

SUR L'AGE  
DES  
FORMATIONS D'EAU DOUCE

de la portion de l'Aquitaine située à l'Est de la Garonne;

Par M<sup>r</sup> RAULIN.

INTRODUCTION.

Lorsque nous publîmes, après notre exploration du mois d'avril 1848, et vers la fin de cette année, notre *Nouvel Essai d'une classification des Terrains ter-tiaires de l'Aquitaine*, nous avancâmes que le département du Gers, et la partie de celui de la Haute-Garonne située à l'O. de cette dernière rivière, étaient essentiellement formés par des assises auxquelles nous donnâmes les noms de *molasse inférieure de l'Armagnac*, de *calcaire d'eau douce jaune de l'Armagnac*, et de *molasse supérieure de l'Armagnac*. Par suite de la position de ces assises au-dessus du *calcaire d'eau douce gris de l'Agenais*, nous considérâmes la première et la seconde comme formant le terrain miocène supérieur; la troisième, qui nous sembla passer laté-

ralement au sable des landes, fut rapportée au terrain pliocène. Ces rapprochements n'ont été jusqu'à présent l'objet d'aucune controverse.

Nous avions aussi établi qu'en remontant le fleuve, de son embouchure à Toulouse, c'est-à-dire du N.-O. au S.-E., vers le fond de l'Aquitaine, on s'avancait au milieu d'assises de plus en plus récentes.

Il nous sembla alors tout simple de considérer comme le prolongement des trois assises précitées, les trois assises, présentant des caractères pétrographiques à peu près semblables, qui remplissent la portion du bassin située à l'E. de la Garonne; partie qui forme un golfe, limité au N., à l'E. et au S., par les terrains primitifs du département du Tarn, flanqués ça et là de quelques lambeaux secondaires. Au sud de ce golfe, l'Aquitaine est mise en communication à son extrémité S.-E. avec le bassin méditerranéen par un prolongement qui renferme la vallée du Canal du Midi, et qui est compris entre la montagne Noire et les Corbières.

Ayant rencontré dans toutes nos explorations ces trois assises disposées presque horizontalement, tant dans le département du Tarn sur les terrains primitifs et secondaires, que dans le commencement de la vallée du Canal du Midi sur les calcaires à Alvéolines également peu inclinés, nous ne vîmes aucunes raisons bien plausibles pour considérer ces assises comme plus anciennes que l'étage miocène supérieur. Les divers auteurs qui avaient, d'une manière plus ou moins succincte, parlé de ces terrains ou des fossiles qu'ils renferment, avaient cependant émis des opinions divergen-

tes sur leur âge; la nôtre fut à peu près semblable à celle des géologues qui nous avaient précédé.

Une nouvelle excursion, que nous fîmes pendant les vacances de Pâques de l'année suivante (1849), dans la vallée du Canal du Midi jusqu'aux premières pentes pyrénéennes, et que nous poussâmes même jusqu'à la Méditerranée, éveilla des doutes dans notre esprit sur l'exactitude de notre classification, surtout pour le pays traversé par le Canal. Nous vîmes clairement alors que de nouvelles recherches nous étaient nécessaires pour arriver à une opinion plus arrêtée; mais nous n'avons pu les faire qu'en octobre 1854.

Ce sont les résultats auxquels nous sommes parvenus que nous nous proposons de développer ici, en procédant d'abord à la description du pays, puis à l'exposition des diverses opinions qui ont été émises, et enfin à l'établissement de celle que nous adoptons. La principale partie de ce travail sera sans contredit la description d'un certain nombre de localités et de coupes. Nous examinerons en premier lieu le golfe dont nous avons parlé, en commençant par le N. et en allant de la circonférence vers le centre. Nous passerons ensuite à la vallée du Canal du Midi; enfin, nous terminerons au S. par le plateau situé au-devant des dernières pentes pyrénéennes, jusqu'à la vallée de la Garonne supérieure. Nos descriptions seront ainsi distribuées :

- 1<sup>o</sup> Partie au N. du Tarn et de l'Aveyron;
- 2<sup>o</sup> Environs de Montauban,
- 3<sup>o</sup> Partie au N. du Tarn;

- 4<sup>o</sup> Partie entre le Tarn et l'Agout;
- 5<sup>o</sup> Partie au S. de l'Agout;
- 6<sup>o</sup> Partie au N. du Canal du Midi.

*Appendice. — Arrondissement de Saint-Pons.*

- 7<sup>o</sup> Partie au S. et à l'E. de l'Aude;
- 8<sup>o</sup> Partie entre l'Aude, le Canal du Midi et l'Ariège;
- 9<sup>o</sup> Partie entre l'Ariège et la Garonne.

**I<sup>o</sup> Partie au N. du Tarn et de l'Aveyron.**

Nous allons donc reprendre la description des terrains à peu près où nous l'avons laissée dans notre *Description d'une coupe géologique, de Royan à Sept-Fonds, près de Montauban*, c'est-à-dire dans la partie N.-O. du département de Tarn-et-Garonne.

Nous avons dit, p. 287, qu'au delà du Port de Boudou, vers l'E., non loin de Moissac, on ne retrouve plus la molasse miocène inférieure, ni le calcaire blanc du Périgord, dans lequel M. Noulet a signalé, dans cette localité et d'autres voisines, les mollusques suivants :

*Helix Aginensis* c.

- » *Ramondi* c. et *Castelsagrat*, Bourret, Lamothe-Cumont, Malause, Auvillars.
- » *Debauvii* et Lamothe-Cumont.
- » *Bartayresii* r.

*Planorbis Subpyrenaicus* r. et Bourret.

*Lymnaea Lartetii* c.

Les collines sont entièrement formées par la molasse inférieure, qui s'élève et acquiert une plus grande épaisseur visible au-dessus du fond des vallées que partout ailleurs ; elle forme la colline entière de Moissac et le plateau de La Française jusqu'à Caussade. Nous avons donné sur sa composition quelques notions qui nous dispenseront d'entrer dans des détails sur d'autres points peu éloignés.

Si de ces collines qui bordent le Tarn et l'Aveyron on s'avance au N., on voit le terrain secondaire se relever doucement, et l'assise de la molasse perdre les bancs de cailloux quartzeux qu'elle renfermait, diminuer d'épaisseur et être recouverte par les calcaires d'eau douce qui commencent à une ligne passant au S. du Bourg-de-Visa, de Lauzerte, de Castelnau-de-Montratier, à Montpezat, à Puy-la-Roque. Au N. de ce bourg, à 4 myr., ils vont presque seuls mourir sur les calcaires de l'étage jurassique supérieur avant d'atteindre Cahors, absolument comme nous l'avons décrit, p. 174, à l'O. de cette ville sur la route de Tournon.

La route de Moissac à Roquecor traverse, jusqu'à la vallée de la Seaune, un plateau de molasse dans laquelle il y a cependant, à 20<sup>m</sup> au-dessous de l'église de La Burguède, un banc de 2<sup>m</sup> de calcaire concrétionné grisâtre, à grains de quartz, qui est exploité. Au bord de la vallée, sous Berthoumia, il y a déjà des masses calcaires intercalées de 8 à 10<sup>m</sup> d'épaisseur. En remontant à Brassac, on voit, sur une grande épaisseur, des molasses grises avec rognons durs et bancs endurcis à strates souvent obliques dans les parties supérieu-

res; elles passent vite à des argiles et marnes vertes surmontées par des alternances de marnes verdâtres et de calcaires un peu marneux, qui portent Brassac et Le Bourg-de-Visa. La descente du plateau vers La Court montre la succession suivante de haut en bas :

Calcaires compactes, formant aussi le plateau du Bourg-de-Visa.....	10 <sup>m</sup>
Couches marneuses blanchâtres, donnant des sources.....	5
Calcaire jaune compacte, devenant carié inférieurement.....	10
Calcaire très - compacte, légèrement jaunâtre ou rosâtre.....	10 à 15
Marnes blanc-verdâtre, renfermant un lit d'argile rouge et verte de 0 <sup>m</sup> 7.	
Molasses grises, peu argileuses, entremêlées de lits renfermant de nombreux cailloux de quartz	20
Molasses grises, avec de grands bancs d'argile verte, ayant une grande épaisseur.	

Un peu plus au N., autour de Roquecor, les calcaires sont moins marneux, plus compactes, et occasionnent les pentes rapides et les escarpements rocheux qui bordent les vallons. Il y a par-dessus des collines de 10 à 42<sup>m</sup> de marnes vertes qui dépendent sans doute des molasses miocènes inférieures.

La route de Moissac à Lauzerte passe d'abord, entre le Tarn et la Barguelonne, sur le plateau de molasse qui porte sur les points les plus élevés, comme au moulin de La Capelette, au-dessus de la molasse grossière grisâtre, 8 à 10<sup>m</sup> de marnes vertes, puis de marnes blanches avec quelques bancs de calcaire d'eau douce ;

comme au bord de la descente à la Barguelonne, à Aucastels-Neuf, quelques bancs irréguliers du même calcaire. La colline de Lauzerte est formée par des molasses grises, et couronnée peut-être par les calcaires d'eau douce. Quant à la montée devant Ginoulhac, elle montre une très-belle coupe :

Marnes vertes et jaunes, peu épaisses, formant le plateau.	
Calcaires compactes très-puissants.	
Calcaires compactes ou marneux rosâtres, en bancs ayant ensemble. . . . .	3 - 4 <sup>m</sup>
Marnes vertes et calcaires marneux. . . . .	7 - 8
Molasses friables grisâtres. . . . .	30 - 40
Argiles jaunes épaisses.	
Molasses grises.	
Argiles jaunes et vertes, formant la prairie.	

C'est, sans aucun doute, des calcaires que proviennent les mollusques fossiles de Lauzerte, rapportés pour la plupart, en 1842, par de Féruccac, à des espèces vivantes des genres *Helix*, *Bulimus*, *Lymneus*, *Planorbis*, *Physa* et *Paludina*. Ces espèces, au nombre de 19, sont probablement identiques avec celles de Cieurac, que nous mentionnerons un peu plus loin; mais les zoologues ne s'en sont pas occupés depuis.

Sur la grande route de Montauban à Cahors, le terrain éocène a encore le même faciès. La montée de Caussade au sommet de la colline qui est près de Monpezat, montre la coupe suivante :

Marnes blanches, renfermant à la partie supérieure quelques bancs de calcaire blanc. . . . .	10 <sup>m</sup>
--	-----------------

Marnes vertes, renfermant à diverses hauteurs des couches d'argile rouge - brique parfois un peu endurcie, formant la colline.	
Calcaires blancs concrétionnés, formant le pla- teau.	
Calcaire marneux verdâtre à tubulures, plus dur supérieurement, formant un banc. . . . .	5 <sup>m</sup>
Grès calcaire blanchâtre, formant un banc. . . .	5
Argile rouge, formant une couche . . . . .	0,7
Molasses grossières grises, peu argileuses, s'éle- vant depuis Saint-Julien jusqu'à 10 <sup>m</sup> au-des- sus de la route de Monpezat.	
Molasses recouvertes par des terres argilo-sa- bleuses jaune-verdâtre, formant la pente de Caussade à Saint-Julien.	

Dans la vallée du Lemboula, à La Magdelaine, les molasses n'ont plus qu'une épaisseur peu considérable, et le calcaire jurassique apparaît dans le fond. L'assise marneuse et calcaire se continue à Terry, et vient finir devant Le Montet, où elle repose directement sur le calcaire jurassique. A l'E., elle se poursuit à Lalbenque et au delà. C'est dans les calcaires qu'ont été trouvés à Cieurac, à 5 kilom. au N.-O. de Lalbenque, les molusques suivants décrits par M. Noulet :

<i>Helix Cadurcensis</i> cc.	<i>Lymnaea orelongo</i> c.
» <i>Raulini</i> r.	» <i>Albigensis</i> c.
» <i>Corduensis</i> r.	» <i>Cadurcensis</i> c.
<i>Planorbis crassus</i> c.	<i>Cyclostoma Cadurcense</i> r.
» <i>planulatus</i> c.	» <i>crassilabrum</i> c.

