

Hommage de l'auteur

S. Jacquemin

ÉTUDES
SUR LES
TERRAINS SECONDAIRES

DU
DÉPARTEMENT DE L'AIN

PAR
M. E. JACQUEMIN

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
MEMBRE DES SOCIÉTÉS D'ÉMULATION ET DE GÉOGRAPHIE DE L'AIN
PROFESSEUR AU LYCÉE DE BOURG

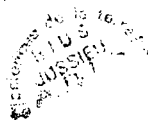


BOURG
IMPRIMERIE DU « COURRIER DE L'AIN »



1891 UNIVERSITÉ DE PARIS
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

H. 12. 970



PRÉFACE

Dans ce livre, qui est le résumé de nombreuses observations, j'ai eu pour but de faire connaître la nature des couches secondaires du Département et leurs relations stratigraphiques. Pour les divisions qu'il a fallu faire, j'ai pris pour point de départ la pétrographie, au lieu de la paléontologie. Il m'a semblé, en effet, pour être plus simple, qu'il valait mieux s'appuyer sur le mode de groupement des roches, leur nature et leur couleur parfois, caractères facilement appréciables, que de s'appuyer principalement sur les fossiles, d'autant plus que ceux-ci font souvent défaut et que leur étude n'est pas des moins ardues.

Evidemment les caractères pétrographiques sont loin d'être constants; mais en étudiant les couches de proche en proche, et sur une surface restreinte, on peut reconnaître que ces caractères sont en général un guide tout-à-fait sûr; suffisants pour l'étude locale qui nous occupe, ils ne le seraient plus si l'on voulait considérer des couches prises à une trop grande distance. Ce que je dis de la couleur, de la nature des roches, ne s'applique donc qu'au Département; il en est de même pour

la couleur et la nature des fossiles ; et quand je constate, par exemple, que les Ammonites apparaissent pour la première fois avec le Lias, il faut entendre qu'il en est ainsi dans le Département, où l'on ne trouve, en effet, que quelques lambeaux appartenant à des couches plus anciennes, et où ces fossiles ne se montrent pas.

J'ai fait précéder la stratigraphie de généralités sur l'Orographie, l'Hydrographie, etc., où j'indique les résultats auxquels m'ont conduit des observations répétées et faites en un grand nombre de points.

Ce livre, le seul de sa nature qui existe sur le Département, n'est point parfait assurément ; il est une contribution à la géologie de l'Ain ; et si des corrections et des additions sont à y faire, on reconnaîtra pourtant que, tout incomplètes qu'elles peuvent être, mes observations ont du moins été patientes et consciencieuses.

En terminant j'adresse mes remerciements à la Société d'Emulation, qui a donné à mon travail l'hospitalité dans ses *Annales* et qui a bien voulu se charger de l'impression d'un tirage à part.

Je remercie également M. Huteau, professeur à l'Ecole Normale, qui m'a aidé pour le dessin des coupes que j'ai cru devoir intercaler dans l'ouvrage.

Bourg, décembre 1891.

E. JACQUEMIN.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LES TERRAINS SECONDAIRES

DU DÉPARTEMENT DE L'AIN

Généralités

La plupart des roches constituant les assises de la partie montagneuse du département de l'Ain peuvent être groupées sous la seule dénomination de *roches calcaires*. Leur élément principal est le carbonate de chaux, pur ou associé à des substances argileuses, très rarement arénacées. Les unes sont tendres et meubles, comme les argiles et les marnes. D'autres, en très petit nombre, sont conglomérées et formées d'éléments arrondis ou anguleux, de volume plus ou moins considérable. D'autres, enfin, sont dures, résistantes et plus homogènes. Ce sont les calcaires proprement dits.

Ces calcaires sont à texture fine et serrée, à cassure plane ou conchoïdale, comme les *calcaires lithographiques* ; ou terreux, et pouvant donner des chaux et des ciments ; ou enfin à texture grossière, et alors ils sont *oolithiques*, ou bien formés par l'agglomération d'une grande quantité de petites coquilles, de débris de crinoïdes ou de radioles d'oursins, comme les calcaires à *Entroques*.

Il y a dans la partie montagneuse du département de l'Ain très peu de roches siliceuses.

Les roches meubles ont été formées aux dépens des roches préexistantes composant le massif lui-même ou les massifs

voisins. Elles étaient désagrégées par les agents atmosphériques, corrodées par les eaux, et leurs débris charriés par les courants. Ces matériaux ainsi transportés s'usaient les uns contre les autres, en même temps que se produisaient des actions chimiques décomposant les roches calcaires ou silicatées. Les parties les plus grossières se déposaient non loin des rivages et formaient des roches conglomérées ou arénacées, tandis que les parties les plus ténues allaient au loin se déposer sous l'action de la pesanteur et se stratifier dans une mer profonde et tranquille. Ainsi se sont formés les marnes, les argiles et les sables qui sont des dépôts détritiques, des roches de sédimentation mécanique.

Les calcaires sont en général des roches de sédimentation chimique. Quelle que soit la provenance de leurs éléments constitutifs, il est certain qu'ils se sont formés au sein d'une mer sinon toujours très profonde, au moins assez tranquille. C'est seulement dans ces conditions que la roche peut acquérir une texture serrée et quelquefois cristalline. On comprend, en effet, que si la mer est agitée, la sédimentation ne pourra s'effectuer ; aucun dépôt ne pourra se former, ou bien les matériaux déposés seront enlevés au fur et à mesure, et la formation d'une roche solide sera impossible. Si l'agitation est peu considérable, la sédimentation pourra se faire, mais les roches ainsi formées seront peu cohérentes : elles seront ou *brèches* ou *oolithiques*, ou grossières et pétries de débris organiques usés et roulés.

Les roches sédimentaires ne forment pas des masses continues. La sédimentation qui s'est faite sans interruption pendant un temps considérable, a eu des moments de plus ou moins grande activité et quelques moments de suspension. De plus, la nature des apports a bien souvent changé. Il en est résulté que les différentes formations ne se soudent pas exactement les unes aux autres et ne forment pas un tout homogène. De là vient qu'elles sont divisées en couches parallèles, en bancs ou en lits d'épaisseur variable, séparés les

uns des autres par des plans de stratification plus ou moins unis, plus ou moins réguliers. De là vient aussi que les roches sont meubles ou compactes et forment des alternances plusieurs fois répétées, de telle sorte que la puissance des roches meubles va en diminuant à mesure que l'on se rapproche davantage des terrains plus récents.

Quand la sédimentation s'opère d'une manière continue pendant une longue suite de siècles, toutes les couches déposées se suivent dans un ordre déterminé et affectent, les unes par rapport aux autres, un parallélisme à peu près complet : il y a alors concordance de stratification. Mais s'il y a discontinuité dans la sédimentation, et si des couches ont été dérangées de leur primitive horizontalité, celles qui se forment postérieurement ne sont plus parallèles aux premières : dans ce cas, il y a discordance de stratification.

