i> de Palette.		<i>Lophiodon subpyre-</i> <i>naicum</i> de Saint-Quintin (Ariège).
	INFÉRIEUR :	Inconnu.	

BARTONIEN

Le Bartonien manque en Provence ainsi que l'ont montré M. Collot puis M. Vasseur¹ et une importante lacune met en contact le Lutétien supérieur avec le Ludien supérieur (calcaire de Saint-Pons à *Planorbis crassus*).

Il en est de même pour toute la vallée du Rhône où la lacune est parfois plus considérable ; c'est ainsi que sur la rive droite du Rhône à Beaucaire dans les calcaires de la butte Iouton² les calcaires à Cyrènes de la partie moyenne du Sannoisien viennent reposer directement sur les calcaires lutétiens ; il en est de même à Laval-Saint-Roman près Pont-Saint-Esprit, où j'ai pu constater que les couches à *Cyrena Dumasi* sont en contact avec les calcaires à *Planorbis pseudoammonius*.

Les affleurements tertiaires manquent dans toute la région comprise entre la vallée du Rhône et la moyenne vallée du Gardon, mais dans ce dernier point nous offrent un intérêt tout particulier.

J'ai montré plus haut qu'à Saint-Mammert, on reconnaît très nettement un Bartonien composé de bas en haut comme il suit :

1. Un horizon marno-gréseux de teinte rouge ou jaune superposé au Lutétien fossilifère et correspondant au Bartonien inférieur et moyen.

2. Un horizon calcaire débutant par un banc marneux à ossements de *Lophiodon rhinoceros* Rutim. et *Paloplotherium castrense* Noulet et se terminant par des couches assez nombreuses, *Dactylius robia-censis*, *Glandina costellata* var. *mammertensis*, *Limnæa longiscata*.

1. VASSEUR. Note préliminaire sur le Bassin d'Aix en Provence. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. VIII, 1898.

2. PELLAT et ALLARD. Dépôts lacustres de la butte Iouton entre Comps et Beaucaire (Gard). *B. S. G. F.*, (3), XXIII, 1895, p. 434.

Au-dessus viennent reposer en concordance des calcaires à *Limnaea longiscata* et *Strophostoma globosum* que nous considérons comme appartenant au Ludien.

C'est le seul point du Midi de la France où l'on ait signalé jusqu'à ce jour une faune à la fois de Mammifères et de Mollusques appartenant au Bartonien.

A peu de distance de Saint-Mammert, à Euzet et dans toute la région qui s'étend entre ce village et la bordure de la feuille du Vigan, le Bartonien est formé de marnes jaunes et d'argiles sans fossiles. Cet horizon se prolonge avec les mêmes caractères à la base du bassin d'Alais entre Mons et les Fumades. Dans le reste du bassin il n'y a rien pour représenter cet étage : les assises superposées venant directement reposer sur le Crétacé par transgression. Dans le synclinal de Sommières, il convient également de lui attribuer les marnes et les conglomérats de Combas, qui se prolongent jusqu'à Lecques, ainsi que l'avait indiqué Fontannes.

Vers le sud, les dépôts bartoniens couvrent des surfaces assez vastes dans la région de Lunel. Il en est de même pour la région de Montpellier où les conglomérats autrefois attribués à l'Oligocène par M. de Rouville sont nettement bartoniens. Dans la même région, aux Matelles, les conglomérats ont donné des débris de *Lophiodon isselense* Blainv. (de taille un peu plus grande que la forme type).

Je rattache encore au Bartonien dans cette étude les calcaires à *Planorbis mammertensis* du Pont de Saint-Gely-du-Fesc, et les calcaires, à lignites intercalés, de Coulondres, caractérisés par le *Xiphodon gelyense* Gervais. La présence de grands Planorbes identiques à ceux de Saint-Mammert et du *Xiphodon gelyense* qui existe à Siccardens, dans les mollasses bartoniennes du Castrais semblent être des arguments suffisants pour rattacher l'horizon de Saint-Gely-du-Fesc et de Coulondres à cet étage.

Dans cette hypothèse, il deviendrait peut-être nécessaire de rattacher au Lutétien supérieur une partie des grès et des conglomérats superposés aux calcaires à *Planorbis pseudoammonius*.

On objectera à cette attribution nouvelle des lignites de Coulondres au Bartonien, la présence de *Palæotherium* dans ces mêmes lignites ; mais si la dent qui a servi à cette détermination permet d'affirmer la présence d'un Palæothéridé dans cette faune, elle n'est pas suffisante pour permettre de différencier l'espèce parmi les nombreux animaux du même groupe si abondants dans le Bartonien de Saint-Mammert, c'est-à-dire d'un gisement dont la position stratigraphique ne peut être contestée.

Cette modification diminue encore la part de l'Oligocène dans la région de Montpellier ; il se trouve ainsi réduit à un ou deux lambeaux sans importance.

Dans la vallée de l'Hérault, les grès du Bartonien couvrent de vastes surfaces, mais n'offrent pas de point fossilifère. Dans la vallée de l'Orb, la part est difficile à faire entre le Lutétien supérieur et le Bartonien. Suivant M. Depéret ¹ le Bartonien serait formé par une alternance de grès et de marnes de couleur sombre de plus de 200 m. d'épaisseur où s'intercalerait vers la base de la série le gisement de Mammifères de La Livinière à *Lophiodon leptorhynchum* Filh., *Pachynolophus* af. *Duvali* Pomel, *P. Cesse rasicus* Gervais. Ces assises qui ont été désignées sur la feuille de Narbonne sous le nom d'argiles et grès d'Aigne, se prolongent vers l'ouest par les mollasses de Castelnaudary qui n'ont encore fourni aucun fossile. La similitude des faciès du Lutétien supérieur et du Bartonien rend de plus fort difficile, même presque impossible, la séparation de ces étages.

On peut répéter la même observation pour les mollasses de la vallée de l'Hers, reliées sans interruptions aux mollasses ludiennes. Par contre dans le Castrais, c'est-à-dire sur le flanc nord du grand synclinal du sud-ouest de la France, quelques niveaux calcaires viennent offrir un peu plus de précision aux recherches : M. Vasseur a distingué trois horizons calcaires séparés par des bancs de mollasses :

1. Horizon de la ferme de Ganès près Labrugnière à *Ischyrosoma formosum* var. *minuta* Vasseur.

2. Horizon du Verdier à *Melanopsis mansiana* Noulet et *Planorbis castrensis* Vasseur non Noulet.

3. Horizon du Mont de Saix à *Limnæa castrensis* Noulet.

Ces mollasses bartoniennes ont fourni en divers points des débris de Mammifères. Elles se prolongent dans l'Albigeois avec les mêmes caractères ² (mollasses ossifères de Réalmont).

FAUNE DU BARTONIEN. — I. *Mollusques.* La faune de Mollusques du Bartonien du Midi de la France était encore à peu près inconnue, lorsque la découverte du gisement de Saint-Mammert dans le Gard vint donner une série d'espèces intéressantes par leurs affinités à la fois avec les formes du Lutétien et celles du

1. Légende de la Carte géologique détaillée, feuille de Narbonne.

2. VASSEUR. Note préliminaire sur les terrains tertiaires de l'Albigeois. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, VI, CR. Coll., p. 75.

Ludien. Comme celle de l'étage précédent elle offre un mélange d'espèces franchement aquatiques avec quelques formes terrestres.

Planorbis mammertensis nov. sp. (Pl. XX, fig. 2,3.) Cette espèce que je crois nouvelle, appartient encore au groupe du *Planorbis pseudoammonius* dont elle possède le nombre considérable de tours ; elle peut se caractériser de la façon suivante (fig. 12) :

Coquille composée de 5 à 6 tours relativement étroits, à peu près aussi haut que larges, légèrement aplatis sur la face supérieure et obtusément carénés en dessous, la carène se trouvant plus rapprochée de l'ombilic que du bord de la coquille. Cette carène est surtout accentuée dans les jeunes individus. Les sutures sont assez profondes et délimitent nettement les tours sur la face supérieure.

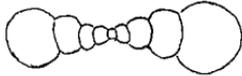


Fig. 12. — Profil du *Pl. mammertensis*, exemplaire de St-Mammert. Coll. Univ. de Lyon.

La surface de la coquille est à peu près lisse sauf quelques stries d'accroissement analogues à celles que l'on peut observer chez le *Pl. pseudoammonius*.

Les différences de cette espèce avec *Pl. pseudoammonius*, assez faciles à saisir si l'on possède une série d'échantillons de comparaison, sont difficiles à rendre dans une description. Cependant il y a tout intérêt à séparer cette espèce à cause de sa position stratigraphique bien nette, à un niveau bien supérieur à tout ce qui avait été indiqué jusqu'ici pour le *Pl. pseudoammonius*. Ce groupe de formes à tours nombreux et étroits que l'on croyait absolument caractéristique du Lutétien monte donc dans le Bartonien et se rencontre même à la base du Ludien. Cette espèce est très abondante à Saint-Mammert dans les couches immédiatement supérieures au *Lophiodon rhinoceros*, elle accompagne *Limnæa longiscata* et *Dactylius robiacensis* dont on trouvera plus loin la description.