La route de Caussade à Limogne et Figeac montre bien le faciès particulier que prend le terrain qui nous

occupe sur les limites extrêmes du bassin. La plaine à terres brun-rougeâtre très-pierreuses, est formée, jusqu'à Monteils, par le calcaire compacte légèrement brunâtre de l'étage jurassique supérieur, exploité ça et là, à Mathia, etc. Dans la montée du Colombier, la surface irrégulière présente de grandes poches remplies d'argiles vertes ou rouges, avec des molasses grossières gris-verdâtre, à rognons consolidés. Sur le plateau, des marnes et argiles vertes donnent des terres fauve-verdâtre non pierreuses. En montant de Saint-Hugues, où le calcaire est exploité, on voit des argiles vertes, puis des argiles vertes et rouges à 15<sup>m</sup> environ au-dessus de la route de Lalbenque; au-dessus, jusqu'aux maisons de Puy-la-Roque, il y a des marnes blanches et verdâtres renfermant des bancs très-irréguliers de calcaire d'eau douce, en général marneux, tendre. La colline au-dessus du bourg présente des calcaires d'eau douce blanchâtres, concrétionnés, parfois assez durs; ils se poursuivent, en bancs très-irréguliers dans des marnes verdâtres, jusqu'au bas de Belmont, qui est sur le calcaire jurassique; celui-ci forme également la crête plus élevée de Saint-Pierre-de-Balach. Le terrain tertiaire ne se retrouve plus que dans la crête de Peyrerusse, d'où il se poursuit à Lalbenque au N.-O., et au Pech de la Pose au N.-E. de Veylas; ce sont des marnes verdâtres, jaunâtres ou blanches, ayant au plus 10<sup>m</sup> d'épaisseur et renfermant, à la partie supérieure, des calcaires marneux, tendres, blanchâtres, avec parties roses, parfois en grosses masses irrégulières, dures.

Dans cette première partie, on ne voit donc au-

dessus du terrain jurassique que deux assises, l'une de molasse et l'autre de calcaire d'eau douce; elles sont le prolongement immédiat de celles que nous avons décrites précédemment sous les noms de *molasse du Fronsadais* et de *calcaire d'eau douce blanc du Périgord*.

## 2<sup>e</sup> Environs de Montauban.

Monclar est situé à peu de distance du terrain jurassique. En montant au bourg, on voit une grande assise de molasse grossière, grisâtre, renfermant çà et là quelques bancs solides. Plus haut, il y a des couches d'argiles jaunes, vertes et rougeâtres, avec rognons calcaires, puis de nouvelles molasses grises, à cailloux avellanaires. A Sainte-Catherine-de-Moureens, le terrain tertiaire, peu épais, recouvre l'étage oolithique inférieur; il est formé par des argiles très-rouges, des argiles sableuses rouges, avec cailloux de quartz, d'autres jaunâtres et verdâtres, et par-dessus des molasses blanchâtres avec couches plus dures calcarifères.

La berge droite du Tarn en aval de Montauban montre, sur 25<sup>m</sup>, des alternances de molasses jaune-verdâtre, grossières ou fines, à lits plus durs, et d'argiles de même couleur, quelquefois gris-bleuâtre. Le coteau qui se poursuit à Villemur présente, dans les arrachements, jusqu'au-dessous de l'église du Fau, des molasses sableuses, grisâtres, avec des parties endurcies, donnant un peu de moellon, ou fines argileuses gris-jaunâtre, à rognons plus durs, ou très-argileuses vert-jaunâtre.

Dans cette seconde partie, les molasses sont le prolongement de celles de la précédente, séparée seulement par la vallée de l'Aveyron.

**3<sup>e</sup> Partie au N. du Tarn.**

La route d'Albi à Monestiès présente la belle coupe suivante dans la montée, à partir de la plaine jusqu'à Blaye :

Calcaire blanc tendre, à cavités spathiques, formant le plateau au delà de Blaye. . . . .	6 <sup>m</sup>
Marnes verdâtres.	
Marnes roses et verdâtres, avec bancs irréguliers de calcaire rose, employé à faire de la chaux et portant Blaye.	
Marnes verdâtres.	
Argiles rouges.	
Sables grossiers, rouges et jaune-rougeâtre, avec de petits cailloux de quartz.	
Sables grossiers, alternativement rouges ou jaune-rougeâtre, jaunâtres et verdâtres, renfermant des cailloux de quartz assez gros.	
Argiles rouges, verdâtres et jaunes.	
Sables argileux, rouges, visibles sur. . . . .	15

Le système sableux a une très-grande épaisseur, et donne au pays une physionomie entièrement semblable à celle du Sarladais, formé par la même assise. En avançant sur le plateau, on voit le calcaire exploité sur 3<sup>m</sup> d'épaisseur pour sept ou huit fours à chaux. La descente de Monestiès, sur le revers opposé, montre la coupe suivante :

Calcaire compacte, stratifié, rose à la partie infé-

rieure où il renferme des marnes de même couleur.....	10 <sup>m</sup>
Marnes verdâtres et roses, avec quelques lits marneux et calcaires blancs .....	10
Argile verte .....	1
Argiles rouges, employées pour une tuilerie. ....	
Sables argileux rouges, à petits cailloux de quartz et de gneiss.	

Le système sableux a ici une épaisseur beaucoup moins grande, car le terrain triasique s'élève à 20<sup>m</sup> au-dessus du Cérou.

Sur la rive droite du Cérou, au bas de Cordes, les schistes noirs du terrain triasique s'élèvent assez haut; mais sur la rive gauche, on ne voit que le terrain tertiaire, qui, dans la montée de Cordes et dans celle de Sarmaze, présente la belle coupe suivante :

Pente calcaire couverte de végétation et de cultures.	10 <sup>m</sup>
Calcaire jaunâtre, caverneux, très-irrégulier. ....	5
Calcaires marneux, friables, irrégulièrement endurcis, blanchâtres, presque sans stratification.	15
Marnes verdâtres, à lits grisâtres, renfermant cinq ou six bancs de calcaire dur, avec <i>Hélix</i> , à la partie supérieure. ....	10
Argiles rouges, tachées de vert, visibles jusqu'au fond du vallon et ensuite jusqu'au col de Cordes.	30
Sables argileux, grossiers, rouges, tachés de vert, descendant sans doute jusqu'au Cérou....	

La vallée de la Verre à Cahuzac montre la coupe suivante sur son flanc septentrional :

Calcaires compactes, exploités sur divers points et formant le plateau.

Argiles roses et verdâtres.....	10 <sup>m</sup>
Argiles grises et jaunes.....	5
Calcaires compactes, à cavités spathiques, un peu concrétionnés, jaunâtres, quelquefois rosâtres, presque sans stratification, avec stylolites; ils passent inférieurement à des calcaires tendres, avec <i>Helix Raulini</i> .....	8

Les calcaires inférieurs commencent à 10<sup>m</sup> au-dessus de la Verre. Sur le plateau, la butte au S. de Franseilles présente à son sommet des calcaires durs, caverneux, meuliériformes.

C'est ici que vient se placer la coupe, prise au N., de Gaillac, que nous avons donnée dans notre *Nouvel Essai*, p. 133; nous ne la reproduirons pas.

La montée à l'O. de Castelnau-de-Montmiral présente encore la coupe intéressante suivante, à partir de la vallée de la Verre.

Calcaire à pisolithes blanc, en partie rosé.....	3-4 <sup>m</sup>
Marne jaune-verdâtre.....	3-4
Molasse grossière, solide, exploitée.....	3
Argiles roses et verdâtres.....	3-4
Marnes verdâtres, alternant avec des molasses grossières grisâtres, dont l'une forme un banc un peu solide, grisâtre et jaunâtre.....	3-4
Calcaire plus solide par places que l'inférieur, blanc taché de jaune, quelquefois de rose, mal stratifié, formant des escarpements sous le Pech....	3
Calcaire arénifère, tendre, friable.....	3
Molasses friables, grises, alternant en grandes couches avec des marnes verdâtres, quelquefois rosâtres.....	1/2

A l'E. de Castelnau, au delà du col, les calcaires

supérieurs plus complets, toujours sans stratification, ont 6 à 7<sup>m</sup> d'épaisseur, et sont recouverts par 3 à 4<sup>m</sup> de calcaires marneux verdâtres qui forment le plateau.

C'est dans ces divers calcaires d'eau douce, principalement dans ceux des environs de Carmeaux, de Monestiès, de Cordes, d'Amarens et de Cahuzac-sur-Verre, qu'ont été trouvées les espèces suivantes de mollusques, d'après M. Noulet :

<i>Helix Albigensis</i> c.	<i>Planorbis crassus</i> c.
» <i>Cadurcensis</i> r.	» <i>planulatus</i> c.
» <i>Nicolavi</i> c.	<i>Lymnæa orelongo</i> c.
» <i>Raulini</i> r.	» <i>Albigensis</i> c.
» <i>Corduensis</i> r.	<i>Melania Albigensis</i> c.

A Rabastens, les berges à pic qui encaissent le Tarn laissent bien voir la composition du terrain : sous le pont, ce sont des molasses bien stratifiées jaune-verdâtre, alternant avec des couches moins épaisses de molasses plus argileuses, à rognons solides jaunâtres. Au-dessus, la route de Toulouse passe au pied des coteaux de Puycheval formés par des molasses entièrement semblables à celles de Moissac, et présentant des bancs solides dans les parties supérieures. Le plateau situé au N. O. de Rabastens présente, dans la montée de la route de Salvaignac, de nombreuses alternances de molasses argileuses verdâtres, et de molasses grossières grisâtres, renfermant parfois en abondance des cailloux quartzeux qui ne dépassent pas la grosseur d'une noix ; il arrive alors souvent que ces bancs ont leurs lits plus ou moins obliques, et qu'ils recouvrent

les autres couches, ou sont recouverts par elles à stratification transgressive; mais ce sont des accidents de 5 à 10<sup>m</sup> de longueur, qui n'empêchent pas les différentes roches précitées de passer latéralement les unes aux autres. A diverses hauteurs, il y a de grandes couches de molasses brunes renfermant des rognons calcaires. A la partie supérieure, dans la colline qui s'élève de 10 à 12<sup>m</sup> au-dessus de Salvaignac et qui porte l'église, il y a, au milieu des molasses grossières, un banc de molasse calcarifère de 1<sup>m</sup>, et un peu plus haut, deux ou trois autres bancs de 0<sup>m</sup>5 de molasse dure, grisâtre.

C'est dans des marnes argileuses, intercalées dans ces molasses, qu'ont été trouvées, d'après M. Noulet, à Roquemaure, sur le bord de la vallée du Tarn, à l'O. de Rabastens, les espèces suivantes des calcaires supérieurs :

- Helix Albigensis c.*
- » *Cadurcensis c.*
- » *Corduensis r.*

Dans cette partie, la série des assises que l'on y observe est plus étendue que dans les précédentes; il y a deux molasses séparées et recouvertes par deux calcaires d'eau douce. Les molasses et calcaires d'eau douce inférieurs sont toujours une continuation des précédents. Quant aux molasses et aux calcaires supérieurs, qui existent principalement vers l'O. à partir de Gaillac, nous les mettons, avec toute probabilité, en parallèle avec la molasse moyenne et le calcaire gris de l'Age-

nais, quoique nous n'ayons pas rencontré de fossiles dans ce dernier, et quoiqu'il présente des caractères pétrographiques particuliers.

#### 4° Partie entre le Tarn et l'Agout.

A Albi, la berge du Tarn, sous le pont, montre les argiles sableuses rouges, un peu endurcies, de la base du terrain tertiaire. Les collines qui sont au S.-O. montrent des assises plus supérieures, qui présentent la coupe suivante, dans les vallons qui avoisinent Carlus :

Argiles jaunes et roses, fort épaisses, alternant avec des molasses dans lesquelles il y a des bancs de grès et de poudingues.	
Calcaire rose, jaune ou blanchâtre, exploité et portant Carlus.	7-8m
Argiles verdâtres et rosées.	
Argiles rouges.	5

Les calcaires tantôt plus minces et tantôt plus épais se retrouvent dans les pentes des collines avoisinantes, et c'est principalement dans les carrières de Carlus, de Paluez et de La Vène, à Salies, qu'ont été trouvées les espèces suivantes décrites par M. Noulet :

<i>Helix Albigensis.</i>	<i>Lymnæa orelongo</i> c.
» <i>Potiezi</i> r.	<i>Melania Albigensis</i> cc.
» <i>politula</i> r.	<i>Cyclostoma formosum</i> r.
<i>Planorbis planulatus</i> c.	<i>Paludina Soricinensis</i> r.