Or, on constate dans les terrains secondaires de l'Ain que toutes les couches sont parallèles entre elles; on n'y rencontre aucune lacune. Il faut alors en conclure que pendant tout le temps de sa formation ce massif a été constamment sous les eaux et qu'il ne s'est fait, durant cette période, aucun mouvement capable de disloquer les strates et d'amener par suite des discordances de stratification.

La profondeur des mers de cette époque n'était pas uniforme comme l'atteste la variation de puissance verticale des couches qui s'y sont déposées. Leur fond n'était pas non plus horizontal; on peut même dire qu'il était bien irrégulier, car il y a souvent dans la puissance d'une même assise des variations importantes et assez brusques.

Si aucun mouvement ne s'était fait sentir depuis le dépôt des différentes couches, elles affecteraient une horizontalité à peu près parfaite. Un mouvement lent et s'étendant sur une grande surface, aurait laissé les strates presque parallèles. Il est probable que ce sont des mouvements de ce genre qui ont déplacé les mers de ces époques lointaines et

leur ont donné des profondeurs qui allaient généralement en croissant de l'Ouest à l'Est.

Mais d'autres mouvements plus brusques, certainement plus irréguliers, ont été nécessaires pour disloquer les strates, leur faire perdre leur horizontalité, leur donner une inclinaison plus ou moins grande, les redresser verticalement ou quelquefois les renverser sur elles-mêmes, et les porter enfin à des altitudes différentes et telles que souvent les plus anciennes sont à des niveaux plus élevés. On peut assurer que ces mouvements ne se sont pas produits pendant la période que nous considérons, car tous les terrains qui se sont formés alors sont en relations constantes, et si l'un d'eux a subi une dislocation, ou a pris une certaine inclinaison, il en est de même de tous ceux qui le précèdent ou qui le suivent, en d'autres termes des terrains plus anciens ou plus récents.

Il est en effet évident qu'un terrain est plus ancien que celui qui le recouvre et plus récent que celui auquel il est superposé. On peut ainsi fixer l'âge de chaque terrain, mais seulement son âge relatif, par comparaison aux autres.

C'est par suite des mouvements dont nous venons de parler qu'une même assise ne recouvre pas partout la surface du sol. C'est grâce à eux que les divers terrains ont été mis au jour ; qu'il n'est pas nécessaire de creuser des puits pour les étudier ; qu'on peut les comparer pour en faire la classification, classification qu'on peut fonder sur des caractères pétrographiques, mais pour laquelle aussi on peut s'appuyer sur les études des débris d'animaux vivant dans ces mers anciennes et qui ont laissé leurs dépouilles dans les roches des différentes formations.

Ces débris plus ou moins abondants et plus ou moins bien conservés forment ce qu'on appelle des *Fossiles* ; leur étude constitue la science appelée Paléontologie.

La majeure partie des couches que nous avons à étudier a été formée pendant la Période dite *secondaire*. Les terrains

de la *Période primaire* ne sont pas représentés dans le département, et nous n'avons pas à étudier ceux de la *Période tertiaire* ni de la *Période quaternaire*.

La période secondaire est une des plus importantes et a été probablement une des plus longues ; elle présente des terrains très variés qui ont une puissance considérable.

Les Vertébrés y sont plus variés que dans la période primaire ; les Reptiles y sont nombreux ; quelques-uns sont remarquables par leurs formes très différentes de celles du monde actuel, tels que les Ichthyosaures, les Plésiosaures, les Ptérodactyles. Les Céphalopodes s'y trouvent en grand nombre ; ils sont représentés, pour la première fois, par les Ammonites et les Bélemnites qui ne se trouvent plus dans les âges suivants.

Cette période comprend trois terrains : le terrain *Triasique*, le terrain *Jurassique* et le terrain *Crétacé*.

Nous n'avons à examiner que la partie supérieure du terrain triasique, les autres parties ne se montrant pas à découvert.

Le terrain jurassique comprend le Lias, le Jurassique inférieur, le Jurassique moyen et le Jurassique supérieur.

C'est dans le Lias que les Ammonites et les Bélemnites font leur première apparition ; ces fossiles et les Gryphées arquées le caractérisent.

Le jurassique inférieur est caractérisé par ses Echinodermes et ses Polypiers ; le jurassique moyen par ses Ammonites et ses Bélemnites différentes de celles du Lias, et le jurassique supérieur par ses Dicères, ses Nérinées et ses Ptérocères.

Le terrain crétacé comprend : le Néocomien caractérisé par ses Echinides, ses Huitres et ses Chama ;

Le Gault, par ses Ammonites, ses Hamites et ses Inocérames ;

Le Cénomaniens, peu représenté dans l'Ain ;

La Craie blanche, représentée en deux endroits seulement et par des lambeaux peu importants.

Le tableau suivant indique et complète cette classification.

Classification des terrains.

PÉRIODE SECONDAIRE	Terrain triasique	Trias.		
		Lias.		
	Terrain jurassique	Jurassique inférieur	}	Bajocien.
		ou		Bathonien.
		Oolithe inférieure		
		Jurassique moyen	ou	Oxfordien.
		Jurassique supérieur	}	Séquanien.
	ou	Kimméridien.		
	Terrain crétacé	Oolithe supérieure		Portlandien.
		Néocomien	}	Inférieur ou Valanginien.
Moyen ou Hauterivien.				
Supérieur ou Urgonien.				
Gault.				
Cénomanien.				
Craie blanche.				
PÉRIODE TERTIAIRE	Eocène.			
	Miocène.			
	Pliocène.			
PÉRIODE QUATERNAIRE.				

Dans ce qui suit, le Jurassique inférieur est souvent désigné pour abrégé, par la lettre J_1 ; le Jurassique moyen par J_2 , et le Jurassique supérieur par J_3 .

Ce sont les mouvements dont il a été question plus haut qui ont donné au Jura de l'Ain sa configuration. C'est un plateau de 600 mètres d'élévation moyenne au-dessus des dépressions qui l'entourent à l'Ouest et à l'Est. Il a une double inclinaison vers le Sud et vers l'Ouest. C'est ainsi une succession de plateaux disposés en gradins, dont les altitudes augmentent de la partie occidentale à la partie

orientale. Sa surface présente un ensemble de chaînes ou de chaînons à peu près parallèles ; leur direction, d'abord Sud-Est Nord-Ouest, devient Sud-Nord et enfin Sud-Ouest Nord-Est ; elle dessine de la sorte, non une ligne droite, mais une ligne courbe dont la convexité est tournée vers la France. Au lieu de s'étendre sans interruption, ces chaînes présentent des solutions de continuité nombreuses, mais ordinairement sans grande importance, et leurs tronçons, placés bout à bout, s'alignent à la suite les uns des autres en se divisant et en se bifurquant quelquefois.