Planorbis Vasseurii nov. sp. (Pl. XX, fig. 4, 5, 5a.) (= *Pl. castrensis* Vasseur non Noulet). Je me vois obligé de donner un nouveau nom d'espèce au Planorbe qui caractérise le Bartonien du Castrais, et qui a été signalé par M. Vasseur à diverses reprises sous le nom de *Pl. castrensis*, en particulier dans la légende de la feuille géologique de Caspres et dans diverses notes du Bulletin du Service géologique de la Carte de France.

L'examen d'un grand nombre d'échantillons de la Collection Noulet au Musée de Toulouse et étiquetés de la main même de Noulet m'ont convaincu que cette espèce appartenait non pas

au Bartonien, ainsi que l'indique M. Vasseur, mais bien au Lutétien supérieur : ces exemplaires proviennent en effet du Roc de Lunel près Castres et de Labruguière, localités qui pour M. Vasseur sont du Lutétien authentique. De plus si l'on se conforme aux indications données par Noulet dans sa description, on voit que la localité citée en première ligne est « les calcaires aux environs de Castres (Tarn), puis, Labruguière, Augmontel, etc. ».

J'ai fait figurer dans la planche jointe à ce travail des échantillons de cette espèce que j'ai recueillis moi-même dans les calcaires de la ferme de Ganès, près Labruguière, et dans les calcaires du Verdier intercalés dans les mollasses du Bartonien, aux points fossilifères indiqués sur la carte de Castres.

Cette espèce, dont je n'ai malheureusement pu me procurer des échantillons de grande taille, est très plate sur la face supérieure et légèrement carénée à la partie inférieure. Les tours sont un peu moins nombreux que dans le *Pl. pseudoammonius* et le *Pl. mammertensis* avec lequel il présente de grands rapports ; les tours sont un peu plus élevés à diamètre égal.

Pl. (Segmentina) Rouxi. Cette espèce a été signalée par M. Depéret (*B. S. G. F.*, [3] XXVII, p. 703) dans les couches de passage du Lutétien au Bartonien. Les espèces de ce groupe, du reste, sont peu caractéristiques ; elles se rencontrent depuis le Lutétien et existent encore dans le Ludien.

Limnæa longiscata Brongn. (*in* Edwards *The Eocene Mollusca*. Part. II. Pl. 13, fig. 3 *a-d.* — Sandberger, *Land und Susw. Conchyl.* Pl. XV, fig. 18, 18*a.*)

Les figures de Sandberger sont celles qui se rapprochent le plus de nos échantillons. L'une d'elles (fig. 18) représente un spécimen de même taille, provenant des couches à *Limnæes* de Headon Hill (Ludien). L'autre, incomplète a été trouvée à Saint-Aubin dans un calcaire bartonien. Ces figures diffèrent de *L. longiscata* type du calcaire de Saint-Ouen figurée par Brongniart ¹ puis par Deshayes ² par un allongement plus grand de la spire, des sutures plus profondes et un renflement plus accentué des tours jeunes. Ces différences existent dans la forme de Saint-Mammert et sont peut-être encore plus accusées ; la coquille est plus effilée, la hauteur de la bouche n'atteint pas la moitié de la

1. BRONGNIART. *Annales du Muséum* 1810, t. xv, p. 373, Pl. XXII, Fig. 9.

2. DESHAYES. *Desc. des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, Pl. XI, fig. 92. Paris 1824, et *Desc. des Animaux sans vertèbres*, p. 720, Paris 1857.

hauteur totale de l'individu dans l'espèce de Saint-Mammert tandis qu'elle dépasse la demi-hauteur dans *Limnæa longiscata* type.

Fontannes ¹ décrit et figure une variété très voisine de la forme que nous indiquons sous le nom de var. *ostrogallica*, les figures 46 et 47 en particulier sont tout-à-fait comparables à nos échantillons ; mais les exemplaires proviennent tous d'un niveau plus élevé. Il insiste sur l'inclinaison caractéristique de la suture du dernier tour et sur l'étroitesse générale des coquilles de cette variété.

Les échantillons très nombreux que j'ai eu entre les mains, possèdent presque tous leur test et se rencontrent par milliers dans les calcaires immédiatement superposés aux couches à ossements de Saint-Mammert, dont ils ne sont séparés que par un banc de calcaire blanc marneux à *Dactylius* et Glandines. Cette variété semble exister dans ces bancs à l'exclusion de toute autre espèce de Linnées.

Limnæa castrensis Noulet. La petite forme décrite par Noulet paraît être caractéristique du Bartonien du Castrais ; je ne l'ai pas encore rencontrée ailleurs.

Dactylius robiacensis nov. sp. (Pl. XX, fig. 11, 12, 13). Coquille de taille assez grande, allongée, assez régulièrement conique ; dernier tour un peu plus haut que le précédent, mais non renflé. Tours au

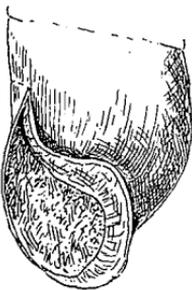


Fig. 13. — *Dactylius robiacensis*. Détails du péristome. (Grandeur natur.).

nombre de 10 à 12 séparés par des sutures linéaires peu profondes ornées sur toute la surface de stries longitudinales parallèles, bien apparentes, très régulières, existant jusque dans les tours embryonnaires ; sommet de la spire non tronqué, assez acuminé. Enroulement senestre. Bouche complète subquadrangulaire, péristome continu ; labre arrondi ne présentant pas de canal columellaire, bords assez épais, réfléchis, venant recouvrir une fente ombilicale peu apparente, prolongée en avant par un angle aigu ; bord supérieur arqué en S soudé au dernier tour. Pas de pli columellaire (fig. 13).

Cette espèce qui est le descendant direct de la forme du Lutétien désigné sous le nom de *D. af. subcylindricus* diffère par son galbe beaucoup plus régulièrement conique, tandis qu'il est cylindrique dans cette dernière espèce. Le labre montre en avant un angle aigu qui se retrouve non seulement chez *D. subcylindricus*,

1. FONTANNES. Desc. sommaire de la faune malacologique des formations saumâtres et d'eau douce du groupe d'Aix, etc., p. 42, Pl. v, fig. 46-51.

mais encore chez *D. Serresi* et *D. lævolongus*. *D. robiacensis* diffère de la dernière espèce par une taille moins grande, et sa bouche n'offrant aucun pli.

Le *Dactylius robiacensis* est abondant dans les calcaires marneux immédiatement superposés aux couches à *Lophiodon* à Saint-Mammert. Les exemplaires sont pourvus de leur test, mais difficiles à extraire entiers de la roche.

Bulimus Cathalal Depéret (*sensu lato*, Pl. XX, fig. 14, 15); (*B. S. G. F.*, (3), XXVII, 1899, p. 702, fig. 8). Le groupe du *B. Hopei* est représenté dans le Bartonien par l'espèce de grande taille, décrite et figurée au trait dans une des précédentes années du Bulletin. Le spécimen de la planche ci-jointe, est le type de l'espèce conservé dans les collections de la Faculté des Sciences de Lyon. Cette espèce diffère de *B. Hopei* par la hauteur de sa spire beaucoup plus courte et son dernier tour beaucoup plus élevé, il occupe à lui seul la moitié de la hauteur totale. La bouche est entière, le péristome discontinu, le labre légèrement réfléchi; la coquille est en outre légèrement ombiliquée. Cette espèce qui est assez abondante aux environs de Maillac et de Bize (Hérault) dans les calcaires qui servent de terme de passage du Lutétien au Bartonien, n'a pas encore été retrouvée dans les environs de Montpellier et en Provence.

Glandina costellata var. *mammertensis* nov. var. (Pl. XX, fig. 9, 9a, 10.) Je désigne sous ce nom une Glandine assez abondante dans le Bartonien de Saint-Mammert, qui paraît tout-à-fait intermédiaire entre la *Glandina Cordieri* Desh. du Lutétien et la *Gl. costellata* Sow. du Ludien d'Angleterre et du Mas Sainte-Puelles (= *Bulimus elegans* et *Achatina Vialai* M. de Serres). Cette forme, de taille légèrement plus grande que *Glandina Cordieri*, mais plus petite que *Gl. costellata*, diffère de l'espèce lutétienne par la hauteur de son dernier tour qui est les $\frac{2}{3}$ de la hauteur totale. La bouche est égale aux $\frac{3}{4}$ de cette même hauteur dans *Glandina Cordieri*. Les différences de proportions sont à peu près les mêmes avec la *Glandina costellata* type, dont le dernier tour occupe aussi les $\frac{3}{4}$ de la hauteur.