Sur la route d'Albi à Castres, on voit dans la vallée

de l'Adou, à Réalmont, le terrain triasique formé par des argiles rouge-violet alternant avec des poudingues argileux, friables, dont les bancs plongent de 25° au N.-O. Au-dessus vient le terrain tertiaire, qui présente la belle coupe suivante dans la montée du vallon de Plantecaux à Saint-Benoît-de-Fredefond :

Sables argileux, jaunes, rouges ou rosâtres, avec quelques lits de grès grossier.....	20m
Argiles jaunes et vertes.....	10
Calcaire compacte marneux, blanc supérieurement, rose inférieurement.....	3
Argiles vertes, jaunes et roses.....	7
Argiles rouges.....	10
Argiles jaunes.....	5
Argiles rouges.....	5
Calcaire compacte jaunâtre, stratifié, portant Lejos.	4
Sables argileux verts.....	5
Argiles rouges formant le fond d'un vallon latéral.	
Sables argileux, rouge-lie-de-vin, à cailloux de quartz de la grosseur d'une noix, descendant au ruisseau de Plantecaux.....	15-20

Sur cette même route, la descente de Saint-Germier à Castres montre la coupe suivante :

- Sables argileux gris, formant le sommet de la butte de Saint-Germier.
- Sables argileux rougeâtres, jaunâtres ou verdâtres, contenant des bancs irréguliers avec cailloux de quartz de la grosseur d'une noix, au-dessous de Puech Amor.
- Sables argileux jaunes, renfermant de gros bancs solides dans le vallon qui suit la route avant Castres.

C'est à 6 ou 8 kilom. au N.-O., dans les molasses auxquelles ces sables passent latéralement, qu'a été trouvé, près de Lautrec, l'animal décrit par M. Noulet sous le nom de *Lophiodon Lautricense*.

La descente de la route d'Albi à Graulhet présente une coupe exceptionnelle; car les calcaires que l'on voit dans les vallons à l'E. des Graisses, au-dessous des molasses avec grès grossiers jaunes exploités, n'apparaissent pas dans la pente. Il y en a quelques autres bancs beaucoup plus bas dans les berges de l'Adou, sous le bourg.

Molasses grises, renfermant de grandes couches de cailloux.

Molasses grisâtres, alternant en grandes assises avec des argiles jaunes, verdâtres, et quelques couches violacées.

Molasses grises, renfermant d'épaisses couches de cailloux exploités pour la route.

Molasses grossières grisâtres, renfermant des bancs de molasse fine jaune-verdâtre.

Marnes vertes passant aux calcaires marneux.

Calcaires marneux tendres, jaunâtres et verdâtres, à parties rouges et vertes..... 4<sup>m</sup>

Calcaire marneux jaunâtre, formant le bord supérieur de la berge de l'Adou..... 2

Molasse grossière grisâtre, dure, exploitée..... 1

Molasse grossière grisâtre, tendre..... 1

Calcaire marneux jaunâtre, à parties dures, passant supérieurement à la molasse..... 4

La route de Briatexte à Lavaur présente, dans la descente de Saint-Martin-de-Casseby à Saint-Georges, la succession suivante :

Sables blancs, avec nombreux cailloux, renfermant des bancs un peu solides au sommet de la route.

Molasse grisâtre, en grands bancs, au-dessous.

Argiles et molasses fines, vert-jaunâtre, tendres et dures, alternant ensemble, en bancs de 1<sup>m</sup>, et présentant çà et là des lits interrompus d'argile rouge et de calcaire rose.

Calcaire rose taché de vert, d'une carrière près de

La Mouliné.....	2 <sup>m</sup> 50
-----------------	-------------------

Calcaire vert.....	0 70
--------------------	------

Molasse calcaire verdâtre, exploitée pour auges...	2
--	---

Molasses fines vert-jaunâtre, à bancs durs, et argiles de même couleur, en alternances de 1 à 2 <sup>m</sup>	
dans les berges de l'Agout à Lavaur.	

Les calcaires d'eau douce apparaissent encore dans le fond des vallons sur plusieurs points. M. de Boucheporn les indique à Saint-Georges, au-dessous de Saint-Martin-de-Damiatte, et sur la rive opposée de l'Agout, à Jonquières et à Saint-Paul-Cap-de-Joux. Les carrières de Saint-Martin-de-Damiatte, situées à 10<sup>m</sup> au-dessus des molasses de la plaine, nous ont présenté la coupe suivante :

Marnes vert-jaunâtre plus ou moins solides.....	2 <sup>m</sup>
---	----------------

Calcaire rougeâtre caverneux, remplacé très-irré-gulièrement par des marnes et argiles vertes ou roses.....	1
---	---

Calcaire compacte blanchâtre, à cavités spathiques, avec Lymnées, donnant de la chaux grasse.	0,3 à 1,5
---	-----------

Calcaire compacte, rosâtre ou verdâtre, à cavités spathiques, donnant de la chaux hydraulique, exploité sur.....	6
--	---

Dans cette partie, la molasse moyenne paraît s'a-

vancer par Graulhet sur les deux assises inférieures jusqu'au delà de la route d'Albi à Castres ; celles-ci vont en s'abaissant au S.-O. un peu rapidement.

### **5<sup>e</sup> Partie au S. de l'Agout.**

La longue pente qu'on remonte par la route de Mazamet à Castres, entre le Thoré et Aumontel, présente une magnifique coupe du terrain tertiaire ; on y voit de haut en bas :

Calcaire très-compacte, un peu bréchoïde, rose..	10m
Calcaire compacte blanc, à Lymnées et Planorbes.	8
Sable argileux rouge-brique, à cailloux de quartz, même de la grosseur de la tête, renfermant un lit de poudingues à la jonction du calcaire.....	5
Sable argileux durci, rouge, à taches vertes.....	8
Sable argileux durci, rouge, à cailloux de quartz, portant les maisons supérieures d'Aumontel...	4
Sables argileux jaunes ou orangés, avec ou sans cailloux, formant les collines dirigées vers Cau- calières.....	10
Sables argileux jaunes ou orangés, avec cailloux de quartz à peine roulés à la base .....	40
Sables argileux rouge-violet.....	5
Sables argileux jaune-rougeâtre, formant les co- teaux qui vont de Vermeils à Haute-Rive.....	20
Sable argileux rouge de la berge du Thoré.....	4

De Payrin, d'Aumontel et de Caucalières, le calcaire d'eau douce forme, entre le Thoré et la Durinque, un plateau qui va en s'abaissant au N.-O. jusqu'à Castres. Son épaisseur, fort grande autour de Valdurinque, où il renferme des couches d'argiles vertes et roses, va en

diminuant beaucoup jusqu'à Castres. C'est de ce massif que proviennent les espèces suivantes de mollusques décrites par M. Noulet :

*Helix politula* c.    *Melanopsis Castrensis* c.  
*Planorbis Castrensis* c.    *Cyclostoma Castrense* c.  
»    *Riquetianus* c.    »    *formosum* r.  
*Lymnæa Castrensis* c.    *Unio Rouxii*.

A Castres, on a trouvé dans les molasses le *Lophiodon Lautricense*, et les *Palæotherium magnum* et *minus*.

De Dourgues à Revel, la route passe au pied de la Montagne-Noire sur de bas contreforts tertiaires qui vont en s'abaissant légèrement pour former la plaine du Sor; ce sont surtout des argiles rouges à parties vertes, et des molasses grossières grises. Immédiatement au-dessus de Sorèze, au S., il y a un coteau qui présente des couches calcaires et qui se rattache à la crête qui sépare la plaine de la vallée dans laquelle se trouve le bassin de Saint-Ferréol. De loin, de Puylaurens même, ce coteau tranche bien, par sa couleur jaune-rougeâtre, sur la Montagne-Noire, d'un gris-rougeâtre. En montant de Pontcrouzet par la route des Campmazes, on voit des calcaires compactes rosâtres ou jaunâtres, à Planorbes, en assises de 3-4<sup>m</sup>, qui alternent avec des argiles et des marnes vertes, quelquefois rouges, et qui s'élèvent à 10<sup>m</sup> au-dessus du niveau du bassin. A l'entrée de la vallée, les sables argileux rouges, adossés aux montagnes, s'élèvent au moins à

50<sup>m</sup> plus haut. Les calcaires ont fourni à M. Noulet les espèces suivantes :

*Helix Potiezii* rr.    *Lymnæa Castrensis* r.  
»    *Archiaci* rr.    *Paludina Soricinensis* r.

*Planorbis Riquetianus* c.

La route qui du bassin de Saint-Ferréol descend à Revel, traverse un îlot de gneiss ; mais la suite du coteau que l'on traverse au S., pour aller à Vaudreuilh, présente la coupe suivante :

Calcaire compacte jaunâtre.....	2m
Argiles vertes et violettes.....	6
Argiles jaunes.....	7
Sables argileux rouges, assez épais.	
Molasse grossière verte, formant un banc.	
Argiles rouges et verdâtres.....	2-3
Calcaire bréchoïde rouge .....	2
Sables argileux rouges, fins ou grossiers, un peu solides par places, formant la moitié de la hauteur du coteau.	

On trouve le gneiss dans le fond du vallon à Vaudreuilh, et en montant pour rejoindre la route de Castelnau-d'Olmes.

A l'extrémité occidentale de la Montagne-Noire, le plateau de Tréville, qui forme la partie la plus élevée du terrain tertiaire dans cette partie, présente des sables argileux jaunâtres et violâtres, à veines grises, renfermant quelques grès cellulaires, et surmontés par un dépôt de cailloux de quartz à peine de la grosseur

d'une noix, exploités pour la grande route. Il y a par-dessous des sables rouges et des argiles rouge-violet. Puis ces sables deviennent argileux, jaune-rougeâtre, et forment les coteaux d'Issel. De nombreux ravins devant ce village montrent par-dessous des argiles sableuses violacées qui ont 10 à 15<sup>m</sup> d'épaisseur. Plus bas, avant Puyrens, on voit des molasses argileuses fines gris-verdâtre, d'autres grossières, vertes, avec quelques lits un peu solides, et d'autres gris-verdâtre donnant de la pierre de taille et renfermant des débris d'ossements. Ces roches sont au niveau d'Issel, et c'est dans leur prolongement un peu caillouteux, sur un point plus rapproché de la Montagne-Noire, que se trouvent les *Lophiodon Isselense*, *tapirotherium*, *occitanicum*, le *Palæotherium Isselanum*, et plusieurs autres animaux décrits ou indiqués par Cuvier. De là, le sol gris-verdâtre va en s'abaissant jusqu'à Castelnau-dary, dont la coupe se trouve à la p. 134.

Nous avons donné, p. 133, la coupe de la colline de Montferrand, nous n'avons pas à la reproduire; nous devons seulement ajouter que M. Leymerie a trouvé, au-dessous des bancs de grès et de poudingue qui supportent l'obélisque de Nauroze, à la jonction de nos assises n°s 8 et 10, une assise de calcaire d'eau douce blanc et rose, avec *Cyclostoma formosum (elongatum)* si caractéristique des calcaires de Castelnau-dary, dont nous nous occuperons bientôt.

La montée de Saint-Félix-de-Caraman, sur la route de Revel à Toulouse, est formée, depuis la plaine de Revel jusque sur le plateau, par des argiles sableuses

jaunes très-uniformes, qui présentent, au milieu de la hauteur de ce coteau, les couches suivantes :

Argile rouge.....	10 <sup>m</sup>
Calcaire argileux rose.....	1
Poudingue formant un banc.....	1
Molasses fines, jaune-verdâtre.....	3-4
Argiles rouges.....	10

Le coteau de Puylaurens, dans la montée de la route de Castres à Toulouse et au-dessus, présente la coupe suivante :

Marnes et calcaires roses à Bedos.....	3 <sup>m</sup>
Molasse fine, calcarifère, jaunâtre, exploitée.....	4-5
Molasse grise, en gros bancs exploités sur la crête et devant le bourg.	
Poudingue quartzeux et calcaire, peu solide, mal stratifié, formant un banc visible dans le fossé et aux abreuvoirs.....	4
Poudingue semblable, alternant avec quelques cou- ches de molasse grossière grise.	
Molasse argileuse, fine, jaune et fauve, à Péchan- géli.	
Marnes roses.....	10
Molasses un peu grossières, grisâtres, fort épais- ses, renfermant des parties solides.	
Molasses argileuses, verdâtres, formant les bas co- teaux et la plaine du Sor.	