Ce parallélisme des chaînes est un des traits principaux de l'orographie du Jura.

La forme de ce massif est la résultante d'une série d'actions plus ou moins intenses, les unes internes, les autres externes, dont les premières tout au moins sont fort difficiles à apprécier. Quelle que soit la cause qui a déterminé les formes orographiques, que ce soit une force soulevante ou que ce soient des refoulements latéraux, nous n'envisageons que les résultats définitifs ; et ceux-ci se présentent à nous comme si, à un certain moment, et pendant un temps impossible à déterminer, une force émanée de l'intérieur du globe avait soulevé les sédiments, déterminant les accidents topographiques les plus divers. Le principal de ces accidents constitue les Soulèvements en Voûte.

SECTION I

Des Soulèvements en Voûte

Qu'on se figure une force intérieure agissant le long d'une direction donnée, sur une surface déterminée, et tendant à soulever les strates antérieurement déposées. Elles s'élèveront graduellement en se ployant et s'inclinant en sens

inverse de chaque côté de l'axe du soulèvement (la direction donnée), de manière à former un cylindre plus ou moins parfait, dont l'axe aurait la direction donnée, ou à reproduire plus ou moins fidèlement les deux versants d'un toit : On aura là un soulèvement en voûte. Supposons en même temps qu'une autre force agisse parallèlement à l'axe du premier. Il se formera un deuxième soulèvement accompagnant le premier et qui pourra d'ailleurs n'avoir pas les mêmes dimensions. Dans l'intervalle, les strates participant aux deux mouvements se ploieront plus ou moins, quelquefois sans se briser, sans s'élever toujours à la même hauteur, et l'on aura, entre les deux soulèvements en voûte, un Val ou Vallée de ploiment. En généralisant, on obtiendrait une série de chaînons ou voûtes parallèles, séparés par des intervalles de dimensions variables.

Telle est, en gros et prise dans son ensemble, la physiologie du Jura. Si cette allure générale n'avait pas été modifiée, ce massif offrirait une simplicité de structure très grande, et de plus une trop monotone uniformité, puisque les mêmes terrains se présenteraient partout à la surface. Il n'en est pas ainsi.

Sous l'action de causes diverses, il s'est produit des modifications, les unes peu importantes et incapables d'altérer la disposition en voûtes parallèles ; les autres plus puissantes et qui ont pu la modifier profondément, au point quelquefois de la rendre méconnaissable.

Laissons un instant de côté ces dernières et voyons les divers aspects que peuvent prendre les soulèvements en voûte.

Remarquons d'abord que les dépôts tertiaires n'ayant été qu'accidentellement déposés ou n'existant presque plus dans la partie montagnaise, nous n'avons pas à en tenir compte. Les strates les plus récentes soumises au mouvement ascensionnel sont donc celles du Crétacé supérieur. Encore ces couches n'ont-elles d'importance que dans la partie orien-

tale du Jura. Dans le reste, elles ne jouent qu'un rôle effacé, de telle sorte qu'il n'y a pas à s'en préoccuper et qu'il n'est besoin de considérer que les terrains jurassiques.

I. — Si les strates soumises au mouvement ascendant n'ont pas été soulevées à une trop grande hauteur, elles se sont ployées, s'inclinant plus ou moins régulièrement de chaque côté de l'axe du soulèvement, mais ne se sont pas rompues, même au sommet de la voûte, ou n'y ont subi que des dislocations sans importance. On a dans ce cas une voûte simple qui peut être corallienne ou portlandienne, par exemple, suivant la nature des assises les plus élevées. La voûte simple avec assises du Jurassique supérieur à la surface est une voûte de premier ordre.

II. — Si les strates ont été soulevées de manière que leur limite d'élasticité ait été dépassée, elles se sont rompues à leur partie supérieure. Affouillées et entraînées, puis démantelées par les agents atmosphériques, les couches disloquées ont disparu, laissant au sommet de la voûte une dépression longitudinale plus ou moins profonde. Si les flancs sont formés de J_3 et que le centre soit oxfordien, on a une voûte de Jurassique supérieur avec combe oxfordienne, et les assises du J_3 s'étendent de chaque côté en formant des épaulements. La voûte dans ce cas est de deuxième ordre, d'après la nature des assises mises au jour au centre de la voûte et en commençant par les plus récentes.

III. — Si le centre de la voûte est formé de J_1 , la voûte est de troisième ordre. Dans ce cas, les flancs sont formés de chaque côté par une demi-combe oxfordienne surmontée d'abrupts de Jurassique supérieur.

IV. — Quand les marnes du Lias apparaissent au centre, avec épaulements de J_1 , la voûte est de quatrième ordre. C'est un accident qui se présente rarement.

Telle est, légèrement modifiée, la classification donnée par Thurmann.

Ces conceptions sont plutôt théoriques que réelles. Il est

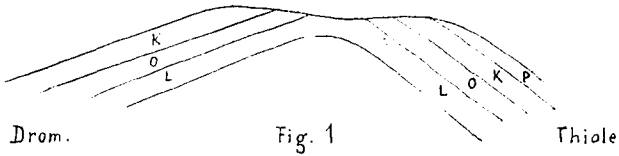
évident en effet que les soulèvements ne se sont pas produits avec une régularité absolue. Ainsi, sans parler des cassures qui existent souvent, les voûtes sont ordinairement déjetées, de telle sorte qu'elles n'offrent pas de symétrie et que les strates s'inclinent de chaque côté sous des angles inégaux. De plus, elles sont presque toujours incomplètes, c'est-à-dire que les terrains plus récents qui devraient en faire partie ont disparu. En d'autres termes, quand une voûte a, à son sommet, une combe oxfordienne, par exemple, les assises rocheuses qui en forment les épaulements, non seulement ne comprennent pas toujours le Néocomien, ce qui est même assez rare, mais ne sont le plus souvent formées que par une partie des couches du Jurassique supérieur.

Voici quelques exemples de voûtes des différents ordres :

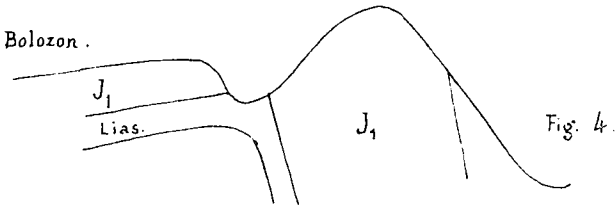
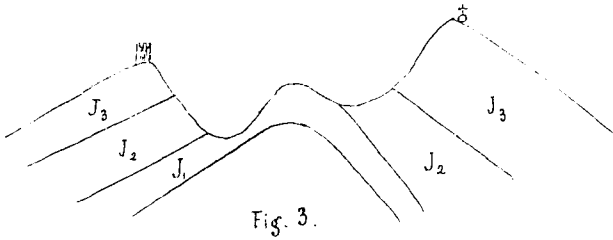
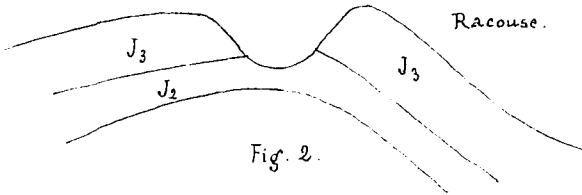
I. — La partie nord du chaînon sur lequel est la forêt de la Rousse, près de Simandre, forme une voûte du premier ordre, dont les flancs s'abaissent en pente douce vers la combe de Drom, et en pente plus raide vers la vallée du Suran. Le versant ouest est Kimméridien, celui de l'est est Portlandien. Au sommet, il y a une légère cassure qui a fait apparaître les calcaires blancs oolithiques superposés aux couches lithographiques de la base du J₃. Pl. I, Fig. 1.