Les stries qui ornent toute la surface de la coquille sont moins accentuées dans la forme de Saint-Mammert et les tours sont un peu plus renflés que dans *Gl. costellata*; les sutures sont aussi plus profondes. Ces différences ne sont cependant pas suffisantes pour créer un nouveau nom d'espèce, mais assez importantes

pour distinguer ce type, à titre de forme ancestrale de la *Glandina costellata*.

Cette espèce existe à Saint-Mammert dans les calcaires à *Dactylius robiacensis*, elle se retrouve tout-à-fait à la base du Ludien dans les marnes à *Palæotherium* d'Euzet-les-Bains.

Ischyrostoma formosum var. *minuta* Vasseur. Les calcaires de Saint-Mammert renferment encore un Cyclostome du groupe de *Cyclostoma formosum*, mais de taille beaucoup plus petite. C'est la forme signalée par M. Vasseur dans les calcaires bartoniens des environs de Castres. Cette espèce, peu abondante à Saint-Mammert, ne paraît pas différer des exemplaires recueillis dans le calcaire du Verdier près Castres.

Helix sp. J'ai rencontré plusieurs moules internes d'*Helix* dans les calcaires de Saint-Mammert, malheureusement en trop mauvais état pour être déterminés. Il y existe au moins deux espèces de la taille de *Helix Marioni* Math.

Strophostoma præglobosum nov. sp. Pl. XX, fig. 1, 1a. Cette espèce est caractérisée par sa taille plus grande que le *S. lapicida*, mais un peu moindre que le *S. globosum* du Ludien. Les cinq premiers tours sont très régulièrement enroulés et se projettent brusquement en un prolongement buccal, plus large que les tours précédents à son point de départ, qui va en s'amincissant assez régulièrement jusque vers la bouche. Celle-ci est circulaire, pourvue d'un péristome fortement épaissi en forme de bourrelet continu, soudé aux tours précédents de la coquille sur une petite partie de sa circonférence. Dans son ensemble la coquille est plus aplatie et moins globuleuse que la forme du Ludien. L'ornementation est aussi très distincte : tandis que chez les *S. præglobosum* les tours sont couverts de stries fines et serrées, moins bien apparentes cependant, chez *Str. globosum* l'ornementation consiste en quelques plis plus grossiers, qui très souvent sont seulement visibles près de la suture.

Cette espèce est fréquente à Saint-Mammert dans les calcaires immédiatement superposés aux marnes à ossements.

II. *Vertébrés*. Nous connaissons actuellement dans le Bartonien deux faunes bien distinctes et dont la position stratigraphique est nettement déterminée.

1. A la base de l'étage, dans les couches qui sont un véritable terme de passage du Lutétien au Bartonien, M. Depéret place la *faune de la Livinière* près Bize. Cette faune est caractérisée par l'abondance du

Lophiodon leptorhynchum Filh. ; elle renferme en outre des *Pachynolophus* : *Pachynolophus Duvali* Pomel et *Pachynolophus Cesserasicus* Gervais.

2. La deuxième faune qui paraît au contraire être cantonnée à la partie tout-à-fait supérieure du Bartonien est la faune de Saint-Mammert caractérisée surtout par l'abondance de *Lophiodon rhinoceros* Rüttimeyer accompagné de *Paloplotherium castrense* Noulet et de *Paloplotherium lugdunense* Depéret ; le *Pachynolophus Duvali* existe encore à ce niveau.

C'est vers le niveau inférieur que doit se placer la mandibule de *Lophiodon isselense* découverte aux Matelles près Montpellier que j'ai figuré ailleurs ¹. Cette pièce, de taille un peu plus grande que la forme d'Issel, pourrait bien appartenir à un niveau plus élevé que les grès de cette dernière localité, sans toutefois devoir se placer très haut dans le Bartonien.

Dans le Castrais les Mammifères sont assez nombreux et répartis dans un grand nombre de gisements ; peut-être faut-il attribuer à l'extrême base du Bartonien la faune du Roc de Lunel où se rencontre *Lophiodon lautricense* Noulet ², espèce de grande taille très voisine de celle de Saint-Mammert. Noulet cite encore un certain nombre de Palæothéridés qui n'ont pas été retrouvés.

Un peu plus haut, les grès de La Massale, de Viviers-la-Montagne, du château de Montespieu, de Siccardens ont fourni, outre *Lophiodon lautricense* Noul., *Paloplotherium castrense* Gerv., *Paloplotherium minus* Cuv., *Xiphodon gelyense* Gerv., *Lophiotherium cervulum* Gerv.

Enfin les mollasses du château de Braconac qui occupent stratigraphiquement un niveau un peu supérieur ont donné *Lophiodon lautricense* Noulet ; c'est même de ce point que provient la mandibule type de l'espèce. Les mêmes mollasses sont encore fossilifères à la gare de Lautrec où Fillhol a découvert *Paloplotherium minus* Cuv., *Paloplotherium annectens*, *Adapis parisiensis* Cuv., *Amphimerix* sp. *Hyrracotherium* sp.

C'est donc à la partie moyenne du Bartonien, au niveau des grès du Castrais, qu'il convient d'attribuer la faune de Coulondres, près Saint-Gely-du-Fesc (Hérault), caractérisée *Xiphodon gelyense*, et par un Palæothéridé de la taille de *Palæotherium medium*, faune attribuée jusqu'à ce jour à la base de l'Oligocène.

1. Rech. strat. et paléont. dans le Bas-Languedoc, p. 336, fig. 48 et 49.

2. NOULET. Etude sur les fossiles du terrain éocène supérieur du bassin de l'Agout (Tarn). *Mém. Acad. Toulouse*, 1863, 6^e série, t. I, p. 181.

Le tableau suivant donne une idée de la façon dont on peut comprendre la succession des faunes de Mammifères du Bartonien :

	EST DU LANGUEDOC	MONTAGNE NOIRE	CASTRAIS
Ludien	Faune d'Euzet-les-Bains.		
Bartonien	Faune de Saint-Mammert à <i>Lophiodon rhinoceros</i> , <i>Palopl. castrense</i> . Faune de Coulondres à <i>Xiphodon gelyense</i> . ? <i>Lophiodon isse-lense</i> des Matelles.	Faune de la Livi-nière à <i>Loph. leptorhynchum</i>	Faune des grès de la Massale, de Viviers-la-Montagne et du château de Brac-nac à <i>Loph. lautricense</i> , <i>Palopl. castrense</i> , <i>Xiphodon gelyense</i> . Faune du Roc de Lunel à <i>Lophiodon lautricense</i> .
Lutétien sup.		Faune d'Issel.	

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR

Ludien.

La lacune du Bartonien dans le bassin d'Aix continue pendant le Ludien inférieur ; le Ludien supérieur, seul, est représenté par les calcaires de Saint-Pons et de Luynes à *Planorbis crassus* équivalents certains des calcaires du Mas-Sainte-Puelles dans l'Aude. Il en est de même dans toute la région avoisinant le Rhône sur sa rive droite où le Ludien supérieur manque aussi. Rien ne paraît représenter cet étage à Beaucaire pas plus qu'à Laval-Saint-Roman (Gard).

Sur la rive gauche il est par contre bien développé, dans le bassin d'Apt où il débute par des marnes vertes surmontées de couches ligniteuses avec nombreux débris de Mammifères : ce sont les marnes de Gargas à *Anoplotherium commune* Cuv., *Palæotherium magnum* Cuv. et *Xiphodon gracile* Cuv. Ces couches passent vers le nord à un ensemble détritique rougeâtre difficile à subdiviser. A Mormoiron, près Carpentras, des gypses intercalés dans cet ensemble ont donné *Palæotherium magnum*, *Palæotherium medium*, etc.

Il faut atteindre la moyenne vallée du Gardon pour retrouver cet étage en contact avec le Bartonien et surmonté par le Sannoisien. A Euzet-les-Bains le Ludien débute par des marnes grises superposées aux grès jaunes du Bartonien, renfermant la célèbre faune connue sous le nom de *faune d'Euzet* ou de *Saint-Hippolyte-de-Caton*. Cette faune, où dominent principalement *Palæotherium medium* Cuv., *Paloplotherium minus* Cuv., *Hyænodon Requieni* Gerv., est accompagnée d'un certain nombre de Mollusques, ordinairement en mauvais état de conservation mais bien typiques : *Strophostoma globosum*, *Glandina costellata* var. *mammertensis*, *Limnæa longiscata*.

Au-dessus viennent quelques mètres de calcaires blancs marneux à *Limnæa longiscata* dont nous ferons l'équivalent du Ludien supérieur. Il convient de remarquer que nulle part dans cette région on ne retrouve la faune du Mas-Sainte-Puelles à *Planorbis crassus*.