Les calcaires d'eau douce de l'assise supérieure se poursuivent sur la crête vers l'O. en augmentant d'épaisseur. A Engelis, au-dessus de Poujol, ils ont 7-8<sup>m</sup>, et forment un seul banc à texture compacte et de couleur jaunâtre et rosâtre, que l'on voit se continuer sous

**Saint-Salvi , en donnant des escarpements verticaux et des pelouses très-pierreuses.**

**La descente de Verfeil sur la route de Lavaur à Toulouse présente la coupe suivante :**

Argiles vertes et jaunes.

Molasses grossières, grises, friables, en descendant d'Empeyre.

Molasse grise, friable, épaisse de 1<sup>m</sup>.

Argile sableuse, micacée, grise et jaune.

Molasses grises et vertes, alternant avec des argiles verdâtres et jaunes, au-dessous de Verfeil.

Molasses grises formant la partie inférieure du plateau.

**Sur la grande route de Toulouse à Albi , la descente au N. de Montastruc montre la succession suivante , du moulin Villeneuve à la plaine du Tarn :**

Molasse argileuse, fine, jaune-verdâtre, avec lits noduleux solides.....	5 <sup>m</sup>
Argiles vertes et jaunes, à nodules calcaires.....	4
Argiles vertes.....	2
Sable micacé, grossier, verdâtre, exploité.....	5
Argiles vertes et jaunes, à lits, rognons et couches irrégulières calcaires, visibles dans la petite montée de Grémil.	

Dans cette partie, la molasse et le calcaire d'eau douce inférieur s'abaissent de Castres vers l'O. , et sont recouvertes par la molasse moyenne de l'Agenais , très-épaisse , qui est couronnée par le calcaire d'eau douce gris , à l'O. de Puylaurens et à Montferrand , où il est peu épais.

**6<sup>e</sup> Partie au N. du Canal du Midi.**

Ainsi que nous l'avons dit, le système de molasse couronné par le calcaire d'eau douce, qui nous occupe plus particulièrement, s'est montré reposant constamment, à stratification transgressive, sur des terrains beaucoup plus anciens; sur l'étage oolithique supérieur, près de Cahors, à Caussade; sur l'étage oolithique inférieur, près de Monclar; sur le terrain triasique, à Cordes, à Réalmont; sur les granites et les gneiss, de Carmeaux à Castres, et jusqu'à l'extrémité de la Montagne-Noire.

Dans la longue et étroite plaine du Canal du Midi, il n'en est plus ainsi; partout la molasse repose à stratification concordante sur les calcaires et marnes à alvéolines, qui sont eux-mêmes superposés aux calcaires et marnes d'eau douce de Montolieu et de Conques. Ces deux assises, qui constituent ensemble le terrain à nummulites ou terrain éocène méditerranéen, reposent sans intermédiaire tantôt sur les granites et les gneiss, comme à l'O. de Montolieu, et tantôt, comme à l'E., sur les schistes et calcaires de transition.

La bande formée par la molasse n'a qu'une largeur assez faible au N. du Fresquel; mais au N. de l'Aude, à partir de Carcassonne, elle en prend une beaucoup plus considérable. Dans cette bande, le terrain à nummulites et la molasse superposée présentent deux faciès différents quant à l'allure des couches, ainsi que l'a déjà signalé Tallavignes. De Castelnau-dary jusqu'à Cau-

nes et à l'ancien étang de Marellette, le long du bord de la Montagne-Noire, qui court de l'O.-N. O. à l'E.-S.-E., les assises sont très-légèrement inclinées vers la ligne médiane de la plaine, et n'atteignent pas des altitudes très-considérables. Au delà de Caunes, à l'E., là où le bord court de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E., l'une et l'autre assises se relèvent contre les terrains anciens, et acquièrent des inclinaisons et des altitudes considérables. En outre, il s'intercale des assises puissantes de calcaire d'eau douce dans les parties inférieures de la molasse.

A l'E. de Saint-Papoul, le terrain à nummulites fait sa première apparition dans le coteau qui est au N. de Ferrals; il est recouvert, dans le parc, par des sables jaunes avec nombreux cailloux de quartz de la grosseur d'une noix; mais à l'O., le coteau entier de La Borio est formé par des molasses grossières friables, ou argileuses fines, de couleurs verdâtre, jaune et violette, recouvertes par des sables jaunes renfermant une immense quantité de petits cailloux de quartz. — Les collines de Lasbordes au S. du Fresquel sont formées par de nombreuses alternances de molasses grossières ou fines, avec des lits caillouteux. Ces roches, souvent solides et exploitées çà et là, sont gris-verdâtre avec quelques parties violettes ou rouges.

Au N. de Carcassonne, la molasse montre la coupe suivante au-dessus des calcaires à alvéolines, dans la colline qui domine Villegailhène :

Molasses grossières, verdâtres, en petits lits, et aussi en gros bancs au sommet.

Argiles jaunes et vertes à nodules calcaires.

Argiles rouges ou vertes, avec gros bancs de molasse grossière, friable, verdâtre, qui a été exploitée.

Molasses grisâtres, et poudingues à cailloux calcaires de 5 à 6 cent. de diamètre, formant des bancs puissants.

La route de Carcassonne à Caunes traverse avant Conques une colline formée à la base d'alternances d'argiles rouges et vertes, et de molasses grisâtres à petits cailloux. Dans les carrières qui fournissent une pierre de taille estimée, on a retrouvé le *Lophiodon occitanicum*. Au-dessus, il y a des argiles jaunes, rouges et violâtres, supportant un gros banc de molasse grise qui forme la crête. Du sommet, on a une belle vue sur tout le pays; au N., sur la plaine nummulitique rocheuse, inculte, qui se relève à la Montagne-Noire; au S., sur les collines de molasse, en céréales et en vignes, qui sont de couleur rouge et s'avancent à Villegailhène, Conques, Villegly, et jusqu'à la route de Caunes.

On voit bien le plateau qui va de Villarzel à Tresbes, et jusqu'à l'ancien étang de Marellette, composé de couches alternatives d'argiles rouges et de molasses grises, inclinées de 5° vers l'Aude, et formant une série de petits plateaux superposés et échelonnés à niveau décroissant. Chacun d'eux présente au N.-O. une pente courte, rapide, d'argiles rouges, jaunes et vertes, couronnée par l'escarpement d'une couche de molasse qui, plongeant d'environ 5°, forme la pente opposée, lon-

gue, douce et pierreuse. Ce système de molasse acquiert ainsi une épaisseur considérable dans la partie centrale de la plaine de l'Aude.

Avant Caunes, le bord du plateau de Pratmajou, au S. de Villerembert, présente la coupe suivante :

Molasse grise à lits renfermant des cailloux de la grosseur d'une noisette, formant un gros banc exploité.....	5-6m
Argiles rouges, peu foncées, alternant supérieurement avec d'autres de couleur jaunâtre ou verdâtre.	
Argiles rouge-violet foncé, en partie sableuses, et passant alors à la couleur verte.....	5-6
Argiles vertes paraissant reposer sur le calcaire à alvéolines.....	1

Plus au S., il y a d'autres crêtes un peu plus élevées, formées également d'argiles jaunes et rouges, couronnées par des bancs de molasse.

#### APPENDICE. — ARRONDISSEMENT DE SAINT-PONS.

En dehors de l'Aquitaine, au bas plateau dont nous venons de parler, succède la grande plaine qui s'étend de Caunes jusqu'au delà d'Olonzac, dans le département de l'Hérault, et qui est encore formée par la même molasse, souvent recouverte par des dépôts diluviens; plaine qui est séparée par de bas coteaux de l'ancien étang de Marellette et de la vallée de l'Aude.

Entre cette plaine et les terrains de transition de la Montagne-Noire, il y a des collines formées tant par

la molasse que par le terrain à nummulites, qui y possèdent des allures fort différentes de celles qu'ils avaient eus jusqu'alors. Le premier même, comme nous l'avons dit, y présente une composition différente, puisqu'on y voit intercalées de puissantes couches de calcaire d'eau douce, et des lits de lignite dans les parties inférieures. Nous allons donner quelques coupes, pour faire bien ressortir ces différences, et démontrer la liaison qui existe entre les terrains de l'extrême S.-O. de l'Aquitaine, et ceux de l'Hérault dans le bassin méditerranéen.

La première est celle qui est offerte par le coteau situé à l'E. de l'Orbiel et de Félines-Hautpoul. Il y a d'abord un plateau incliné qui part du terrain de transition, et qui de Saussenac s'abaisse au vallon de Calamiac; il est formé par les calcaires à alvéolines couronnant les marnes et calcaires d'eau douce de Conques et de Montolieu. Du fond de ce vallon, le coteau qui vient se terminer à l'étang salin de la Livinière montre la succession suivante de couches, de haut en bas :

Calcaire d'eau douce finement bréchoïde, grisâtre. 5-6<sup>m</sup>

Molasses gris-verdâtre, grossières ou fines, en grands bancs renfermant de grosses concrétions calcaires.

Marnes vertes.

Marnes vertes plus ou moins sableuses contenant quelques bancs de molasse.

Argiles vertes et rouge-violet renfermant, sur 3<sup>m</sup>4 de hauteur, des veinules diversement anastomosées, de 1 à 2 cent. d'épaisseur, de gypse fibreux blanc qui a été extrait. ( La carte de Cas-

sini indique déjà une carrière de plâtre sur un autre point de la colline.)

Calcaires d'eau douce gris, brunâtres ou verdâtres, avec planorbes.

Marnes vertes.

Marnes jaunâtres, formant un grand système dans lequel se trouvent des bancs de calcaire d'eau douce brunâtre, avec lymnées.

Argiles vertes et rouges avec bancs de molasse grossière.

Calcaire d'eau douce gris, formant quelques bancs.

Argiles rouge-violâtre et vertes, en couches alternatives de 4<sup>m</sup> à 0<sup>m</sup>4.

Grès grossier et poudingue grisâtre.

Immédiatement au-dessous se trouve, en stratification concordante, le calcaire à alvéolines dont les bancs supérieurs renferment beaucoup de grains et de cailloux de quartz et divers fossiles. Le système d'eau douce, dont nous venons de donner la coupe, plonge de 10° vers le S.-S.-E. ; mais comme l'abaissement du plateau dans cette direction n'est pas aussi fort, il est recouvert à niveau décroissant par des assises de marnes et de molasses verdâtres, avec quelques couches rouges et quelques bancs solides. C'est peut-être dans ces dernières assises que se trouve le banc irrégulier de lignite que l'on a tenté d'exploiter dans la commune de La Livinière.

C'est dans des molasses exploitées un peu plus à l'E, qu'a été trouvé, à Cesseras, le *Lophiodon Cesserasicum*.

La route d'Azillanet à La Caunette présente, tant dans la montée que dans la descente, une très-belle

coupe du terrain qui nous occupe. La succession des couches est la suivante à partir des plus récentes :

Argiles jaunes, violâtres ou verdâtres, avec bancs d'argile sableuse et de molasse, de 1 à 2<sup>m</sup> d'épaisseur, espacés généralement de 8 à 10<sup>m</sup>. Elles plongent de 30° au S. 10° O., et s'étendent d'Azillanet à Lasvals.

Calcaire d'eau douce marneux, bitumineux, violâtre, avec débris de lignites et des lymnées et planobes écrasés. Il forme un lit de 0<sup>m</sup>5.

Calcaire d'eau douce très-compacte, grisâtre, en bancs donnant de la pierre à chaux.

Calcaire d'eau douce en lits bruns, avec veinules de calcaire spathique.

Calcaire d'eau douce bréchoïde, assez tendre. — Ces trois derniers calcaires, qui se voient vers le haut de la montée, ont ensemble 30 à 40<sup>m</sup> d'épaisseur, et plongent de 19° au S. 10° O.

Grès calcaire gris-jaunâtre, en grands bancs ou schistoïde.

Argile jaunâtre, ayant 3-4<sup>m</sup> d'épaisseur, et renfermant un banc de calcaire d'eau douce de 0<sup>m</sup>5.

Grès calcaire jaune, grossier, ayant 3-4<sup>m</sup>.