II. — La dépression qui commence au hameau de Coillard et se continue vers le sud, forme le centre d'une voûte du deuxième ordre avec combe oxfordienne entre deux murs de J₃. Le fond comprend de petits mamelons aux flancs arrondis, des prés et des terres labourables ; et les roches du J₃ sont celles du Lithographique d'abord, ensuite celles du Séquanien et du Portlandien. De même à Racouse. Une combe très étroite se dirige de Grand-Corent vers Sélignat, resserrée entre les premières assises du J₃, s'inclinant à l'est sous des angles assez grands et vers l'ouest sous des angles d'abord faibles, et ensuite plus considérables. Pl. I, Fig. 2.

III. — Comme exemple remarquable d'une voûte de troi-



L. Lithographique. K. Kimmeridien.
 O. Oolithe. P. Portlandien.



sième ordre, on peut citer le soulèvement de Jasseron. On l'aperçoit très bien à la sortie du village, à l'est. La voûte oolithique, au centre, est formée de calcaires bathoniens qui suivent la route jusqu'à France, pour se continuer plus au nord. Vers le sud, cette bande de l'oolithe inférieure se prolonge jusqu'à Ceyzériat. De chaque côté est une demi-combe oxfordienne, l'une au-dessous de la route, se dirigeant vers Meillonas, l'autre plus haut, allant couper la route à peu de distance de France. A l'ouest, au-dessus de la combe, sont les assises du Jurassique supérieur, inclinées fortement vers la Bresse, et sur lesquelles s'élève l'ancien château. A l'est, les mêmes roches dominant le talus oxfordien, passent aux Combes, et retombent vers la vallée de Drom. Pl. I, Fig. 3.

IV. — Un accident constituant une voûte du quatrième ordre s'observe à la sortie du village de Bolozon, sur le chemin menant à Napt. Le flanc occidental de la voûte est formé de calcaires Bajociens et de quelques couches de calcaires Bathoniens, s'inclinant légèrement vers Bolozon ; le flanc oriental est formé des mêmes roches, mais plus soulevées et presque verticales. Le centre est une combe étroite au fond de laquelle apparaissent les premières assises du Lias. Comme on le voit, on a en même temps un exemple d'une voûte très dissymétrique. Pl. I, fig. 4.

On trouve également une voûte du même ordre, bien caractérisée, au nord du village de Cuiziat. Le Lias se montre au centre, sur une assez grande étendue, entre les roches du J_1 . Celles-ci sont flanquées de chaque côté de marnes du J_2 que surmontent à droite et à gauche les roches du J_3 . Pl. III, fig. 7.

Une chaîne n'appartient pas toujours au même ordre de soulèvement sur tout son parcours. Il peut bien en effet arriver que les agents qui ont fait disparaître les assises du sommet de la voûte, aient agi avec plus d'intensité sur un point que sur un autre ; de sorte que l'on aura une combe

oxfordienne, par exemple en un point donné, et plus loin une voûte oolithique, les couches oxfordiennes ayant disparu. C'est ainsi qu'aux granges de Coillard, on a tout d'abord, sur une longueur de 3 kilomètres, une dépression formée entièrement par les roches du J_2 ; puis vers le sud, à peu près à la hauteur de la source de l'Albarine, un bombement plus accentué du sol fait voir les roches du J_1 ployées de manière à suivre, de chaque côté de l'axe du soulèvement, les strates parallèles du J_3 .

Il en est de même du ploiement en voûte de Jasseron. Un peu au nord de France la voûte oolithique a disparu à peu près, et est recouverte par les marnes oxfordiennes. Vers Treffort les couches du J_1 apparaissent de nouveau et se continuent par Cuiziat et Pressiat jusqu'au département du Jura.

L'ordre d'une voûte dépend ainsi, comme on peut le voir, de la hauteur à laquelle ont été portées les strates ; il paraît être aussi en relations avec l'étendue en largeur de la portion soulevée. Cette largeur est ordinairement faible quand le mouvement en hauteur a été peu considérable et que les strates, par suite, n'ont éprouvé que des flexions assez faibles et insuffisantes pour les disloquer. Si au contraire l'exaltation a été suffisamment prononcée, la rupture des strates est plus importante ; et elle s'est fait sentir sur des couches d'autant plus profondes et à une distance d'autant plus grande du centre que la hauteur a été plus considérable et la courbure plus forte. Dans ce cas on conçoit que les chaînes seront d'autant plus larges à la base que les roches mises au jour appartiendront à des terrains plus anciens.

La voûte de la forêt de la Rousse, qui est du premier ordre, n'a pas plus de un kil. de base. Son altitude est 481^m, et sa hauteur de 180^m au-dessus de la plaine environnante ; celle de Jasseron qui est du troisième ordre a plus du triple de largeur.

On ne peut pourtant pas ériger en loi que plus la base de

la chaîne est large, plus le soulèvement appartient à un ordre élevé. Il paraît en effet que quand la force soulevante a agi sur une plus grande surface, les strates peuvent être portées à une plus grande hauteur, sans qu'il y ait rupture considérable des couches sur lesquelles s'exerce l'effort qui tend à les élever ; à un certain moment elles peuvent bien se disloquer, se rompre en laissant entre elles un intervalle plus ou moins grand, mais souvent la dislocation ne s'étend pas à des couches bien profondes et la rupture et l'écartement sont insuffisants pour laisser apparaître au centre les assises oolithiques inférieures en entier, à plus forte raison, celle du Lias. Dans la majeure partie des cas on aura une voûte du J_3 , une combe oxfordienne, quelquefois une voûte bathonienne.

Au col de la Lèbe, altitude 925^m, on a une voûte de Jurassique supérieur dont la base est large de plus de trois kilomètres. Au sommet, c'est un plateau dont les assises sont presque horizontales ; mais elles fléchissent subitement et retombent à l'Ouest, ou à l'Est vers Saint-Maurice, sous des angles presque droits.