A Saint-Mammert quelques mètres seulement de calcaires blancs à *Limnæa longiscata* et *Strophostoma globosum*, représentent le Ludien, mais près de Sommières on retrouve l'équivalent exact de la faune d'Euzet auprès de Souvignargues au Roc des Castei-rades. La faune de cette localité renferme *Palæotherium medium*, *Paloplotherium minus* toujours associés aux *Limnæa longiscata* et *Strophostoma globosum*.

A peu de distance de Sommières, dans le petit bassin de Quissac, se trouve le seul point où l'on ait rencontré jusqu'à ce jour le *Planorbis crassus*, c'est-à-dire l'espèce caractéristique du Ludien supérieur du Mas-Sainte-Puelles. Malheureusement les bancs calcaires qui contiennent ce Planorbe sont compris entre des couches sans fossiles qui ne permettent pas d'indiquer les rapports qui peuvent exister entre cette zone et les couches à *Strophostoma globosum* du bassin de Sommières.

Partout ailleurs, dans la région de Montpellier, dans le bassin de l'Hérault, dans ceux de l'Orb et de l'Aude, le Ludien a été enlevé par l'érosion ; c'est à peine si quelques lambeaux extrêmement restreints peuvent témoigner d'une extension beaucoup plus grande des affleurements de ce terrain. J'indiquerai dans cet ordre d'idées le petit lambeau d'Assas au nord du Saint-Loup, celui de Saint-Martin de Londres à *Limnæa longiscata*. Encore sera-t-il peut-être nécessaire d'éliminer celui d'Assas, où apparaît déjà l'élément saumâtre, pour le rattacher à l'extrême base de l'Oligocène.

Au-delà de la vallée de l'Aude, le Ludien reprend son impor-

tance ¹ : il débute par le calcaire d'Hounoux à *Dactylius lævolongus* Boubée, *Glandina costellata* Sow., *Planorbis castrensis* Vasseur (non Noulet), *Pl. crassus* de Serres. *Strophostoma globosum* Dumas et Linnées. Cette assise contient des *Palæotherium* et passe latéralement aux gypses de Villeneuve-la-Comtal et du Mas-Sainte-Puelles.

Ce calcaire est séparé du Lutétien supérieur par une zone mollassique, qui, au-delà de la vallée de l'Hers, envahit aussi la partie inférieure de l'étage et réunit en une seule masse gréseuse les étages Bartonien, Ludien et Sannoisien.

La zone supérieure du Ludien, classique sous le nom de Calcaires du Mas-Sainte-Puelles, est caractérisée par *Dactylius lævolongus*, *Planorbis crassus*, *Glandina costellata*, *Ischyrostoma formosum* accompagnés de nombreux Mammifères : *Chæropotamus parisiensis* Cuv., *Anoplotherium commune* Cuv., *Palæotherium magnum* Cuv., *Palæotherium medium* Cuv., *Paloplotherium minus* Cuv., *Xiphodon gracile* Cuv.

Au-dessus commencent les mollasses sannoisiennes.

Dans le Castrais la succession est tout-à-fait la même : sur les calcaires de Cuq et de Vielmur à *Limnæa longiscata*, *Planorbis castrensis*, *Cyclostoma formosum* var. *minuta* qui représentent la base de la série, viennent les mollasses de Blanet, puis les calcaires de Saint-Paul-Cap-de-Joux équivalents de ceux du Mas-Sainte-Puelles.

Le Ludien est relativement très réduit dans le Bas-Languedoc et ses assises inférieures offrent seules une faune de Mammifères ; le Ludien supérieur semble être réduit à quelques mètres de calcaires marneux à *Limnæa longiscata*.

FAUNE DU LUDIEN. — I. *Mollusques*. La faune du Ludien est assez pauvre en espèces bien que les individus soient parfois très nombreux. Je parlerai seulement ici de la faune de la région comprise entre le Rhône et l'Hérault.

Planorbis mammertensis, nov. sp. La forme que j'ai désigné sous ce nom existe encore à la base du Ludien, je l'ai rencontrée à Souvignargues dans les bancs marneux à *Palæotherium*. Les deux exemplaires que j'ai sous les yeux possèdent comme l'espèce de Saint-Mammert des tours très nombreux et assez plats, ils montrent que l'on a bien affaire à une forme du groupe de *Pl. pseudoammo-*

¹ VASSEUR. *Bul. Serv. Carte géol.* loc. cit. et légende de la Carte géol. dét. feuille de Carcassonne.

nus. L'état de conservation ne permet pas de reconnaître la présence d'une carène.

Planorbis cf. *Vasseuri*? Les calcaires ludiens de Souvignargues contiennent en outre un *Planorbe* à tours moins nombreux et fortement caréné qui rappelle le *Pl. Vasseuri* du Castrais (= *Pl. castrensis* Vasseur non Noulet) mais la partie supérieure est un peu plus excavée; les sutures sont plus profondes et les tours plus arrondis à la partie supérieure (fig. 14).



Fig. 14. — *Planorbis* cf. *Vasseuri* nov. sp. du Ludien de Souvignargues (Grandeur naturelle).

Planorbis crassus de Serres. Cette espèce si caractéristique du Ludien supérieur du Mas-Sainte-Puelles, se retrouve absolument typique dans les calcaires de Liouc près Quissac. Je ne l'ai jamais rencontré en aucun autre point du Languedoc (fig. 15).



Fig. 15. — *Planorbis crassus* de Liouc, près Quissac (Grandeur naturelle.)

Hydrobia cf. *epiedsensis* Carez (*B. S. G. F.*, [3], VIII, p. 467. Sur l'étage du gypse, etc., Pl. XVI, fig. 21). L'*Hydrobie* que je figure ici est assez fréquente dans les calcaires à *Limnæa longiscata* de Souvignargues, en exemplaires pourvus de leur test. Je ne trouve aucune espèce se rapportant exactement au type de M. Carez. Elle diffère par un allongement de la spire un peu plus considérable; il est probable qu'elle doit se rapporter à la variété *cardinica* de Fontannes dont il a trouvé de nombreux exemplaires à Montredon. La figure de Fontannes (*Faune Mal. du gr. d'Aix*, etc. Pl. V, fig. 54-57) est un peu confuse, mais les échantillons ont sensiblement les mêmes dimensions que les nôtres. Par son allongement plus considérable, ses tours moins renflés, elle est assez différente de l'espèce qui abonde dans les calcaires de Pondres à *Limnæa æqualis* (fig. 16).



Fig. 16 — *Hydrobia* cf. *epiedsensis* Carez. Gr.: env. 10 fois.

Limnæa longiscata var. *ostrogallica* Font. (*loc. cit.*, Pl. V, fig. 46-51). Cette variété est aussi abondante dans le Ludien que dans le Bartonien; le type de Fontannes provient d'ailleurs de ce niveau. Je possède des exemplaires ayant conservé leur test recueillis à Souvignargues au Roc des Casteirades où elles accompagnent *Stroph. globosum* et de différents autres points du bassin de Sommières, toujours au même niveau stratigraphique, immédiatement au-dessous des calcaires à *Potamides aporoschema*.



Fig. 17. — *Linnæa longiscata*, variété extrême de Fons. (Grandeur natur.).

Linnæa longiscata nov. var. Parmi les exemplaires à spire normale on rencontre assez rarement, il est vrai, des individus où l'allongement devient exceptionnel; les sutures conservent sensiblement la même obliquité, mais les tours sont beaucoup moins renflés, presque plats et donnent à la coquille un galbe tout-à-fait spécial.

L'échantillon figuré ici provient des calcaires ludiens de Fons (fig. 17).

Glandina costellata var. *mammertensis*. On la rencontre dans les marnes à *Palaotherium* d'Euzet-les-Bains.

Strophostoma globosum E. Dumas (Stat. géol. du Gard. t. II, Pl. IV, fig. 8). Cette espèce, tout-à-fait caractéristique du Ludien, se distingue de celle du Bartonien qui est assez voisine, par des tours plus renflés; la partie du dernier tour qui se projette en avant est plus haute. Le bourrelet de la bouche est aussi un peu plus épais; mais ce qui permet de distinguer à première vue les deux espèces c'est le système d'ornementation de la coquille: Tandis que chez le *Strophostoma globosum* les lignes d'accroissement sont assez fortes et grossières, comparables à des plissements un peu irréguliers de l'épiderme, chez le *Strophostoma præglobosum* l'ornementation est beaucoup plus fine, plus régulière et bien apparente sur les tours enroulés, mais moins accentuée sur la partie projetée en avant du dernier tour.

Le type de l'espèce provient, selon E. Dumas, de Fons; il est probable qu'il a été rencontré dans les calcaires marneux immédiatement inférieurs aux calcaires à *Potamides aporoschema*. Cette forme se retrouve à Souvignargues (Roc des Casteirades) et à Euzet en compagnie des ossements de Mammifères; dans cette dernière localité ils sont écrasés.