Argiles jaunes, rougeâtres et violacées, renfermant un banc de 0<sup>m</sup>5 de calcaire très-compacte, grisâtre.

Ces grès et argiles forment le plateau du Pech; immédiatement au-dessous, dans la descente de La Caunette, on voit, sur plus de 100<sup>m</sup>, les couches suivantes :

Argiles renfermant de gros bancs de calcaire d'eau douce très-compacte, bréchoïde au contact des couches argileuses, et quelquefois panaché de rose foncé.

Argiles rougeâtres, violâtres et quelquefois verdâtres, en grandes assises alternant ensemble, et renfermant quelques gros bancs de grès calcaire jaunâtre et de molasse gris-verdâtre fine, grossière ou cailouteuse.

Calcaire d'eau douce un peu grossier, en couches formant un ensemble de 10 à 12<sup>m</sup> d'épaisseur.

Calcaire d'eau douce, formant plus bas un système fort épais, dont un des lits supérieurs renferme des lymnées et des planorbes, et dont d'autres inférieurs, très-fragiles, contiennent des lymnées et des graines de Chara.

Argiles rouges, vertes et jaunâtres, s'élevant à 10<sup>m</sup> au-dessus de la Ceysse, devant la Caunette.

Les basses maisons de La Caunette reposent sur de grandes assises de calcaires très-compacts, jaunâtres, remplis d'alvéolines, et dans certains bancs, de numulites, d'huîtres et de natices. C'est en aval du village, sur la rive gauche de la Ceysse, que se trouvent trois ou quatre anciennes extractions de lignite dans des couches argileuses qui doivent reposer presque directement sur les calcaires à alvéolines. Nous ne reproduisons pas la coupe donnée par M. Tournal dans les *Annales des Sciences naturelles*, t. XV, p. 30, 1828. Les tas abandonnés présentaient un lignite marneux, schistoïde, parfois avec des empreintes de lymnées et de planorbes; il y a aussi de la pyrite qui, par sa décomposition, donne des cristaux de gypse et des magnas gypseux.

De la Caunette à l'Aude, entre la route de Narbonne et celle de Carcassonne, se trouve un massif montueux qui ferme à l'E. la grande plaine d'Olonzac et la sépare de celle de Narbonne. La molasse qui le compose, plonge, comme nous l'avons dit, au S.-S.-E. jusqu'à Azillanet, et même au delà d'Alpech, sur la dernière route; mais sur la première, c'est seulement jusqu'à Pont-d'Endure. Au delà, tant dans les mamelons qui

entourent Olonzac que dans les coteaux situés au N. et au S. del a route de Carcassonne à Béziers , l'inclinaison a lieu en sens inverse ; les couches , au lieu de se relever vers la Montagne-Noire , se relèvent vers l'Aude et les Corbières . Aussi , dans la vallée de l'Aude , sur la limite méridionale du massif , à Argens et à Roubia , voit-on apparaître au-dessous , à stratification concordante , les marnes noires à turritelles du terrain nummulitique .

Dans toute cette longue bande , située au pied de la Montagne-Noire , le calcaire d'eau douce de la partie supérieure du terrain éocène nous paraît manquer ; il n'y a , à ce qu'il nous semble , que la molasse éocène dans laquelle se développe à l'E. de Caunes de grands bancs de calcaire d'eau douce .

#### **7<sup>e</sup> Partie au S. et à l'E. de l'Aude.**

Sur la rive droite de l'Aude , dans le prolongement des collines de Roubia et d'Argens , vers l'O.-S.-O. , les molasses se représentent jusqu'au delà de Roquecourbe ; elles constituent une première bande qui borde l'Aude , puis une autre plus large qui occupe la plaine qui va de Sérame à Escales et Montbrun , plaine dont les flancs encaissants sont formés par les marnes à turritelles .

Le flanc méridional du coteau situé à l'E. de Tourrouzelle , présente à sa partie inférieure les marnes noires à turritelles qui renferment des lits minces et des rognons de grès calcaire noirâtre à la partie supé-

rieure. Au-dessus, on voit des marnes vertes avec quelques bancs de molasse verdâtre, ayant ensemble une épaisseur de 10 à 15<sup>m</sup>, et supportant quelques bancs de calcaire d'eau douce brunâtre, exploités pour deux fours à chaux et formant le sommet. Le versant N., par suite d'une faille qui a abaissé les couches, ne présente que des parties plus élevées de la molasse, qui plonge fortement vers l'Aude; ce sont des marnes rouge-violet, jaunâtres et verdâtres, avec de grands bancs de molasse intercalés. Au bas, l'Aude coule sur des couches supérieures, formées par des alternances de marnes et de molasses qui plongent de 30° au N. 20° O.

A partir de Roquecourbe, la molasse ne forme plus vers l'O. qu'une bande très-étroite sur le pied septentrional de l'Alaric; mais, à partir de la Bretonne, elle prend subitement une largeur très-considérable. En effet, elle est limitée par une ligne partant de Barbairac et passant par Monze, Arquettes, Le Villar, Mayronnes, la Caunette et Salles-de-Limoux. Dans toute cette partie, la molasse est très-caillouteuse et toujours (d'après nos observations) dépourvue de calcaires d'eau douce.

A l'E. de l'Aude, la molasse atteint des altitudes très-considérables, et forme notamment, soit en totalité, soit dans les parties supérieures seulement, la haute crête dite *Malepère*, qui va de Cavanac à Pradelles, et qui, en se recourbant par Arquettes et Agrefeil, se rattache à la crête encore plus élevée ou *plateau de la Camp*, qui de Mayronnes va à La Caunette, à Saint-Polycarpe et à Limoux.

A partir de la vallée de l'Aude à Barbairac, par Mayronnes, jusqu'à Limoux, également situé sur l'Aude, le massif de molasse est entouré extérieurement par une zone de marnes à turritelles qui forme la moitié inférieure des pentes des hautes crêtes précitées; mais du côté extérieur seulement, car elles n'apparaissent pas dans l'intérieur du massif.

La haute crête de la Malepère, dans la partie courbe située entre Mouze et Arquettes, laisse assez bien voir sa composition. En montant de Domnove, on trouve d'abord les marnes noires avec quelques bancs de grès calcaire brun, coquillier à la partie supérieure; puis, par-dessus, des couches et bancs alternatifs d'argiles et de sables argileux vert-jaunâtre et rouge-violâtre, de molasse grossière violâtre ou fine gris-verdâtre, et quelques bancs de poudingue, tantôt à petits, et tantôt à gros cailloux, pour la plupart de calcaire compacte. Le sommet est occupé par un banc de poudingue calcaire de 3 à 4<sup>m</sup> d'épaisseur. Dans toute cette haute crête, les couches plongent partout vers l'intérieur, perpendiculairement à la partie de la crête que l'on considère; l'inclinaison des couches est en moyenne de 15°. Le vallon du Mas paraît être la ligne où les deux pentes opposées viennent se joindre, celle du N. courte, et celle du S. plus longue, par suite de l'existence de la double crête intérieure de Ladern.

Sur la route entre Monze et Tresbes, le terrain, dans le prolongement de l'Alaric, présente des directions assez variées et des inclinaisons parfois presque verticales; ainsi, dans le coteau au N. du Mer-d'Eaux, des

argiles vertes, grises et rougeâtres, renfermant de grandes assises calcaires, plongent de 85° au S. 20° E.

Entre Mayronnes et La Caunette, le haut plateau de La Camp est formé, d'après Tallavignes, par des roches marno-arénacées rougeâtres, *alternant avec des calcaires d'eau douce*, ce qui constitue dans cette partie une exception très-remarquable.

Entre Saint-Hilaire et la vallée de l'Aude, peu au N. de Limoux, la crête, beaucoup plus basse, est formée par un immense système d'argiles jaunes, vertes, rouges et violettes, et de molasses verdâtres ou grisâtres, dures, en grands bancs, avec des poudingues à cailloux de calcaire compacte, de granite et de quartzite, atteignant jusqu'à la grosseur de la tête. Plus au N., après le confluent du Lanquet, les poudingues disparaissent et le terrain est seulement formé par des argiles vertes ou violacées, avec bancs de molasse verdâtre, plongeant plus ou moins fortement vers le N.-O.

#### **8<sup>e</sup> Partie entre l'Aude, le Canal du Midi et l'Ariège.**

On désigne sous le nom de *Razès* le pays situé principalement dans l'espace triangulaire compris entre l'Aude et les deux routes de Carcassonne et de Limoux à Fanjeaux; il se compose d'un petit massif montueux, et d'une plaine située principalement au S.-O. de la route de Limoux à Fanjeaux. La route de Carcassonne à Cailhau passe par le centre de la partie montueuse et en montre bien la composition. Depuis le sommet,

on voit la succession suivante en descendant à La Valette :

Argiles rouges ou vertes, avec bancs irréguliers de molasse friable, grossière, verdâtre, et quelques couches irrégulières de calcaire.

Argiles, avec quelques couches irrégulières jaunes et violacées, calcarifères, et même entièrement calcaires.

Argiles vertes et rouge-violet, alternant avec des molasses friables, verdâtres, et renfermant une grande couche d'argile verte, qui contient, sur 1<sup>m</sup>, des rognons calcaires jaunâtres, verdâtres et roses, un peu au-dessous d'un pont.

Argiles sableuses, rouges ou vertes, alternant avec des lits et un grand banc de molasse gris-verdâtre, à lits de cailloux et bancs de poudingue. — Les cailloux, de 4 à 5 cent. de diamètre, sont formés par des calcaires compactes gris ou noirs, des phtanites noirs et des granites; dans des couches plus supérieures, ils acquièrent jusqu'à la grosseur de la tête.

Argile verte, bigarrée de jaune et de rouge-violet, alternant avec des bancs de molasse grise et de poudingues verts irréguliers.

Dans la plus grande partie de la descente, les couches plongent de 5° à 20° au S.-O.; dans les parties supérieures, l'inclinaison est de 5° à 6° au N.-O.

A partir de la plaine du Razès, le pays, toujours formé par les mêmes roches, va en s'élevant graduellement, et finit par atteindre des altitudes considérables; aussi, la vallée du Lerz à Chalabre, et la montée de la route de Saint-Benoit, présentent-elles la belle coupe suivante :

Assises de molasses et de poudingues, à cailloux quel-

quefois de 0<sup>m</sup>3 de diamètre, alternant avec des argiles jaunes, rouges ou vertes, et formant le sommet des coteaux.

Argiles violacées, rouges ou vertes, passant très-irrégulièrement à des calcaires argileux verts et roses, et à des calcaires compactes roses, sur une épaisseur de 6 à 7<sup>m</sup>.

Sables argileux jaunes et argiles gris-verdâtre, renfermant de grands bancs de molasse et de poudingue, avec de grandes couches d'argile noirâtre, à diverses hauteurs.

Poudingue à cailloux, en grande partie calcaires, de la grosseur du poing et même de la tête, formant un gros banc dans les pentes rapides peu élevés de la vallée jusqu'au-dessous de Camon.

Argiles grises, pures ou sableuses, renfermant quelques petites veinules de lignite et des nodules pyritueux, alternant avec des molasses tabulaires grisjaunâtre.

C'est dans des molasses, placées à peu près dans la même position que ces dernières, qu'ont été faites, en 1850, des recherches de lignite dans la petite vallée du Lambrol, un peu en aval de Saint-Benoît; on a trouvé des restes du *Lophiodon tapirotherium*, qui ont été décrits par M. Gervais, et qui indiquent bien l'identité de ces molasses avec celles d'Issel.

En descendant la vallée du Lerz, on arrive devant la haute colline située au S.-E. de Mirepoix, entre la ville et La Garde; elle présente encore une belle coupe, dans laquelle les couches plongent de 40° au N.

Molasses grossières, grises ou jaunâtres, et poudingues à cailloux calcaires ou variés, formant de

grands bancs qui alternent avec des argiles tantôt pures, rose-violacé et vertes, tantôt sableuses, jaunes, verdâtres et rouges. Il y a aussi quelques bancs de calcaire compacte.

Molasses fines ou grossières, gris-jaunâtre, passant au poudingue, en bancs de 4 à 5<sup>m</sup>.

Argiles sableuses, jaune-verdâtre, fort épaisses.