La montagne du Grand-Colombier forme une voûte gigantesque du deuxième et quelquefois du troisième ordre ; elle a 6 kil. de large à la base, à la hauteur de Virieu-le-Petit ; les strates sont inclinées de deux côtés sous des angles divers, et les roches néocomiennes et urgoniennes accompagnent celles du J_3 . Ses points principaux ont une altitude moyenne de 1,400 mètres, soit 800^m au-dessus de Champagne et 1,200 au-dessus de la vallée du Rhône.

C'est dans la partie orientale du département que les voûtes ont le plus d'ampleur, c'est là que sont les plus hautes chaînes, et les terrains les plus récents ; tandis que c'est dans la partie occidentale que sont les chaînes les moins larges, les moins élevées et les terrains les plus anciens.

Plus l'ordre d'un soulèvement est élevé, plus large doit être la dépression ouverte à la partie supérieure. Les roches

qui en forment le fond sont généralement surmontées par celles du Jurassique supérieur, s'étendant de chaque côté de la voûte, coupées plus ou moins à pic en formant une espèce de muraille verticale, visible au loin, dénudée ou couronnée de bois. Cette muraille abrupte constitue ce qu'on appelle un *crêt*, et son élévation dépend à la fois de l'inclinaison des strates et de l'âge de celles qui le forment. Ce sont en général les roches du J_3 qui forment les crêts, quelquefois celles de J_1 , plus rarement celles du Crétacé. Si des actions postérieures au soulèvement n'avaient pas opéré l'ablation de certaines de ces couches, et si celles-ci étaient restées horizontales ou à peu près, le crêt aurait au-dessus de la combe qu'il surmonte une altitude facile à apercevoir.

Un crêt constitué par le J_3 , par exemple, aurait, au-dessus de la combe oxfordienne une hauteur maximum indiquée par la puissance de la totalité des assises du Jurassique supérieur, puissance qui n'excède pas 200 mètres en moyenne, et à laquelle il faudrait ajouter celle des assises rocheuses du J_2 . Mais il n'en est pas ainsi ordinairement. Les strates formant les crêts sont plus ou moins inclinées; il s'est produit un retrait des couches les plus élevées, et ce retrait est d'autant plus accentué que les proportions de la voûte sont plus grandes. De plus, soit sous l'action des eaux, soit sous celle des agents atmosphériques, actions qui tendent insensiblement à niveler les surfaces, il s'est fait des ablations considérables de terrains, de sorte que la hauteur des crêts se trouve notablement diminuée. Enfin, l'inégalité des actions destructives, l'inflexion ou l'ondulation des terrains dans le sens longitudinal, ont fait varier d'un point à un autre la composition géologique des assises, dans de faibles proportions pourtant, et il s'est formé des points plus élevés, espèces de dômes séparés par des dépressions plus ou moins profondes; ces dômes constituent ce qu'on appelle vulgairement des crêts, et ce sont eux, du moins les plus importants, qui se trouvent indiqués sur les cartes.

Le crêt jurassique de Cuiron est à l'altitude 600^m, soit seulement 110 mètres au-dessus des marnes oxfordiennes, et 150^m au-dessus de la voûte oolithique de J₁ sur le sommet de laquelle on marche quand on va de Mont-July au hameau des Combes. Ces 150 mètres ne représentent pas, à beaucoup près, la puissance de l'oxfordien jointe à celle du J₃ ; car une partie seulement des roches du Jurassique supérieur est restée formant le crêt ; les autres ont disparu.

A la partie supérieure de la montagne du Grand-Colombier, à l'Est d'une dépression oxfordienne de profondeur variable, ici sans apparition de roches du J₁, là avec roches, même inférieures, de cet étage, court une arête ondulée formée des assises inférieures du J₃, avec points surélevés qui sont le crêt du Nu 1,355^m, et plus au sud le Grand-Colombier 1,534^m dépassant de plus de 250^m les assises du J₁ qu'il domine.

C'est dans les mêmes conditions qu'on trouve, plus au nord, le crêt de la Goutte, qui est d'une centaine de mètres plus élevé que le cirque oxfordien qui l'entoure.

Lorsque dans un soulèvement du troisième ordre, l'exaltation de la voûte oolithique inférieure a été considérable, auquel cas la déchirure des couches supérieures s'est fort accentuée, elles ont été repoussées latéralement avec force, se sont inclinées sous des angles variables, toujours assez considérables, et leur retrait s'est opéré de telle façon que les couches de J₃ qui, comme dans les exemples précédents, auraient dû former un crêt dominant la combe oxfordienne et la voûte du J₁, se sont trouvées parfois à peine aussi élevées, parfois au même niveau ou même à un niveau inférieur, selon l'amplitude des mouvements d'exhaussement de la voûte du J₁. Ce résultat est dû probablement aussi pour une partie, à des actions postérieures de dénudation qui ont agi d'une façon plus ou moins puissante sur des couches inclinées considérablement et déjà fort disloquées. Une autre cause enfin à faire intervenir est la constitution pétrogra-

phique du J_2 . Cet étage, en effet, est formé de roches marneuses, peu solides, peu susceptibles de se tenir en équilibre quand elles ont acquis une certaine inclinaison. Or, dans le cas d'un soulèvement notable d'une voûte oolithique inférieure, ces assises du J_2 ont été obligées de suivre le mouvement des couches Bathoniennes et de s'incliner comme elles sous des angles dépassant souvent 45° . Il en est résulté parfois des glissements, et ces assises mobiles, en glissant les unes sur les autres, ont entraîné les couches du J_3 qui leur étaient superposées.

Le cas de voûtes oolithiques inférieures portées à des niveaux égalant ou dépassant celui des couches adjacentes du J_3 est assez fréquent.

Les strates du Jurassique inférieur formant la voûte qui se trouve entre le hameau de Résinand et le village d'Aranc, ont été fortement ployées, du côté de Résinand, un peu moins en sens inverse. Il est alors arrivé que les couches du Jurassique supérieur, du côté de Résinand, sont à un niveau inférieur à celui du dos de la voûte oolithique, et au même niveau à peu près du côté d'Aranc. Quant à la combe oxfordienne du côté ouest, elle est fortement en contre-bas soit par rapport aux assises du J_1 soit par rapport à celles du J_3 , la dénudation ayant été plus considérable sur les assises marneuses que sur les autres.

Il en est de même au signal de l'Avocat ; les couches du J_1 sont à peu près au même niveau que celles du J_3 , celles-ci s'étant fortement inclinées à l'Est. Au signal de Volognat, les couches du J_1 plongent également vers l'Est sous des angles très grands, de sorte que les calcaires du J_3 sont à un niveau notablement inférieur, et cette différence de niveau n'est certainement pas moindre de 150 mètres.

A Cuiziat les marnes liasiques sont à un niveau plus élevé que celles du J_2 et même que les calcaires du Jurassique supérieur, mais seulement du côté ouest ; la différence d'altitude est de près de 60 mètres.