II. *Vertébrés*. Le Ludien offre deux faunes de Mammifères toutes deux placées dans une position stratigraphique bien nette:

La première placée tout-à-fait à la partie inférieure de l'étage est connue sous le nom de *faune de Saint-Hippolyte-de-Caton* ou *d'Euzet-les-Bains*. Elle renferme les principales espèces suivantes:

Adapis magnus Filhol.

Necrolemus sp.

Cebochærus minor Gervais.

Paloplotherium minus Cuv.

Hyænodon Requièni Gerv.

— *minor* Gerv.

<i>Chæropotamus affinis</i> Gervais.	<i>Cynodictis</i> sp.
<i>Hypotamus crispus</i> Gervais.	<i>Pterodon Requieri</i> Gerv.
<i>Anchilophus</i> sp.	<i>Dichobune</i> sp.
<i>Lophiotherium cervulum</i> Owen.	? <i>Xiphodon gracile</i> Cuv.
<i>Palæotherium crassum</i> Cuv.	<i>Dichodon</i> sp.
— <i>medium</i> Cuv.	

Cette faune, se retrouve dans une position identique à Souvi-gnargues au Roc des Casteirades; elle diffère des précédentes par l'absence complète de *Lophiodon* et la prédominance des vrais *Palæotherium*. Les espèces de ce genre sont les formes les plus abondantes, elles sont accompagnées de *Lophiotherium cervulum* qui est aussi assez fréquent.

On peut constater ici l'absence complète de l'*Anoplotherium commune* et du *Palæotherium magnum* qui deviennent les espèces les plus communes du Ludien supérieur.

Au sommet de l'étage se place en Provence la *faune de la Debruge* ou de *Gargas* près Apt qui renferme *Palæotherium magnum* Cuv., *P. medium* Cuv., *P. curtum* Cuv., *Xiphodon gracile* Cuv., *Anoplotherium commune* Cuv., *Chæropotamus parisiensis* Cuv., *Cebochærus anceps* Gerv. Les mêmes animaux caractérisent les gypses de Mormoiron (Vaucluse). C'est l'équivalent exact des gypses de Paris.

Il n'existe pas encore de gisement connu de ce niveau dans le Bas-Languedoc. Il faut atteindre la vallée de la Garonne pour en retrouver l'équivalent; c'est la faune de Villeneuve-la-Comtal et du Mas-Sainte-Puelles près Castelnaudary qui renferme :

<i>Palæotherium magnum</i> Cuv.	<i>Xiphodon gracile</i> Cuv.
— <i>medium</i> Cuv.	<i>Dichobune leporinum</i> Gaudry.
<i>Paloplotherium annectens</i> Owen.	— <i>Quercyi</i> Gaudry.
— <i>minus</i> Cuv.	<i>Chæropotamus parisiensis</i> Cuv.
<i>Anoplotherium commune</i> Cuv.	<i>Pterodon dasyuroides</i> Gervais.

OLIGOCÈNE

Sannoisien.

Cet étage est sans contredit le plus important du département du Gard, tant par l'épaisseur de ses dépôts que par le développement de ses surfaces d'affleurement. A cette époque la pénélaine de la basse vallée du Rhône ne présentait plus qu'un relief insignifiant, ce qui a permis aux eaux marines d'envahir progressivement

les lacs d'eau douce de l'Éocène et les transformer progressivement en lagunes saumâtres.

Sur le bord provençal des lagunes, dans la région d'Aix en particulier, la base de l'étage est formée par les argiles rouges et les conglomérats des Milles, d'allure torrentielle, sans fossiles à leur partie inférieure, mais dont les couches les plus élevées ont donné des débris de *Cainotherium* et d'*Acerotherium*¹. Ces Vertébrés suffisent pour classer la partie terminale des argiles des Milles dans le Sannoisien supérieur.

Au nord de la Durance² le Sannoisien est assez réduit et représenté par des calcaires en plaquettes avec *Cyrena semistriata* Desh. et *Cyrena gargasensis* Math. qui surmontent les marnes à ossements de Sainte-Radegonde près Apt (faune dite de Gargas). Ces couches passent latéralement à des calcaires à *Striatella Nysti* Duch. aux environs de Gignac, et à des calcaires à *Nystia Duchasteli* Nyst. Plus au nord, au pied du Ventoux, tout l'Oligocène passe à des assises détritiques, indiquant le débouché de vallées provenant des Alpes, et se déversant dans le lac qui occupait la vallée du Rhône. Le Sannoisien est de même à l'état de dépôts tout-à-fait littoraux dans la région de Suzette et de Gigondas.

Il faut arriver à la région de Beaucaire au sud et de Laval-Saint-Roman à l'ouest pour trouver les premiers dépôts calcaires importants du Sannoisien. Les calcaires augmentent à mesure que l'on approche du centre du bassin. M. Pellat signale à la butte Iouton la série suivante qui doit se rapporter au Sannoisien :

1. Calcaires oolithiques blancs à débris de *Palæotherium* avec *Melanopsis acrolepta* Font., *Striatella barjacensis* Font., *Neritina* sp., *Hydrobia pyramidalis* Dest., *Bithynia Monthiersi* Carez, Cyrènes (3 à 4 m.).
 2. Calcaire compact à Limnées et à Striatelles (0 m. 50).
 3. Banc oolithique jaunâtre (0 m. 80).
 5. Plaquettes à grandes Cyrènes allongées et *Melanoides albigensis* et débris de végétaux (0 m. 50).
 6. Calcaires oolithiques crayeux (3-4 m.).
 7. Calcaires grisâtres à Cyrènes (6-8 m.).
 8. Calcaire dur à Limnées, Planorbes et Bithynies.
 9. Calcaire blanc compact à *Vivipara soricinensis* Noulet.
- Le tout est recouvert par la mollasse marine du Burdigalien.

1. VASSEUR. Note préliminaire sur le Bassin d'Aix en Provence, *Loc. cit.*
 2. Légende de la Carte géol. dét., feuille de Forcalquier.

Dans cette coupe on ne distingue pas le niveau de la base du Sannoisien à *P. aporoschema* si constant dans la vallée du Gardon, tandis que le niveau supérieur du même étage à *Melanoides albigensis* est extrêmement net. Il faut donc admettre que l'invasion marine commence un peu plus tôt que dans le reste du bassin.

Dans la partie médiane des lagunes oligocènes, c'est-à-dire dans le bassin de Sommières, la région de Saint-Mammert, d'Euzet, et dans le bassin d'Alais et celui de Barjac la succession des assises est très constante.

On distingue :

1. A la base une zone caractérisée par des Linnées, types de passage entre *Limnæa longiscata* et *L. æqualis*, et *Potamides aporoschema* immédiatement superposée aux couches à *Palæotherium* du Ludien, très typique dans le bassin de Sommières où elle se voit en particulier au Roc des Casteirades.

Cette zone se poursuit vers Saint-Mammert ; à la partie supérieure s'intercalent quelques bancs siliceux à Linnées, où commencent à apparaître *L. æqualis* tout-à-fait typique (Les Jasses, Fons). A Euzet cette zone est très nette et renferme la même association de fossiles ; elle se poursuit jusque dans la région d'Uzès (Arpaillargues) où les *Potamides* sont accompagnés de très nombreuses *Striatelles*.

2. Au-dessus se développe dans la région d'Euzet une assez puissante série de calcaires en plaquettes avec Poissons, Insectes et Végétaux qui se retrouve dans la région de Mons et des Fumades.

3. Puis vient une épaisse série de grès très développés à Célas et sur tout le revers des collines de la rive gauche du Gardon, renfermant des *Cinnamomum*. Les grès de Célas disparaissent complètement vers le nord à Rivière, tandis que se développent à leur place des calcaires à *Cyrena Dumasi* et *Jacquotia apirospira*. Cette assise calcaire qui apparaît en différents points à la base des grès de Célas (Ners, Mons, Méjanne) prend une importance considérable dans le bassin de Barjac, où elle repose directement sur le Crétacé ; il en est de même dans la région de Laval-Saint-Roman et d'Orgnac.

4. Au-dessus se développe l'horizon le plus constant du bassin d'Alais : les calcaires à *Melanoides albigensis* et *Striatella barjacensis* très nets à Saint-Cézaire-de-Gauzignan où ils contiennent en outre *Nystia plicata* ; cette zone est très développée entre Célas et Barjac.

5. C'est à la partie supérieure de ces couches que s'intercalent les lignites à *Anoplotherium* et *Palæotherium* de Célas et ceux de Barjac qui contiennent la même faune.

6. Le Sannoisien se termine par des calcaires en plaquettes à débris de Végétaux et à *Sphærium Berterauxi*.

Il faut remarquer en outre que dans la région de Sommières, sur le calcaire à *P. aporoschema*, s'intercale un conglomérat qui paraît représenter toute la partie supérieure du Sannoisien. Les couches 2, 3, 4 et 5 n'existent pas dans cette région.