Argiles grises, avec quelques bancs de 0<sup>m</sup>3 de molasse grise et des dalles de 0<sup>m</sup>1 de molasse grise fine, formant le petit plateau qui porte La Garde; elles y plongent seulement de 10° au N.

Du Signal, situé au S.-O. de Plavilla, sur la route de Mirepoix à Castelnau-dary, on voit assez bien la composition du sol en descendant vers le N. à la Viziège. La partie inférieure est formée par un système fort épais d'argiles fauves, avec bancs de sables argileux jaunes consolidés, et quelques couches d'argile rouge. La partie supérieure présente des grès jaunâtres grossiers et des poudingues, à cailloux de la grosseur d'une noix et même davantage, en grandes couches alternatives qui forment un système épais.

La descente de cette même route, à partir du haut de la côte de Saint-Christophe, jusqu'à Fendeille et à la plaine de Castelnau-dary, montre la belle succession de couches suivante, dans laquelle les cailloux disparaissent presque entièrement, excepté à la partie supérieure :

Argile jaune-fauve, avec bancs d'argile rouge, de grès jaune et de poudingue, renfermant, à 10<sup>m</sup> au-dessous du sommet, des argiles rouges avec un lit irrégulier de 0<sup>m</sup>3 de calcaire marneux, donnant des rognons et des fragments dans les champs.

Sables argileux jaunes, avec bancs irréguliers de grès et de cailloux donnant des poudingues.

Argiles sableuses jaunes, avec bancs de grès fins et quelques argiles rouges.

Calcaire marneux rose, très-fragmentaire, formant un banc de 2<sup>m</sup> au milieu d'argiles rouges, à mi-côte.

Molasse calcaire jaune, à grains fins.

Argiles jaune-verdâtre et rouges, renfermant deux ou trois bancs calcaires de 1<sup>m</sup>.

Calcaire jaunâtre et rose, formant un banc de 3<sup>m</sup>, exploité plus bas.

Argiles jaune-verdâtre, portant Fendeille et alimentant la tuilerie.

Molasse grossière, grisâtre, formant de grandes alternances jusqu'au bord de la plaine.

Ces derniers calcaires se poursuivent à la partie moyenne des pentes des coteaux au S.-E. jusqu'à Besplas, et au N.-O. à Villeneuve-la-Comtat, et au Mas-Saintes-Puelles. C'est surtout dans les carrières de ces deux communes qu'ont été trouvés, soit des ossements parfaitement reconnaissables des *Palæotherium medium* et *minus*, soit les belles espèces décrites par MM. Boubée, Marcel de Serres et Noulet.

<i>Pisidium prætermissum</i> c.	<i>Helix Olla</i> c.
<i>Helix Vialai</i> c.	» <i>nemoralites</i> c.
» <i>lapicidites</i> c.	<i>Bulimus lœvolongus</i> c.
» <i>Frizaci</i> r.	<i>Achatina Vialai</i> r.
» <i>intricata</i> cc.	<i>Planorbis crassus</i> r.
» <i>obtusata</i> r.	» <i>planulatus</i> c.
» <i>serpentinites</i> c.	<i>Lymnæa Ore-longo</i> c.
» <i>Potiezi</i> rr.	» <i>Cadurcensis</i> r.

*Melanopsis Mansiana* c.    *Cyclostoma formosum* c.  
*Cyclostoma elegantilites.*        *Valvata pygmæa.* c.

Dans la montée du coteau situé au S. de Sales, sur la route de Castelnau-dary à Saverdun, les cailloux et les poudingues ont cessé complètement, ainsi que les calcaires d'eau douce purs. On voit de haut en bas :

Molasses friables, micacées, grisâtres, alternant avec de grandes assises marneuses jaune-verdâtre, et renfermant trois ou quatre grands bancs très-irréguliers de calcaires marneux jaunes et verdâtres.

Argiles sableuses jaunes, avec deux ou trois assises irrégulières de calcaire marneux jaune veiné de violâtre.

Argiles rouge-brique, peu au-dessus de la prairie.

La descente de Molandier, plus à l'O., près de la plaine du Lerz, présente le même système de molasses et d'argiles sableuses, renfermant d'autant plus de couches argileuses rouges, qu'on se rapproche davantage du fond de la vallée. Un peu avant le village, il y a des argiles rouges à gros grains de quartz.

En se rapprochant de Toulouse, on trouve encore quelques localités qui montrent bien la composition du sol : le coteau au S.-O. de Nailloux est formé par des alternances de molasse grossière micacée gris-verdâtre, et d'argiles vertes et jaunes, avec quelques couches calcaires jaunâtres ; il y a aussi plusieurs assises argileuses rouge-brique, renfermant des bancs irréguliers de calcaire argileux de même couleur. Au S. de Baziège, le coteau qui est à l'E. d'Ayguesvives est formé

surtout par des molasses grossières gris-verdâtre, alternant avec quelques couches argilo-sableuses, rouges à la base, et vertes dans les parties moyennes et supérieures.

Enfin, près de Poumourville, à 6 kilom. au S. de Toulouse, la partie supérieure est formée par des alternances de molasses grossières gris-verdâtre, et d'argiles vertes plus ou moins sableuses, renfermant d'abord plusieurs lits de 0<sup>m</sup>5 d'argile rouge, et, au sommet, des couches irrégulières peu épaisses de calcaire marneux jaune-verdâtre.

Dans cette septième partie, les molasses, les poudingues et les argiles forment un ensemble puissant, dans lequel il paraît bien difficile d'établir des subdivisions, excepté au S. de Castelnau-d'Albret; mais la présence, sur ce point, du calcaire d'eau douce d'Albi et de Castres, à la partie moyenne, montre bien qu'il représente la molasse éocène et la molasse moyenne de l'Agenais.

#### **9<sup>e</sup> Entre l'Ariège et la Garonne.**

Dans la vallée de l'Ariège, les pentes occidentales montrent bien la composition du terrain tertiaire entre Saint-Jean-de-Vergès, près de Varilhes, et Pamiers; là, il se divise en deux groupes bien distincts : l'un au S., relevé vers les Pyrénées, et l'autre au N. horizontal; ils sont en regard l'un de l'autre dans les flancs du vallon de Rieux-de-Pelleport.

Le coteau élevé, situé entre Crampagnac et Rieux, est brunâtre, en partie boisé; il est formé par de gros

bancs de molasse grossière et de poudingue à cailloux plus gros que le poing, qui occasionnent, au-dessous de Quiers, des barrages dans la rivière. Derrière Crampanac, les couches plongent de 55° au N. 20° E., et de 30° seulement derrière le moulin de Courpac. Plus supérieurement, c'est une molasse argileuse, fine, gris-verdâtre, irrégulièrement dure, qui, un peu avant le vallon de Rieux, supporte une argile sableuse grise, à grains de quartz, tirée pour une tuilerie. Plus au S., se trouve le terrain crétacé de Foix, qui, sur la rive opposée, à Saint-Jean-de-Vergès, plonge de 45 à 70° également vers le N. 20° E.; mais nous n'avons pu voir si le véritable terrain à nummulites est interposé entre les deux.

Le coteau entre Rieux et Pamiers est jaune, en partie couvert de vignes, et formé par des couches horizontales qui s'aperçoivent bien, au-dessus de Brassac, dans les escarpements minés par la rivière; ce sont des molasses argileuses, micacées, fines, jaunes, quelquefois verdâtres, et des argiles fauves parfois rouges, avec des bancs solides au bord des coteaux sur quelques points. Près du sommet, il y a un banc de 5-6<sup>m</sup> de sable rempli de cailloux plus gros que le poing, surtout de quartz blanc, et aussi de quartzite, de maigno, de granite et de pegmatite décomposés.

Au S.-E. de Cazères, la pente de la crête de Saint-Christaud est formée par des couches horizontales qui présentent la coupe suivante :

Argiles sableuses jaune-fauve, tachées de blanc et de  
verdâtre, avec rognons de calcaire sableux jaune-  
fauve.

Argiles jaunes tachées de blanc ou de verdâtre, avec des nodules calcaires.

Argiles jaunes tachées de blanc ou de verdâtre, avec des bancs solides, à 20<sup>m</sup> au-dessous de l'église.

Molasse friable, avec bancs irréguliers solides, formant des escarpements de 3 à 4<sup>m</sup> au bord des plateaux.

Argiles jaune-fauve, avec quelques bancs de calcaire et de molasse friable.

Argiles fauve-verdâtre ou vertes, et molasses fines gris-verdâtre, renfermant quelques bancs de calcaire plus ou moins sableux.

A 4 kilom. au S.-E., au-dessous de Larbaut et vis-à-vis de Montberaut, des argiles jaune-fauve maculées de vert, et avec nodules calcaires, nous ont offert aux 2/3 de la hauteur de la pente une dent de mastodonte, semblable à celles que l'on trouve dans les molasses supérieures aux calcaires d'eau douce, dans les environs de Sansan et de Simorre.

La surface présente de nombreux cailloux, presque tous quartzéux, de la grosseur du poing et même de la tête, jusqu'au-dessus de Montbrun. Les vallons y montrent des sables jaunes grossiers et fins, avec grandes couches mamelonées, irrégulières, de grès fin ou à petits cailloux qui plongent de 60 à 70° au S.

La montée de la route, depuis la Lèze, au bas de Saint-Ibars, jusqu'à Castagnac et au-dessus, présente :

Argiles vertes et jaunes, avec des calcaires marneux jaunâtres.

Molasses grossières, grises.

Calcaire marneux, formant une assise un peu plus solide qui porte Castagnac et Saint-Ibars.

Argiles vertes et jaunes, avec bancs calcaires, et sans doute aussi des molasses grossières friables.

Dans cette partie, les assises doivent renfermer aussi des cailloux, car à 3 kilom. à l'O., dans le fond de la vallée du Linnan, on voit sur 7<sup>m</sup> un banc de molasse grossière grisâtre, avec couches très-irrégulières de poudingue quartzeux et granitique.

Enfin, la montée à l'O. de Capens, sur la route de Saint-Sulpice-de-Lezat, montre, depuis le bord de la Garonne, la coupe suivante :

Molasses grises et argiles vertes, alternant ensemble et avec quelques couches distinctes d'argile rouge.

Couches argileuses alternant avec des molasses friables et renfermant des nodules calcaires.

Argiles vert-rougeâtre, un peu solides, alternant avec des molasses grossières verdâtres en bancs de 2<sup>m</sup>, et quelques lits d'argile verte.

Il y a donc dans cette neuvième partie deux systèmes bien distincts : l'un plus ancien en couches inclinées, qui est le prolongement de celui que nous suivons depuis la Malepère à l'E. de Carcassonne ; l'autre, plus récent, que nous voyons apparaître pour la première fois, et sur l'âge duquel nous reviendrons un peu plus loin.

#### RÉSUMÉ DES DIVERSES OPINIONS ÉMISES.

Ainsi que nous le disions en commençant, divers auteurs, avant la publication de notre *Essai*, avaient parlé d'une manière plus ou moins succincte des ter-

rains que nous venons de décrire, ou des fossiles qu'ils renferment; plus particulièrement pour le golfe d'Albi et l'entrée de la vallée du Canal du Midi, que nous avons étudiés plus spécialement, ils avaient émis des opinions différentes sur l'âge des dépôts.

D'une part : Cuvier, en 1825, regarde comme appartenant au même âge et comme ayant vécu ensemble, mais peut-être sur différents points, les animaux dont les ossements sont ensevelis dans les molasses et des couches anciennes de gravier du Midi de la France ( Issel, La Grave ), dans les gypses mêlés de calcaire, tels que ceux des environs de Paris et d'Aix. M. de Boucheporn, en 1844, dans ses *Considérations sur le soulèvement des Pyrénées*, est disposé à considérer comme appartenant à l'époque du terrain tertiaire inférieur, une partie des terrains que l'on a nommés *molasse d'eau douce...* Dans le Midi, ces molasses renferment presque partout du lignite ou du gypse; on y trouve des ossements de paléothérium, des restes de crocodiles et des palmiers, comme dans le terrain inférieur de Paris; et là où elles existent, on ne rencontre point de couches équivalentes au calcaire grossier. M. Marcel de Serres, en 1844, dit que les terrains d'eau douce de Castelnau-d'Orbieu se rattachent aux formations émergées d'une date plus ancienne que les gypses des environs de Paris, et semblent se rapporter à l'étage le plus récent des terrains d'eau douce inférieurs ou de la formation éocène des Anglais. M. Gervais, enfin, en 1845, pense que les gisements à Lophiodons d'Issel, etc., doivent être placés à la suite des marnes du calcaire grossier parisien.