Enfin au Grand-Colombier, les roches oxfordiennes ou bathoniennes sont à l'altitude d'environ 1,400 mètres, tandis que celles de l'Urgonien n'apparaissent que sur les flancs de la voûte, et à la cote de 600 mètres à peu près du côté de Champagne et de 400 mètres du côté opposé ; de sorte que ces dernières couches qui, géologiquement sont de 300 mètres ou de 500 mètres plus élevées que les premières, se trouvent par suite du soulèvement, à 1,000 mètres en contre-bas.

SECTION II

Des Failles.

Les soulèvements n'ont pas toujours la régularité, la simplicité que nous venons d'indiquer. C'est dans la partie orientale, et, dans la partie occidentale, à l'ouest de la rivière d'Ain, qu'ils sont le mieux dessinés. Ailleurs des dislocations plus ou moins importantes les ont modifiés, tantôt en laissant subsister leur allure générale, tantôt en les rendant presque méconnaissables.

Les plus importantes de ces dislocations, soit au point de vue de leur étendue, soit au point de vue des effets produits, portent le nom de Failles. Le caractère essentiel de ces ruptures consiste en ce que les strates des deux côtés de la Faille ont subi des mouvements différents, les unes s'abaissant, tandis que les autres s'élevaient.

Il en résulte que ces strates ne se correspondent plus et que des terrains de formations différentes se trouvent par suite mis en contact. Si des terrains marneux, mais géologiquement différents, se trouvent mis en présence, il sera fort difficile généralement de s'apercevoir de la faille, parce que ses deux bords, vu la mobilité des couches, se seront

aisément nivelés et que la végétation très souvent les aura envahis ; mais si le côté qui s'est exhaussé est constitué par des roches dures, il fera ordinairement saillie sur l'autre, et l'escarpement qui en résultera, pourra mettre en garde contre une rupture plus ou moins forte des couches. D'ailleurs, il arrive généralement que les strates des deux côtés de la cassure n'ont pas la même inclinaison. Cette différence d'allure est quelquefois très accusée, par exemple quand des strates horizontales sont au contact de couches verticales, ou au moins très inclinées ; d'autres fois elle est peu sensible, les couches des deux côtés étant restées à peu près parallèles.

La saillie n'existe pas toujours, souvent elle a été effacée par les agents atmosphériques ou, surtout, par les agents d'érosion ; elle s'est fondue dans l'allure générale des terrains avoisinants, de telle sorte que toute trace en a disparu. Il ne reste plus alors pour constater la faille que l'inclinaison différente des couches en contact ou la différence de leur composition pétrographique, et souvent encore la végétation vient gêner l'observateur.

Dans la faille qui s'étend à l'ouest du village de Montréal, les assises du J_1 légèrement inclinées sur l'horizon viennent buter contre les assises verticales de l'oxfordien supérieur. De même, entre Vers et Mornay, les couches très inclinées du J_2 sont en contact avec celles de la partie inférieure du J_1 qui paraissent presque horizontales. Dans les deux cas une forte saillie du J_1 sur le J_2 prévient de l'existence d'une faille.

Il en est de même vers Souclin et Soudon, où le Lias se trouve en présence des marnes oxfordiennes ; la faille ne pourrait se suivre à la trace, parce que les parties marneuses se sont nivelées et sont recouvertes par la végétation ; mais sa présence est accusée par un escarpement du J_1 surmontant presque verticalement et un peu en retrait les calcaires à scyphies du J_2 . Un peu plus bas, près du mou-

lin Taroz, une rupture dans les roches du J_1 n'a apporté aucun changement sensible dans l'inclinaison des strates, et il serait malaisé de s'apercevoir de la cassure sans la tranchée faite par le chemin vicinal venant de Lagnieu, qui laisse voir entre les bancs une fissure verticale, remplie de débris de roches et de parties brillantes et d'aspect cristallin, provenant du glissement des calcaires qui se sont abaissés contre ceux qui se sont exhaussés ou sont restés en place.

Près des Combes, à l'est de Jasseron, une forte cassure a divisé le mamelon du Jurassique inférieur qui s'étend entre ces deux localités. Le calcaire à Polypiers est en contact avec les calcaires à Encrines du Bathonien moyen. La faille serait difficile à constater sans la coupure faite par le nouveau chemin, parce que la saillie que devaient primitivement faire les calcaires à Encrines a été effacée, que l'allure générale du mamelon ne comporte aucune cassure, et que d'ailleurs la végétation rend l'observation peu commode et ne permet guère d'apercevoir une différence dans l'inclinaison des strates ou la composition des roches.

Dans le massif de l'Avocat, la montagne sur laquelle sont les granges des Chabauds a été divisée par une forte faille, tracée presque à la base sur le versant occidental et se prolongeant au nord vers La Balme. Les roches de la partie tout à fait inférieure du J_1 sont là en présence des calcaires lithographiques ou oolithiques de la base du jurassique supérieur. Ceux-ci sont tellement brisés qu'ils se comportent presque comme des marnes ; et les érosions ont si bien nivelé les surfaces et égalisé les pentes qu'on ne peut constater la faille que par une différence de coloration très nette et très visible à distance, les parties coralliennes ressortant en blanc jaunâtre, tandis que les parties bajociennes apparaissent en rouge brun foncé.

Il résulte de tout ce qui vient d'être dit, que souvent les failles sont difficiles à apercevoir et qu'on ne saurait apporter trop d'attention dans la recherche des relations strati-

graphiques des roches, car on s'exposerait à ranger dans une formation des terrains se rapportant à une formation différente, ou, comme cela est arrivé à divers observateurs, à exclure d'un Etage telle ou telle assise qui lui appartient nécessairement.

Si maintenant nous examinons la nature des roches formant les deux lèvres de la faille, nous remarquerons que c'est tantôt le bord oriental qui est formé des roches les plus anciennes, tantôt le bord occidental. Pourtant, dans les failles à grand relief, c'est généralement du côté Est que se trouvent les roches les moins récentes ; en outre, c'est ce côté qui le plus souvent est en saillie et qui forme sur l'autre un escarpement plus ou moins prononcé. Il en résulte alors sur une grande partie du trajet de la faille une crête en surplomb, plus ou moins ondulée, et présentant comme dans les soulèvements en voûte, des dômes ou des crêts, le crêt de Pont, par exemple, qui est constitué par des roches bathoniennes surmontant des roches oxfordiennes.

Sans doute la faille sera d'autant plus importante, indépendamment de sa longueur, que l'escarpement sera plus considérable et que le relief sera dès lors plus accusé ; mais ce qui en fait surtout l'importance, c'est la différence de niveau qui existe, dans la suite des assises, entre les roches mises en contact, et qui constitue ce qu'on appelle le rejet ou la dénivellation. Toutes les failles n'ont pas évidemment le même rejet. Dans la partie sud occidentale du Département la dénivellation est, en général, moins considérable que dans la partie nord ou nord orientale.