Cette assise caillouteuse fait place entre Saint-Mammert et Sauzet à une zone mollassique où l'on rencontre çà et là des débris d'ossements. On a ainsi trouvé des débris d'*Anoplotherium* à Sauzet ¹ qui semblent bien indiquer que ces assises correspondent à toute la partie supérieure du Sannoisien de la région.

Les dépôts sannoisiens ont laissé un témoin de leur extension dans les environs immédiats de Nîmes au Puech d'Autel ². Ce petit lambeau, dont la coupe détaillée a été relevée avec soin par M. Caziot et dont les fossiles ont été déterminés par M. Depéret, comprend :

1. Des calcaires compacts à *Planorbis stenocyclotus* Font., *Sphaerium* et rares *Melanopsis acrolepta* Font. reposant directement sur le Néocœmien (2 m. 80).

2. Calcaires blancs crayeux avec *Vivipara soricinensis*, *Limnæa longiscata*, *Melania* nov. sp., *Melanoides albigensis* var. *Dumasi* Font., *Neritina lauricensis* Noulet. M. Caziot reconnaît trois assises dans ce groupe qui a 2 m. environ de hauteur.

3. Calcaires formant le sommet de la coupe avec nombreux *Sphaerium Berteraux* Font.

La faune de ce témoin me paraît tout-à-fait identique à celle des couches associées aux lignites de Célas et de Barjac, c'est-à-dire doit se placer vers la partie moyenne ou supérieure du Sannoisien. *Vivipara soricinensis* et *Melanoides albigensis* permettent par leur association d'affirmer cette identité.

Le Sannoisien n'a pas laissé de trace dans le département de l'Hérault. Il faut arriver aux environs de Castelnaudary pour retrouver cet étage; encore dans cette région n'est-il représenté que par une zone mollassique, avec une barre de calcaires travertineux à fossiles peu déterminables (*Limnæa* groupe de *L. albigensis*).

Au-delà de cette région dans le Castrais ³ et surtout dans l'Albigeois le Sannoisien est représenté par un certain nombre de bancs calcaires fossilifères séparés par des horizons mollassiques. La base de l'étage est gréseuse (mollasse de Puylaurens)

¹ Une mâchoire supérieure est figurée dans la « Statistique géologique, etc., du dép. du Gard » d'ÉMILIE DUMAS.

² CAZIOT : Étude sur le Tongrien inf. des env. de Nîmes, *B. S. G. F.*, (3), XXVI, 1896, p. 32.

³ Légende de la Carte géol. dét., feuille de Castres.

et a fourni à M. Vasseur une mandibule d'*Acerotherium*, tandis que la partie supérieure est caractérisée par l'horizon très constant du calcaire à *Melanoides albigensis*. Il est bien développé aux environs de Lautrec où a été signalée une importante faune de Mollusques, *Melanopsis mansiana*, *Limnæa albigensis*, *Planorbis cornu*, *Vivipara soricinensis*, *Neritina lautricensis*, *Ischyrotoma formosum*, *Helix lautricensis*, *H. albigensis*. Cet horizon se poursuit vers le nord par le calcaire d'Albi, qui est recouvert par les mollasses stampiennes ¹.

On voit donc d'après ce qui précède que l'horizon saumâtre à *Potamides aporoschema* fait complètement défaut, aussi bien dans le Castrais, que dans l'Albigeois, tandis que les calcaires à *Melanoides albigensis* sont à peine différents en Languedoc et dans le Sud-Ouest. Cependant les couches de cette dernière région semblent avoir été en communication plus difficile avec la mer que dans le Languedoc ; les *Melanoides* ne sont pas accompagnés ici de la multitude de Cyrènes et de Striatelles qui abondent dans le bassin d'Alais.

L'invasion marine a en outre dû se faire progressivement en Languedoc et la transgression du Sannoisien envahit peu à peu les diverses assises du Tertiaire pour venir finalement reposer directement sur le substratum créacé.

Ce phénomène coïncide avec l'invasion de la Limagne par les lagunes de l'époque oligocène, qui commence avec la zone à *Potamides aporoschema*.

FAUNE DU SANNOISIEN. — Mollusques. I. Zone à Potamides aporoschema. — Cette zone possède une faune peu nombreuse mais très constante, elle atteste une arrivée progressive des eaux saumâtres en Languedoc; mais cette invasion devait se faire assez lentement pour permettre encore la vie des Limnées qui sont très abondantes. Nous avons recueilli les espèces suivantes :

Planorbis Rouxi Noulet (= *Planorbis Chertieri* Desh.). Cette petite espèce, qui appartient au groupe des *Segmentina*, se rencontre encore dans cette zone sans modifications appréciables.

Limnæa longiscata. Les formes du groupe de *L. longiscata* existent encore à la base des bancs à *Potamides* et sont peu différents des types du Ludien : à la partie supérieure de la zone commencent à prédominer des formes intermédiaires entre cette espèce et

1. VASSEUR. *Loc. cit.*; *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, CR. Coll., VI., p. 77.

Limnæa æqualis du Stampien, du château de Pondres. Je figure deux exemplaires de ce niveau, différant du type *longiscata* par des sutures plus profondes, des tours plus arrondis et plus étagés, mais dont le dernier tour n'atteint pas la hauteur considérable de la forme type. Ces diverses formes sont abondantes aux Jasses près St-Mammert et à Euzet (fig. 18-19).

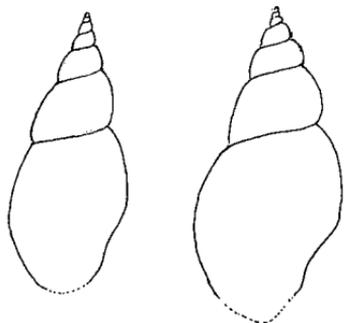


Fig. 18 et 19. — Types de passage entre *Limnæa æqualis* et *L. longiscata*. 18, Échantillon de Saint-Mammert-(les-Jasses); 19, Échantillon de Montpezat.

Potamides aporoschema ne peut pas se distinguer de la forme type. Je l'ai rencontrée aux Jasses près de Saint-Mammert sur les bords du ruisseau de Fons dans des blocs contenant *Potamides aporoschema* (fig. 20).



Fig. 20. — *Limnæa æqualis*, Les Jasses près St-Mammert. (Grandeur naturelle.)

Striatella nov. sp. Les bancs à *Pot. aporoschema* de Saint-Mammert renferment vers la base de la série des Striatelles de petite taille composée de six à sept tours s'accroissant très régulièrement, bien étagés, à sutures assez profondes, à tours nettement arrondis. L'ornementation consiste en cordons spiraux au nombre de cinq sur le dernier tour dont quatre seulement sont visibles sur les autres tours. Cette ornementation n'est recoupée que par de très légères lignes d'accroissement à peine visibles dans le voisinage de la bouche. Le croquis ci-joint donne une idée de cette forme qui me paraît différer de toutes les espèces décrites (fig. 21). Elle s'éloigne en effet beaucoup de *Striatella fasciata* de l'île de Wigth par des sutures profondément excavées et ses tours arrondis tandis que dans cette dernière espèce les tours sont à peu près plats et séparés seulement par des sutures peu profondes.



Fig. 21. — *Striatella* sp., Saint-Mammert (Gard).

Potamides aporoschema Font. (Groupe d'Aix, etc., Pl. I, fig. 10-11). Cette espèce abondante, à Euzet (localité type), y est représentée

par de mauvais exemplaires, en général écrasés et dépourvus de leur test. J'ai pu recueillir de très bons échantillons, sur les bords du ruisseau de Lens près de Fons. Sa position stratigraphique est des plus nettes : elle apparaît quelques mètres au-dessus des marnes à *Palæotherium* du Ludien (fig. 22).

Le *P. aporoschema* par ses plis longitudinaux et régulièrement espacés, se distingue facilement de toutes les autres formes de *Potamides*. La base du dernier tour montre deux cordons lisses, situés tous deux près de la partie anguleuse du tour. La bouche est légèrement échancrée, et le canal très court rappelle celui du *P. lapidum*. Les localités principales où se rencontre cette espèce sont : le revers est de la colline du Cambron de Fontanès à Montpezat, le sommet du Roc des Casteirades près Souvignargues, le revers de la colline de Saint-Mammert, les environs de la gare de Nozière, Euzet-les-Bains, Saint-Martin-de-Londres.



Fig. 22. — *Potamides aporoschema* Font. Échant. de Fons un peu grossi.

Strophostoma globosum Dumas. J'ai rencontré un exemplaire de cette espèce en compagnie de *Potamides aporoschema* à la base de l'assise sur les bords du ruisseau de Lens.

Hydrobia nombreuses voisines de *Hydrobia epiedsensis* Carez, colline Les Jasses près Saint-Mammert.

II. *Zone moyenne du Sannoisien*. — Cette zone est surtout caractérisée par l'abondance des Cyrènes, en particulier de *Cyrena Dumasi* et de *Jacquotia apirospira*. Ces Mollusques sont accompagnés de nombreuses Striatelles en partie décrites par Fontannes, mais dont les figures seraient à refaire avec de meilleurs échantillons.