D'autre part : M. Dufrénoy, en 1834 et en 1836, tout aussi bien que sur la carte géologique de la France, en 1841, avait admis seulement les terrains miocènes et pliocènes dans l'Albigeois. M. Marcel de Serres, en 1834 et 1838, avait dit que les formations émergées ( d'eau douce ) du bassin de l'Aude pouvaient bien être comparés au nagelfluh ou aux molasses de la Suisse, soit par leur position, soit par rapport aux animaux que les uns et les autres renferment. M. Rolland du Roquan, en 1844, avait rapporté au terrain miocène tous les terrains de la plaine du Canal du Midi. M. Leymerie, en 1846, avait dit que les éléments accessoires des Corbières sont un peu de terrain tertiaire moyen qui s'élève sur la lisière. Tallavignes enfin, en 1847, avait adopté cette opinion.

Notre opinion fut à peu près semblable à celle des géologues qui nous avaient précédé, à l'exception de celle de M. de Boucheporn, qui ne nous paraissait pas concerner l'Albigeois, but principal de nos recherches. Les corps organisés fossiles, décrits jusqu'alors, étant particuliers aux environs de Castelnau-dary, il nous sembla à peu près indifférent qu'ils appartinssent à un étage tertiaire ou à un autre.

Une nouvelle excursion que nous fîmes, pendant les vacances de Pâques de l'année 1849, dans la vallée du Canal du Midi, jusqu'aux premières pentes pyrénéennes, et que nous poussâmes même jusqu'à la Méditerranée, éveilla des doutes dans notre esprit sur l'exac-titude de notre classification, surtout pour le pays traversé par le Canal. Nous vîmes au S. de celui-ci les couches de molasse se relever plus ou moins fortement

vers les Pyrénées ; et au N.-E. et à l'E. de Carcassonne, celles-ci renfermer des lignites et des calcaires d'eau douce, suivre le terrain à nummulites dans ses redressements contre la Montagne-Noire, reposer toujours sur lui à stratification concordante, et être recouverts à stratification discordante par les marnes bleues et le calcaire moellon de la région méditerranéenne. Alors, sans rien préjuger pour les environs de Castelnau-dary et le département du Tarn, nous considérames les molasses du pays traversé par la vallée du Canal du Midi comme appartenant au terrain miocène inférieur, et nous émimes à deux reprises cette opinion.

Nous vîmes clairement alors que de nouvelles recherches nous étaient nécessaires pour nous faire une opinion plus arrêtée sur les assises de Castelnau-dary, qu'à ce moment nous fûmes disposés à regarder comme peut-être plus récentes, tout en émettant l'avis qu'il serait certainement toujours impossible de les rapporter à un groupe plus ancien que le terrain miocène inférieur.

Mais nous n'avons pu faire ces recherches qu'en octobre 1854 ; et pendant les six années qui se sont écoulées, l'opinion de Cuvier et de M. de Boucheporn a fait de nouveaux prosélytes.

M. de Boucheporn, qui faisait imprimer en 1848 son *Explication de la Carte géologique du département du Tarn*, classa le terrain d'eau douce de ce département dans l'étage éocène, parce que, suivant lui, il vient se confondre, près de La Réole, avec des calcaires marins identiques au calcaire grossier de Paris, et

parce que sur le versant méridional de la Montagne-Noire, il est associé aussi à des couches marines ( terrain à nummulites ). L'auteur pensa toutefois que la molasse marine miocène de l'Aquitaine occidentale est peut-être représentée par la couche de galets des plateaux, formée lors du soulèvement des Pyrénées. Le lignite de Labruguière, supérieur au calcaire d'eau douce, lui paraît appartenir, comme les lignites du Soissonnais, à l'époque la plus ancienne de la série tertiaire.

M. Gervais, en 1849, termina une controverse qu'il eut avec nous, en disant qu'il est difficile de préciser géologiquement dans quel étage des terrains tertiaires les *Lophiodons* ont été enfouis; que toutefois l'opinion émise par les paléontologistes, que l'enfouissement des *Lophiodons* est antérieur à l'apparition des *Paléothériums* de Paris, et, par conséquent, de ceux de Gar-gas, etc., est bien préférable à celle de plusieurs géologues qui les regardent comme étant de l'éocène moyen à Paris, et du miocène, au contraire, dans le reste de la France. En 1851, il persista dans son opinion, en disant que la seconde faune mammalogique est celle du calcaire grossier, et que les dépôts lacustres ou fluviatiles renfermant des *Lophiodons*, à Issel, à Chalabre, à Cesseras, etc., ont été contemporains des formations marines qui viennent d'être citées comme caractérisées par les *Lophiodons*.

M. Matheron, en 1852, se fondant sur l'identité de deux espèces de coquilles du calcaire d'eau douce de Castelnau-d'Arles et des couches supérieures du terrain à gypse d'Aix, a considéré ces calcaires comme contem-

porains des gypses de la Provence, et aussi de ceux des environs de Paris. Toutefois, M. Leymerie, qui a visité Issel et Villeneuve-la-Comtat, n'a vu en 1853, ni dans les stratifications, ni dans les fossiles, rien qui appuyât les manières de voir précédentes, et qui obligeât de séparer les assises de ces localités de la masse du terrain miocène du grand bassin sous-Pyrénéen.

Mais M. Paul de Rouville, en 1853, a mis les couches à Lophiodon de Cesseras et de Carcassonne (prolongement de celles d'Issel), en parallèle avec le calcaire grossier parisien, et les calcaires lacustres de Narbonne avec les gypses d'Aix. — M. Noulet, en 1854, a considéré tout le terrain qui nous occupe comme la partie supérieure du terrain éocène, parce que ces couches, dans la vallée de l'Aude, ont été affectées par les mêmes dislocations que le terrain nummulitique, et aussi parce que les mollusques terrestres et d'eau douce sont tous différents de ceux des terrains miocènes du reste de l'Aquitaine, et sont identiques, pour quelques-uns, avec ceux des gypses d'Aix en Provence.

Enfin, en octobre 1854, pendant que nous faisions notre exploration, M. J. Delbos imprimait sa thèse de géologie. Après avoir lu les Mémoires que nous venons de citer, il se décida pour l'opinion de M. de Rouville; il admit que la formation lacustre inférieure du Languedoc représente les molasses du Fronsadais et le gypse parisien; les molasses d'Issel et les calcaires d'eau douce de Castelnau-d'Arles sont pour lui l'équivalent de celles du Fronsadais et de celui du Castillonais.

## CONCLUSIONS.

Dans notre travail sur *l'âge des sables de la Saintonge et du Périgord*, et dans notre dernière *Note sur l'âge de la molasse de Moissac*, nous avons établi, d'une manière que nous croyons incontestable, que celle-ci ne peut se rapporter à une assise de la partie occidentale de l'Aquitaine autre que la molasse du Fronsadais. Dans le Mémoire actuel, nous avons repris la description des terrains au point où nous l'avions laissée tant à Cahors qu'à Moissac; alors nous avons vu les assises se poursuivre avec des caractères pétrographiques analogues et des mollusques fossiles, d'espèces en partie identiques, dans tout le golfe de l'Albigeois, au N. de Gaillac, à Albi, à Castres et à Sorèze, jusqu'à l'extrémité occidentale de la Montagne-Noire. Lorsqu'on s'éloigne de cette circonférence pour se rapprocher du centre à Toulouse, on voit les assises éocènes s'abaisser vers Lavaur, le calcaire de Saint-Martin-de-Damiatte, qui nous paraît bien représenter ceux du Périgord et des localités que nous venons d'énumérer, ne se trouvant plus qu'à une faible hauteur au-dessus de l'Agout. Elles sont recouvertes par un épais système de molasse qui s'avance au delà de Graulhet et même d'Albi, et qui est le prolongement de la molasse moyenne de l'Agenais. Au-dessus enfin vient le calcaire qui couronne les hauteurs de Puylaurens et de Montferrand, et que nous rapportons au calcaire d'eau douce gris de l'Agenais; celui-ci formerait ainsi

l'assise la plus supérieure de toutes celles qui se rencontrent dans l'Aquitaine à l'E. de la Garonne et de l'Ariège. De Castres à Castelnau-dary, il y a une large dépression ou vallée longitudinale, parallèle au bord de la Montagne-Noire, qui est le résultat de la destruction et de l'enlèvement des bords des assises mio-cènes inférieures. Celles-ci présentent, par suite, des coteaux rapides sur le flanc N.-O., au-dessus de la plaine éocène, tout comme dans la partie S.-E. du bassin de Paris l'étage éocène en forme au-dessus de la plaine crayeuse.

Entre la Montagne-Noire et les Corbières, dans la vallée du Canal du Midi qui fait suite à la dépression précédente, nous avons suivi le prolongement incontestable de l'assise éocène jusque dans le département de l'Hérault, et nous l'avons vu prendre graduellement des faciès très-différents, d'un côté par son redressement considérable, et l'intercalation de grands bancs de calcaire d'eau douce sur la pente de la Montagne-Noire; et d'un autre côté, par sa nature essentiellement caillouteuse et son relèvement, assez considérable encore, sur les pentes des Corbières.

A l'E. de l'Aude, sur les dernières pentes pyrénéennes, les couches possèdent un faciès identique à celui qu'elles ont au voisinage des Corbières; mais elles renferment à Castelnau-dary, dans leur partie moyenne, une grande amande calcaire, dans laquelle se retrouvent plusieurs des mollusques caractéristiques du golfe de l'Albigeois, ainsi qu'on pourra s'en convaincre en comparant entre elles les différentes listes locales que nous avons données.

Dans toute cette partie, les données fournies par les mammifères, dont les débris se rencontrent à l'état fossile, concourent au même résultat, soit pour synchroniser les différentes parties de la zone, soit pour la faire rapporter au terrain éocène; ainsi, le *Lophiodon Lautricense* se trouve dans les molasses de Lautrec et de Castres; le *L. Occitanum*, dans celles d'Issel et de Conques; le *L. Tapirotherium*, dans celles d'Issel et de Saint-Benoit, près de Chalabre; enfin, les *Palæo-therium magnum*, *medium* et *minus* du gypse de Paris, se retrouvent tant dans la molasse du Fronsadais que dans les molasses de Castres et les calcaires de Castelnau-dary.

Nous arrivons donc, par l'observation directe des faits, à considérer le grand ensemble de dépôts situés à l'E. de l'Ariège et de la Garonne, comme correspondant : à la molasse du Fronsadais, au calcaire d'eau douce blanc du Périgord, et à la molasse moyenne de l'Agenais dans le golfe d'Albi; à la molasse du Fronsadais seulement sur le versant méridional de la Montagné-Noire, et aux trois assises précitées sur les pentes des Pyrénées. Dans cette dernière partie, lorsque le calcaire d'eau douce manque, ce qui arrive le plus souvent, les deux assises de molasse ne peuvent être séparées, leur nature minéralogique et leur allure étant absolument les mêmes.

Dans notre précédente Note ( p. 297 ), nous avions dit que le terrain éocène vient disparaître sur le terrain miocène, un peu au S. de la vallée de la Garonne, au-dessus de Nérac et d'Astaffort, puis à Caumont et bien avant Beaumont-de-Lomagne; nous ajoutions que « sur

» la rive droite, c'est sans doute aux environs de Montech que la molasse éocène vient se perdre sous la molasse miocène dans la vallée. » Après avoir bien établi que la molasse éocène forme une zone bordant le terrain miocène sur tout le pourtour du golfe d'Albi, nous regardons comme très-probable qu'elle disparaît sous la molasse miocène, suivant une ligne passant à peu près par le cours du Tarn, de Villemur à Lavaur et Vielmeur, et par celui du Sor et la Rigole de la Montagne, jusqu'au bassin de Naurose ou bief de partage du Canal du Midi. Le plateau qui part de la vallée de la Garonne et qui vient dominer la plaine extérieure et s'y terminer en ligne droite de Grisolles à Vielmeur, et qui s'arrête ensuite au bas de Puylaurens, de Saint-Félix-de-Caraman et de Montferrand, au-dessus de Naurose, serait exclusivement formé par les assises miocènes. Celles-ci s'avanceraient en outre de Graulhet jusque non loin d'Albi. Ce serait probablement à peu près suivant une ligne tirée de Montferrand à Belpech et Varilhes que se ferait, dans les divers vallons rencontrés, la disparition du terrain éocène; le terrain miocène formé par tout ce qui est supérieur au calcaire de Castelnau-d'Ardeche, pourrait bien s'avancer jusqu'à Fanjeaux dans la direction de l'E.