Dans la faille qui s'étend parallèlement au Rhône et qui a détaché le plateau de Gratet du massif de Souclin, la partie supérieure du J_1 est en contact avec le Lias supérieur. Il y a là une dénivellation de 200 mètres ; à Fay, un peu plus haut, la dénivellation atteint plus de 300 mètres, la partie supérieure du Trias se trouvant au niveau des calcaires à Scyphies du J_2 . A Solomiat, la Craie blanche bute contre les

assises inférieures du J_3 , ce qui donne un rejet d'à peu près 300 mètres. Enfin, entre Nantua et les Neyrolles, la partie supérieure du Lias est en contact avec le Néocomien ; la dénivellation est au moins de 700 mètres : c'est probablement une des plus importantes du Département.

Nous venons de citer quelques-unes des failles longitudinales dont le rejet est le plus grand. Il en est d'autres où il est beaucoup moindre ; ce sont celles qui ont mis en contact des parties différentes de la même formation : par exemple, celle qui, allant de Gratoux à Saint-Jérôme, a brisé vers Nivollet les strates du Bathonien et a mis en présence des roches de cette division du J_1 qui n'appartenaient pas au même niveau ; ou bien celle de Solomiat qui, au sud de Leyssard, a déchiré les assises du J_3 et a fait buter l'une contre l'autre les strates du Portlandien et du Kimméridien, etc. Ces failles ont un rejet qui n'est en moyenne que d'une cinquantaine de mètres.

Dans le Jura sud occidental ce sont ordinairement les roches du Jurassique inférieur qui s'appuient contre celles de l'Oxfordien et les dominant, de sorte qu'en moyenne on peut, dans cette région, attribuer au rejet des failles une valeur variant de 100 à 200 mètres.

Les failles s'observent un peu dans toutes les directions. Les unes ont brisé les chaînes transversalement et donné naissance à des accidents dont nous parlerons tout à l'heure ; les autres, sinon les plus nombreuses, au moins les plus importantes, sont alignées parallèlement aux chaînes ; elles les suivent, les accompagnent en quelque sorte, et s'observent tantôt à la base, tantôt sur le flanc ou à la partie supérieure. Elles les découpent ainsi en parties plus ou moins étendues, soit en longueur, soit en largeur.

Ainsi la faille qui à Solomiat met en présence la Craie blanche et le J_3 est accompagnée, à 500 mètres plus à l'Est et à une altitude un peu plus élevée, par une autre faille qui a mis au même niveau le J_3 et la partie tout à fait inférieure du

J_1 . De sorte qu'à la hauteur de ce hameau, le massif du Berthian est divisé en trois parties : l'une partant de la rivière d'Ain, jusqu'à Solomiat; la deuxième de Solomiat à la route de Mens; et la troisième de cette route à la vallée de l'Oignin où elle se termine très probablement par une cassure suivant le pied de la montagne et cachée par la culture et des débris de moraines.

Il en est de même dans la partie sud occidentale, la région la plus disloquée du département, et composée surtout de Jurassique inférieur avec quelques lambeaux de Lias ou d'Oxfordien. Le massif qui s'étend de Portes à Clézieu par Conand est divisé par des failles qui se suivent à peu près parallèlement en laissant entre elles des intervalles, tantôt de 2 kil., tantôt de 2 à 300 mètres. Il est limité à l'Est par une faille suivant la vallée de Charvieux et regagnant la cassure de Saint-Rambert, et à l'Ouest par une autre faille allant de la Courrierie à Clézieu. A sa partie supérieure, il est divisé par une troisième faille, partant de la Chartreuse, longeant le fond de la vallée jusqu'à Conand, et enfin par une quatrième se dirigeant vers Charioz et tracée le long et presque au sommet de la montagne qui domine la Chartreuse à l'Est. Cette dernière faille met en contact le J_1 avec le J_3 , tandis que les autres mettent en contact soit le J_1 avec le J_2 , soit des assises différentes du J_1 lui-même.

Cette région sud occidentale, malgré ses nombreuses failles, présente un assez grand nombre de points où les assises ont été peu dérangées de leur horizontalité : Par exemple, le plateau au pied duquel sont bâtis Souclin et Soudon, les montagnes qui entourent le hameau de Fay, le chaînon qui domine Clézieu à l'Est, etc... Il n'en est pas ainsi dans les autres régions. Le même fait peut bien s'y reproduire sans doute, mais est moins souvent répété. Vers le nord on peut citer le mamelon dominant Geovreissiat et le plateau qui supporte le village d'Echallon.

D'autres dislocations moins importantes tant par leur lon-

gueur que par leur dénivellation ont brisé quelquefois les chaînes transversalement, en tout ou en partie, sans qu'il en soit résulté des coupures approfondies et visibles. Rien de loin n'indiquerait une telle cassure, et de près même on ne s'en aperçoit que par le changement brusque de direction des strates, d'autant plus d'ailleurs qu'elles appartiennent presque toujours, ou à peu près, au même niveau géologique. Ainsi dans la montagne qui s'étend du Petit au Grand-Corent en suivant la route qui va de Grand-Corent à Simandre, on voit les couches s'incliner à l'Ouest, même à un moment se renverser près de Banchin, puis un peu plus au sud redevenir subitement horizontales. Il y a là une cassure transversale, mais qui a un rejet peu considérable, une cinquantaine de mètres environ.

Les failles, avons-nous dit, accompagnent ordinairement les chaînes. Elles sont la plupart du temps indépendantes les unes des autres, se suivent, au moins sur un certain parcours, en restant plus ou moins parallèles, mais sans converger l'une vers l'autre et se réunir. Dans la partie Sud occidentale, et entre autres dans la région de Lagnieu, quelques-unes se divisent, se bifurquent, toutefois en produisant des failles secondaires de peu d'étendue. Un grand nombre sont en relation avec les grandes cassures transversales où elles aboutissent.

Le trajet d'une faille ne détermine pas à la surface du sol une ligne droite, mais ordinairement une ligne plus ou moins sinueuse, courbe ou plutôt formée d'éléments rectilignes placés bout à bout. Sa longueur est variable. Tantôt elle n'a pas plus de 2 à 3 kilomètres ; tantôt elle en a 20, 30, 40, quelquefois davantage.

Celle qui, partant de la vallée de St-Rambert, passe par Mont-de-Lange, Clézieu, la Courrierie, Bénonces et finit à Serrières-de-Briord, n'a guère moins de 25 kilomètres. La grande faille qui, partant de Bettant, se dirige vers le nord, par Jujurieux, Mérignat, Challes, Leyssard, Napt et finit à

la vallée de l'Ain, atteint 50 kil. Il en est de même de celle qui longe la Bresse, à partir de Pont-d'Ain jusqu'au département du Jura, et qui a déterminé sur tout son parcours une série de dislocations quelquefois considérables.