III. *Zone supérieure*. — Les formes les plus abondantes dans la partie terminale du Sannoisien sont les *Potamides albigensis* var. *Dumasi* Font. Cette espèce est ordinairement représentée par des exemplaires écrasés, ou même plus souvent par le moule externe de la coquille.

Des Cyrènes de taille plus petite que celle de la zone précédente et des *Sphærium* (*S. Berterauxæ*) accompagnent les *Potamides*, on trouve en outre dans les mêmes bancs :

Melanopsis acrolepta Font. qui existait déjà dans les assises précédentes, de nombreuses *Bythinia*, *Vivipara* (*V. soricinensis*

Noulet) *Nystia* (*N. plicata* d'Arch et Vern., *N. Duchasteli* var. *crassilabrum* Math.).

Les Striatelles sont aussi fréquentes, la plus abondante est la *Striatella boryacensis* Font.

Une étude plus approfondie de cette faune trop importante pour trouver place ici fera l'objet d'un travail ultérieur.

Vertébrés. — Jusqu'à ce jour la faune inférieure du Sannoisien n'a pas été nettement indiquée dans le Midi de la France. Les gisements stratifiés, qui ont fourni des ossements, sont en effet fort rares et de plus la faune en avait été confondue avec celle du Ludien.

Les deux gisements les plus importants du Bas-Languedoc sont les lignites de Célas à 7 kilomètres d'Alais et ceux d'Avéjan à mi-chemin entre Célas et Barjac. Leur place stratigraphique paraît devoir être attribuée à la base du Sannoisien supérieur.

On a recueilli à Célas :

Anoplotherium commune Cuvier. Les mandibules bien complètes de cette espèce dont j'ai parlé plus haut sont identiques par leurs dimensions aux pièces du gypse de Montmartre. Cette forme paraît très abondante dans les lignites et a été retrouvée à diverses reprises (dents et os des membres); on en a retrouvé à Saint-Jean-de-Maruéjols (exemplaire figuré par E. Dumas) et à Avéjan.

Palæotherium medium Cuvier. Un fragment de mandibule avec les deux dernières molaires, un peu plus larges et plus longues que la forme habituelle de cette espèce. Plusieurs molaires supérieures (Coll. Univ. de Lyon).

Paloplotherium minus Cuvier. Dents isolées (Coll. Univ. de Lyon).

L'*Anoplotherium commune* et le *Palæotherium medium* ont été signalés à Barjac par Fontannes, d'après les déterminations de M. Albert Gaudry, ce dernier gisement contenait en outre *Pterodon dasyuroides* Gervais.

C'est au même niveau qu'il convient de rapporter le gisement de Vermeils près Ribaute, signalé à diverses reprises par E. Dumas et Gervais. Les couches à ossements renferment *Melanoides albigensis* et ont fourni divers débris d'*Anoplotherium* figurés dans la Paléontologie française (Pl. XV, fig. 8), un *Palæotherium* de la taille de *P. crassum* ou de *P. medium* et *Paloplotherium minus*.

Cette faune, comme on le voit, est surtout caractérisée par

l'abondance du genre *Anoplotherium*. Malheureusement les autres formes ne sont pas assez typiques pour donner une caractéristique paléontologique bien nette à ce niveau. La faune de Célas est séparée de la faune d'Euzet par une centaine de mètres de sédiments et doit par conséquent être plus jeune qu'elle. Il est assez vraisemblable aussi que cette faune soit plus élevée que celle de Gargas et de Montmartre qui contiennent cependant l'*Anoplotherium* et les *Palæotherium* en grande abondance.

Ce sont donc, plutôt des raisons stratigraphiques que paléontologiques, qui m'ont engagé à rattacher la faune de Célas à la partie moyenne du Sannoisien. Il paraît cependant rationnel de la considérer comme inférieure à celle de Ronzon. De nouvelles trouvailles paléontologiques sont nécessaires pour préciser ces données encore un peu douteuses.

Sur la rive droite du Gardon les mollasses sannoisiennes ont donné aussi des restes de l'*Anoplotherium* à Sauzet et à Montignargues un fragment de mandibule de *Cainotherium*.

Les mollasses du Sud-Ouest sont assez pauvres en débris de Vertébrés; les mollasses de Puylaurens ont donné à M. Vasseur une mandibule d'*Acerotherium*, tandis que le calcaire à *Melanoides albigensis* de l'Albigeois a fourni près de La Pale quelques restes d'*Acerotherium* et de *Xiphodon*.

Stampien et Aquitanien.

Ces deux étages sont mal délimités dans le Bas-Languedoc; les marnes et les cailloutis n'offrent que peu d'intercalations calcaires, à fossiles rares et en mauvais état de conservation.

Le bassin de Sommières montre les couches suivantes :

1. Les calcaires de Montredon et de Pondres à *Limnæa æqualis* de Serres, associés à quelques *Helix* et quelques *Pupa*.
2. Les calcaires siliceux en plaquettes à Hydrobies dits Calcaires de Salinelles. Ces deux termes doivent correspondre au Stampien.
3. Les calcaires du Villa et du vallon de Montredon à *Helix* gr. de *H. Ramondi*.
5. Les Poudingues de la plaine d'Aspères.

Les assises 4 et 5 peuvent être classées tout-à-fait à la partie terminale du Stampien, peut-être même à la base de l'Aquitanien. Les éléments paléontologiques sont insuffisants pour indiquer avec exactitude l'âge de ces divers niveaux.

Les calcaires de Montchamp, près Barjac, à *Limnæa æqualis* sont probablement l'équivalent des calcaires de Montredon.

La limite supérieure du Stampien est encore un peu douteuse dans le bassin d'Alais et doit se placer dans la masse de conglomérats qui s'étendent au-dessus des couches déjà signalées.

Enfin l'Aquitaniens est probablement représenté dans cette région par les marnes blanches de Boujac, près d'Alais, à *Acerotherium*. De nouvelles recherches sont nécessaires pour préciser ces divers points.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XIX.

Cette planche schématise la succession des assises dans le Bas-Languedoc. Les traits ondulés inférieurs montrent le substratum créacé des diverses assises tertiaires ; le trait supérieur indique le niveau atteint actuellement par l'érosion dans les divers bassins. On remarquera, que dans le bassin de Sommières il existe une lacune importante entre le Bartonien et le Stampien, qui tend à diminuer à mesure que l'on se rapproche de la vallée du Gardon.

Ce tableau montre le développement beaucoup plus considérable de l'Oligocène dans le Gard que dans l'Hérault, où ce terrain est réduit à son minimum tant comme surface d'affleurement que comme développement vertical des assises.

PLANCHE XX.

(Échantillons reproduits en grandeur naturelle, (Coll. Labor. géol. Université de Lyon).

- Fig. 1, 1 a. — *Strophostoma præglobosum* nov. sp. Saint-Mammert (Gard).
 Fig. 2, 3. — *Planorbis mammertensis* nov. sp. Saint-Mammert.
 Fig. 3 a. — Profil de l'exemplaire de la figure 3.
 Fig. 4. — *Planorbis Vasseurii* nov. sp. (= *Pl. castrensis* Vasseur non Noulet). Calcaire bartonien de la ferme de Ganès, près Labruguière (Tarn).
 Fig. 5, 5 a — Echantillon de la même espèce, Calcaire bartonien du Verdier, près Castres (Tarn).
 Fig. 6, 6 a. — *Limnæa longiscata*, forme allongée de Saint-Mammert (Gard).
 Fig. 7, 7 a. — — — — —, variété plus renflée, de la même localité.
 Fig. 8. — — — — —, exemplaire de grande taille, incomplet, même localité.
 Fig. 9, 9 a, 10. — *Glandina costellata* Sow. var. nov. *mammertensis*. Calcaire bartonien de Saint-Mammert.
 Fig. 11, 12. — *Dactylius robiacensis* nov. sp. Calcaire bartonien de Saint-Mammert.
 Fig. 13. — Fragment d'un autre individu montrant l'ornementation du test.
 Fig. 14, 15. — *Bulinus Cathalai* Depéret. Exemplaire type de l'espèce de Cabezac (Aude).