A l'O. de l'Ariège, nous avons vu, près de Varilhes, les molasses et les poudingues en couches inclinées, être remplacés par des assises tertiaires horizontales plus récentes qui se poursuivent au N. et à l'O. jusqu'à la Garonne. M. Leymerie les a rapportés au terrain miocène, sans entrer dans aucun détail. Nous croyons

pourtant qu'il y a lieu d'établir des distinctions ; car le prolongement de ces assises renferme, sur les deux rives de la Garonne, des corps organisés, fossiles, qui les font classer plus haut dans la série des dépôts.

Comme sur les basses pentes des Corbières et des Pyrénées, tout aussi bien que sur celle de la Montagne-Noire, où ils renferment des calcaires d'eau douce, ces dépôts de molasses et de poudingues reposent à stratification concordante sur le terrain à nummulites, M. Leymerie a cru devoir les comprendre encore dans le grand ensemble qu'il désigne sous le nom de *terrains pyrénéens* ; mais il en a toutefois écarté les dépôts des environs de Castelnau-d'Arles, qu'il considère comme miocènes. Il a fait tout récemment des molasses et poudingues en couches inclinées, un groupe qu'il rattache à la partie supérieure du terrain à nummulites, sous le nom de *poudingue de Palassou*. Pour notre part, nous applaudissons à cette nouvelle extension donnée au terrain à nummulites sur le revers septentrional des Pyrénées : d'un côté, parce qu'elle établit un rapport de plus avec celui des Alpes, le poudingue de Palassou occupant alors la même place que le flysch qui est supérieur au calcaire à nummulites, et que l'on n'en a jamais séparé ; et d'un autre côté, parce qu'elle fournit encore de nouvelles raisons en faveur de la réunion des terrains à nummulites aux terrains tertiaires, et de leur assimilation au terrain éocène tout entier, et peut-être même à la partie inférieure du terrain miocène, ce que MM. Hébert et Renevier sembleraient disposés à admettre dans les Alpes.

En explorant, en avril 1849, les environs du Plan, nous n'avons pas été assez heureux pour voir, comme M. Leymerie<sup>1</sup>, les molasses supérieures reposer, en couches horizontales, sur les poudingues en couches plus ou moins verticales, se liant au terrain à nummulites; mais le Mastodonte que nous y avons trouvé établit d'une manière claire que ces molasses appartiennent, au moins pour la moitié supérieure, à ce que nous avons appelé *molasse supérieure de l'Armagnac*, c'est à-dire à l'assise tertiaire la plus supérieure de l'Aquitaine, celle qui recouvre les calcaires d'eau douce de Sansan, et que nous avons rangée avec le sable des Landes dans le terrain pliocène, aussi bien que les dépôts marins immédiatement inférieurs du bassin de l'Adour.

C'est sur la rive opposée de la Garonne, entre Martres et Aurignac, au bourg d'Alan, que l'on a découvert, pour la première fois, des mâchoires du Dinothérium, retrouvé plus tard à Sansan, à Simorre et à Moncaup; c'est dans des dépôts de molasses tendres ou endurcies, supérieurs au calcaire d'eau douce de la première de ces localités, qui constituent la molasse supérieure de l'Armagnac.

Si l'on admettait avec nous que la moitié inférieure des molasses des environs du Plan représente la molasse inférieure de l'Armagnac, le groupe entier de couches horizontales compris entre l'Ariège et la Garonne supérieure ne correspondrait toujours qu'à ce

<sup>1</sup> *Bulletin de la Soc. Géol. de Fr.*, 2<sup>e</sup> série, t. X, p. 525-28. 1853.

que nous avons appelé *terrain miocène supérieur* et *terrain pliocène dans l'Aquitaine*. Les parties relevées concurremment avec le terrain à nummulites pourraient, ainsi que nous l'admettons, appartenir tant à la molasse du Fronsadais qu'aux assises plus supérieures, jusques et y compris la molasse moyenne de l'Agenais.

Les assises, soit du terrain miocène supérieur, soit du terrain pliocène, s'avanceraient ainsi jusqu'aux larges vallées de la Garonne et de l'Ariège, lesquelles, de Moissac à Toulouse et Pamiers, seraient le résultat d'une dénudation semblable à celle que nous avons signalée sur le versant N.-O. de la Montagne-Noire. Ces assises, au voisinage des Pyrénées, à partir de Pamiers, reposeraient souvent sur les assises tertiaires plus inférieures à stratification discordante, et parfois même les dépasseraient pour venir s'appuyer sur les terrains plus anciens qui entrent dans la composition de la chaîne<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Par suite de notre nouvelle manière de considérer la partie orientale de l'Aquitaine, quelques rectifications doivent être faites à notre *Nouvel Essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine*; ce sont les suivantes :

P. 133, dans la coupe de Gallac, les n°s 8, 9 et 10 doivent être remplacés par 3, 4, 6 et 7, le dernier s'appliquant aux trois calcaires d'eau douce supérieurs.

P. 133 et 134, dans la coupe de Castelnau-d'Albigeois à Montferrand, les n°s 8 et 10 doivent être remplacés par 3, 6, 7 et 8, les deux derniers s'appliquant au calcaire et aux grès et argile supérieurs.

P. 143, supprimer le nom d'Albigeois et les détails qui se rapportent à Castelnau-d'Albigeois et aux départements de la Haute-Garonne et du Tarn, pour les transporter p. 137 après les sables du Périgord; l'épithète d'Albigeois venant s'ajouter à la molasse du Fronsadais.

P. 144 et 145, supprimer le nom d'Albigeois et l'alinéa sur Toulouse et

## NOTE RELATIVE AU BASSIN MÉDITERRANÉEN.

Après avoir terminé ce qui est relatif à l'Aquitaine, nous ne voulons pas quitter la plume sans dire quelques mots relatifs au prolongement plus loin vers l'E. de l'assise contemporaine de la molasse du Fronsadais, que nous avons suivie jusque dans l'arrondissement de Saint-Pons. Cette assise, essentiellement lacustre, continue de former, sur le flanc de la Montagne-Noire, une bande qui passe près de Saint-Chinian, de Pézenas, de Gignac et de Montpellier, d'où elle va entrer dans le département du Gard à Sommières. Elle forme en outre dans celui de l'Aude, de petits massifs isolés dans la plaine située entre Béziers et Narbonne, comme la partie orientale des collines de Nissan, la pente occidentale des montagnes de la Clape, et la pente orientale des Corbières jusqu'à Sigean. La bande principale, avec de petits annexes vers le N., a été étudiée assez récemment par M. Taupenot; M. Paul de Rouville, dans sa description géologique des environs de Montpellier, publiée il y a moins de deux années, l'a comparée au terrain gypseux du bassin de Paris, en faisant d'elle

Albi, qui sera reporté p. 138, à la fin du calcaire d'eau douce blanc du Périgord, auquel s'adjoindra le nom d'Albigeois.

P. 146 et 147, supprimer le nom d'Albigeois et les détails relatifs à la Haute-Garonne et au Tarn, qui seront reportés p. 140, à la fin de la molasse moyenne de l'Agenais, qui prendra aussi l'épithète d'Albigeois.

Enfin, dans le tableau de classification, p. 134, les nos 3, 4 et 6 complèteront leurs noms par l'addition de celui d'Albigeois, qui sera enlevé aux assises 8, 9 et 10.

et de ce dernier un étage particulier désigné sous le nom de *Sestien*, auquel se rapporte aussi la molasse du Fronsadais et le calcaire d'eau douce blanc du Périgord.

L'âge relatif des couches tertiaires du versant méridional de la Montagne-Noire se trouve donc déterminé d'une manière concordante par continuité de couches à ses deux extrémités; il ne peut véritablement plus être maintenant l'objet d'aucune incertitude.

Mais il n'en est pas de même pour les assises superposées dans le bassin méditerranéen; leurs rapports avec celles qui existent dans la partie occidentale de l'Aquitaine ne nous paraissent pas avoir été aussi bien saisis. De Sommières à Montpellier, Pézenas, Béziers, il y a, sur les pentes de l'étage sestien plus ou moins redressé, un dépôt marin horizontal formé à la partie inférieure par des argiles bleues, et à la partie supérieure par le calcaire moellon. De Béziers, il s'avance par Poussan et Quarante jusqu'à Argeliers, au pied des hautes collines de Bize, et de là forme, sans doute, le sous-sol de la Plaine jusqu'à Narbonne. M. de Rouville, dans son tableau (p. 187), a mis ce dépôt en parallèle avec les diverses assises qui, dans l'Aquitaine, commencent avec le calcaire à Astéries, et se terminent avec le calcaire de Bazas, c'est-à-dire tout ce que, dans notre tableau de classification (p. 154), nous appelons *terrains miocènes inférieur et supérieur*. Il admet (p. 181) que les argiles bleues et le calcaire moellon présentent un phénomène de contraction tel, qu'à ces zones distinctes correspondrait, le long du littoral méditerranéen, une masse indivisible où se serait con-

centré l'organisme de toute une époque. Nous ne pouvons partager cette opinion; nous croyons que, dans le littoral précité, tout aussi bien qu'en Provence, et peut-être même en Italie, le terrain miocène supérieur existe seul, les étages stampien et aurélianien, en lesquels M. de Rouville subdivise le terrain miocène inférieur, n'y ayant pas de représentants.

Les raisons sur lesquelles nous nous fondons sont nécessairement tirées des caractères fournis par les corps organisés. Les fossiles énumérés par M. de Rouville, dans les argiles bleues, à la p. 66, sont dans l'Aquitaine presque tous propres au falun de Bazas; aucun n'existe dans le calcaire à Astéries, à l'exception de l'*Ostrea longirostris*, qui, dit-il, *constitue le fossile le plus commun dans les argiles bleues*. Mais les échantillons de cette huître, envoyés par M. de Rouville lui-même à M. Delbos, n'ont rien de commun avec l'*Ostrea longirostris*, qui forme des bancs dans les environs de Paris, et à la base du calcaire à astéries de la Gironde; ils ne sont que l'*Ostrea crispata* de la molasse de la Suisse, qui est aussi tellement abondante dans l'Aquitaine, qu'elle y forme des bancs, mais à la base du falun de Bazas et de Mérignac.

Quant au calcaire moellon, les grandes huitres, si abondantes (p. 77), qui appartiennent à l'*Ostrea crassissima*, se retrouvent aussi dans l'Aquitaine à un niveau supérieur; c'est dans le falun de Salles, dans les sables d'Eauze et les argiles bleues du bassin de l'A-dour, que nous sommes d'accord, M. Delbos et moi, pour considérer comme la base du terrain pliocène;

c'est encore exclusivement à cet horizon qu'appartient le *Pecten scabellus*.

Enfin, dans les sables jaunes de Montpellier, la coquille appelée *Ostrea undata*, qui constitue parmi les mollusques le fossile le plus caractéristique (p. 92), est une espèce qui n'a pas encore été trouvée dans l'Aquitaine; c'est la Var. *b.* de Lamk., qui n'est autre que l'*Ostrea cornucopiæ* de Brocchi, caractéristique du terrain subapennin. L'*Ostrea undata* type est une espèce particulière, jusqu'à présent, au département de la Gironde, complètement différente de la précédente; sa position dans le falun de Bazas n'établit donc aucun rapprochement entre celui-ci et les sables jaunes de Montpellier, et n'apporte aucun obstacle, même le plus léger, au parallélisme du calcaire de Bazas et de celui de Sansan, comme l'avance M. de Rouville, p. 480.

D'après les limites que nous avons fixées précédemment, pendant le dépôt du terrain miocène supérieur, les nappes d'eau de l'Aquitaine et du Languedoc méditerranéen auraient été séparées l'une de l'autre par une partie sèche, un isthme de près de 100 kilom. de largeur, entre le Lerz, vis-à-vis de Pamiers, et Bize, près de Narbonne.

---