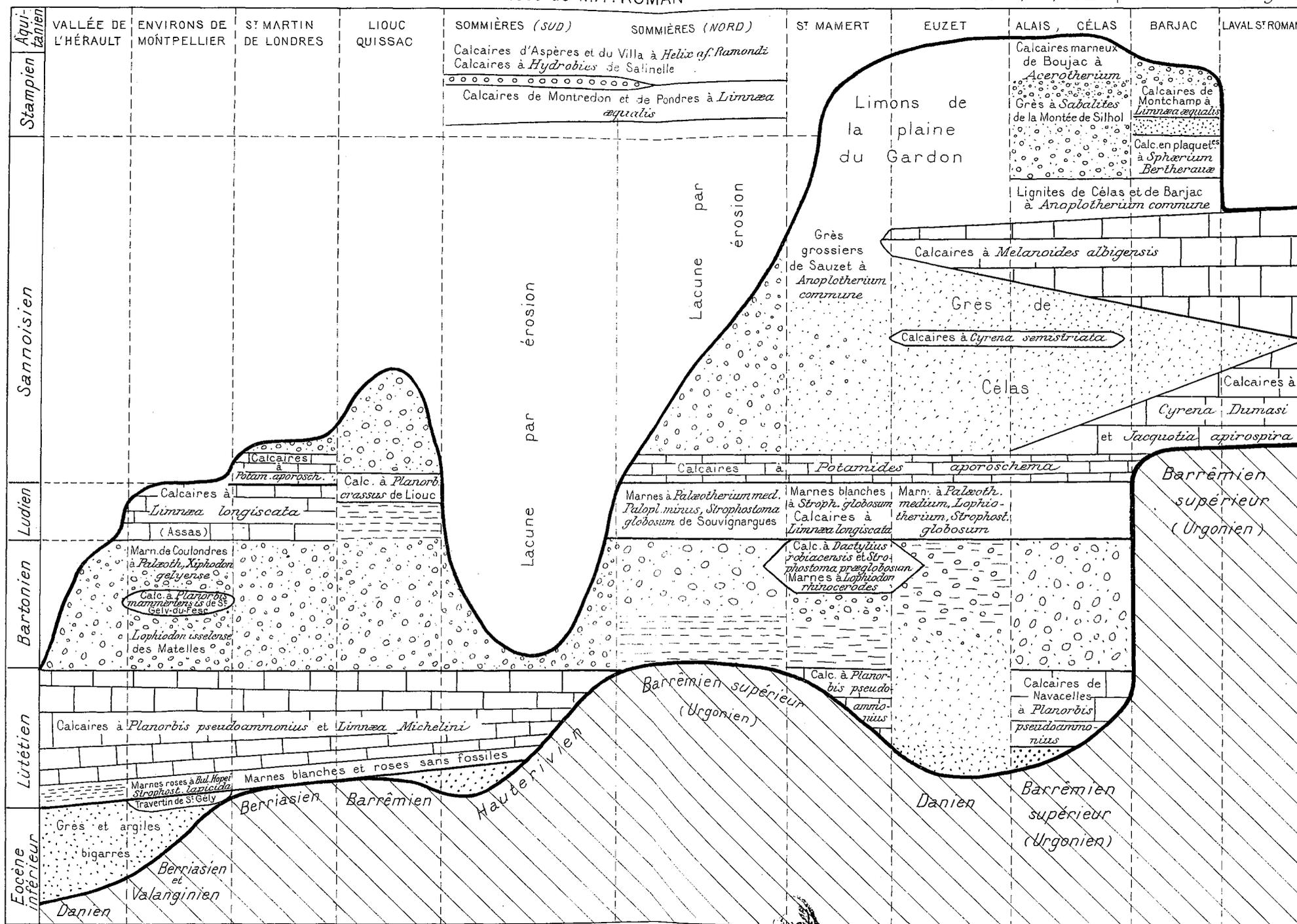


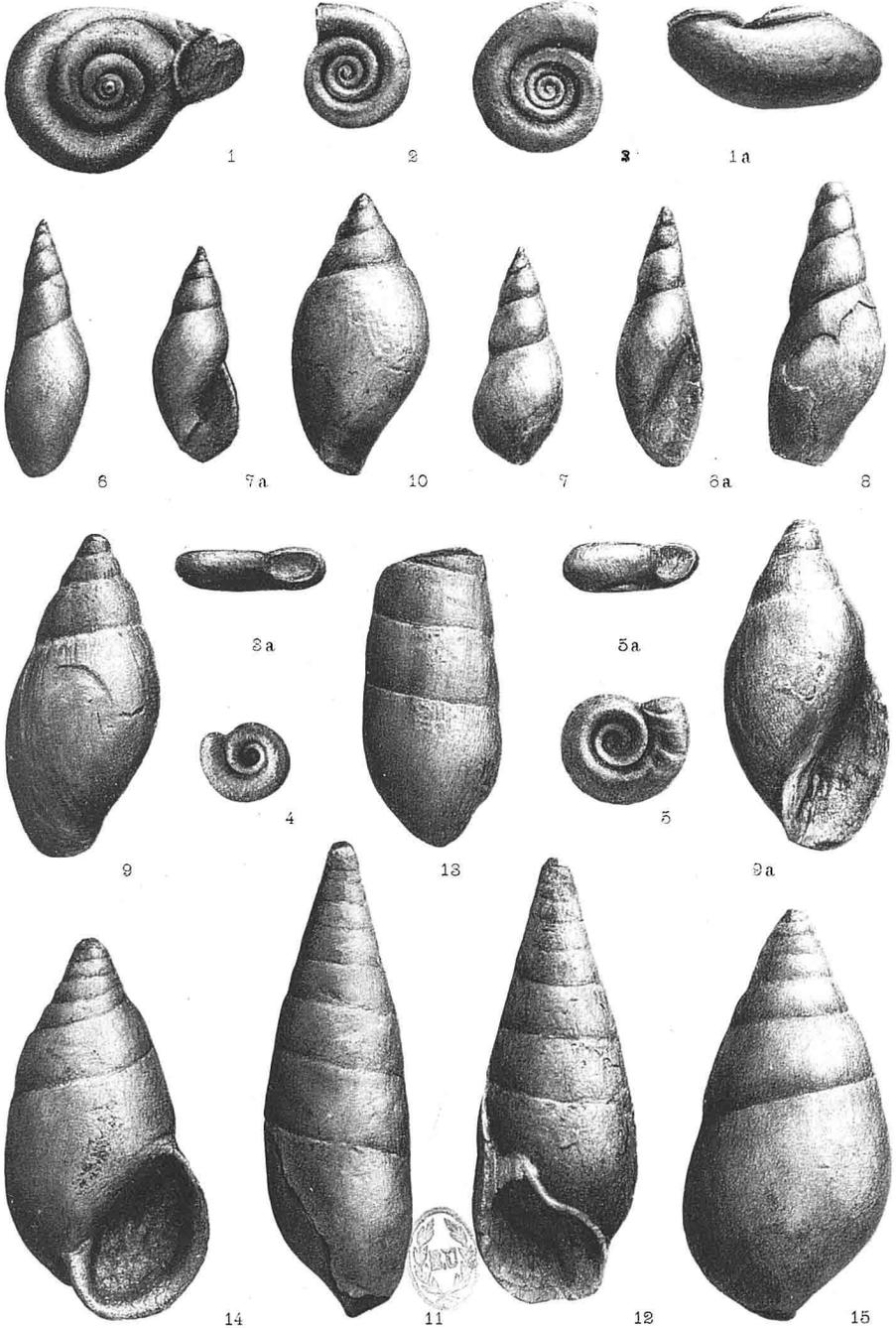
Tableau schématique de la succession des assises dans le Bas-Languedoc.

L'Esplanade, del. 4, R. S^e Séverin, Paris.

NOTE DE M. F. Roman

Bull. Soc. Géol. de France

4^{me} Série; T. III; Pl. XX (22 Juin 1903)



Cliché de M. Roman.

Faune du Bartonien du Languedoc

DATE DE PUBLICATION

DES FASCICULES QUI COMPOSENT CE VOLUME

Fascicule 1 — (Feuilles 1-3, Pl. I),	avril 1903.
— 2 — (— 4-12, Pl. II-III),	mai 1903.
— 3 — (— 13-20, Pl. IV-XII),	août 1903.
— 4 — (— 21-31, Pl. XIII-XV),	octobre 1903.
— 5 — (— 32-40, Pl. XVI-XX),	mars 1904.
— 6 — (— 41-49, Pl. XXI-XXIII),	mai 1904.
— 7 — (— 50-67, Pl. XXIV-XXVIII),	août 1905.

ERRATA

Page 41, ligne 12; au lieu de : <i>Rance</i> ,	lire : <i>Nance</i> .
— —, — 29; — <i>Paris</i> ,	— <i>Pàris</i> .
— 43, — 11; — <i>Mélobésies</i> ,	— <i>Mélobésiées</i> .
— —, — 19; — <i>passage</i> ,	— <i>paysage</i> .
— —, lég. de la fig. 2; — <i>α flanc est</i> ;	
— 62, ligne 5; — <i>β, flanc ouest</i> ,	— <i>α, flanc ouest, β, flanc est</i> .
— 292, lignes 27 et 32 — <i>Alos</i> ,	— <i>Alas</i> .
— 323, ligne 19; — <i>Ziapine</i> ,	— <i>Liapine</i> .
— — — — <i>M. Casiot</i> ,	— <i>M. Ad. Guébard</i> .

Planche XVIII, en bas, au lieu de : **Pélécy-podes**,
lire : **Pélécy-podes et Echinides**.