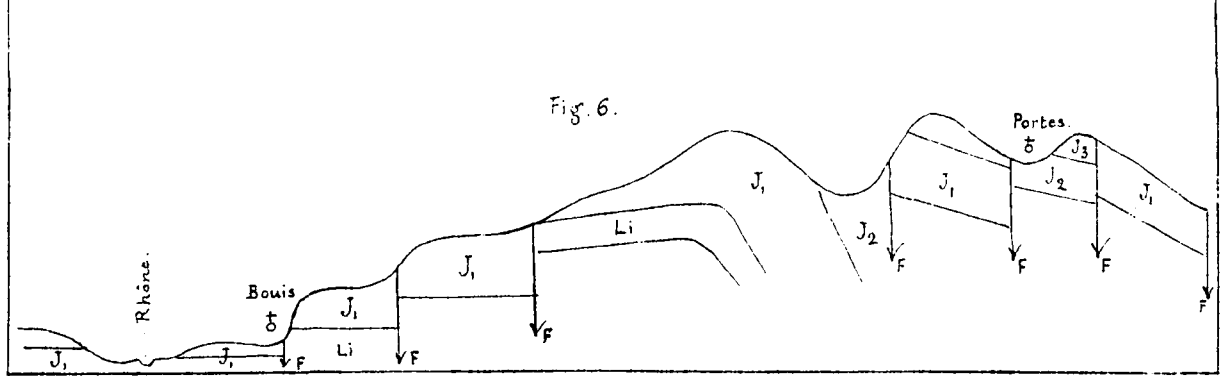
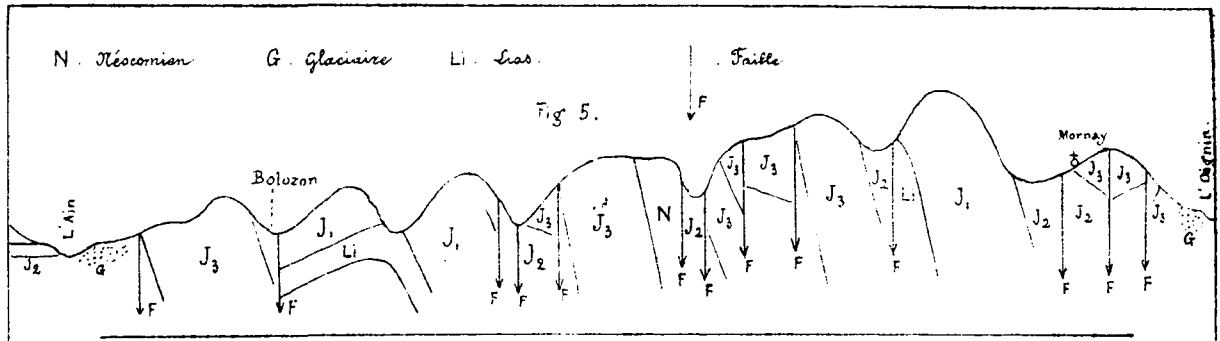
Aux environs des failles, les strates n'offrent pas toujours des surfaces planes, plus ou moins inclinées. Elles ont éprouvé souvent des pressions qui les ont forcées à se replier sur elles-mêmes et leur ont fait prendre une forme plus ou moins arquée, quelquefois même celle d'un V. Un accident de cette nature s'observe près de Cerdon, où l'on voit les strates lithographiques du J_3 peu inclinées d'abord, se couder ensuite sous un angle très grand, 40 ou 50°. Des accidents analogues se rencontrent sans doute en d'autres localités, mais n'y sont pas toujours aussi nettement visibles.

Près de la gare de Virieu-le-Grand, on voit vers le nord les strates lithographiques ou séquaniennes suivre d'abord une direction horizontale ou à peu près, puis tout à coup se redresser, s'abaisser ensuite, et se couder enfin pour retomber sous une inclinaison très grande sur la route de Virieu à Artemare.

Ces exemples, et bien d'autres qu'il serait facile de citer, montrent quelle variété d'allures peuvent affecter les strates et font voir que celles-ci étaient douées d'une certaine plasticité, au moins quand ces mouvements se sont effectués.

Ce n'est du reste que sous l'action d'une force intense et qui sans doute a dû se faire sentir pendant de longs siècles, qu'elles ont pu prendre, sans se rompre, ces flexions multiples et diverses qui nous étonnent.

De tout ce qui précède il résulte que les soulèvements en voûte n'ont pas la simplicité qu'on pourrait croire, et que le Jura de l'Ain est loin de présenter une alternance régulière et ininterrompue de chaînes et de vals se suivant et se développant sans fractures et sans accidents topographiques. Le massif est en somme complètement disloqué. C'est bien plutôt une suite de pièces plus ou moins étendues, placées les



Pl. II.

unes contre les autres, et dont les couches, tantôt horizontales, tantôt inclinées, forment, ici des plateaux, là des protubérances ; et souvent les accidents sont tels qu'il est difficile de reconstituer les voûtes par la pensée, tant elles ont subi dans tous les sens des altérations considérables.

C'est ce que les figures 5 et 6, Pl. II, feront mieux voir.

SECTION III

Vallées.

I

Vallées longitudinales.

Entre les chaînes parallèles dont le relief forme un des traits caractéristiques de l'Orographie du Jura, s'étendent des dépressions plus ou moins étendues et plus ou moins profondes, où coulent la plupart des cours d'eau, et qui constituent les vallées. Elles peuvent se rapporter à deux types principaux, suivant le mode d'action qui leur a donné naissance :

- 1° Vallées d'érosion ;
- 2° Vallées orographiques.

1° Les vallées d'érosion sont dues exclusivement à l'action des eaux s'exerçant sur des terrains meubles ou des calcaires plus ou moins résistants. Leur nombre est très restreint, et leurs dimensions ordinairement peu considérables, excepté toutefois en profondeur.

La vallée du Séran, dans le Val-Romey, est l'une des rares vallées qui aient, je ne dis pas exclusivement, mais seulement sur une grande partie de son parcours, le caractère

d'une vallée d'érosion. Ce caractère se dessine nettement au moment où le cours d'eau rencontre les assises horizontales ou peu inclinées du Néocomien moyen. Ces assises qui sont très marneuses ont subi d'une façon puissante l'action des eaux. Il en est résulté un approfondissement notable de la vallée primitive, et à la hauteur de Champagne un évase-ment important. Le Séran coule tout au fond dans un couloir creusé dans les roches du Valanginien, dont les assises horizontales se voient sur chaque rive ; à l'Est, les calcaires urgoniens forment, au-dessus des marnes, une saillie assez prononcée ; à l'Ouest, mais à une plus grande distance, au-delà de Luthézieu, la saillie est moindre et constituée par des roches du Néocomien moyen, horizontales comme celles du côté de Champagne, et à la même hauteur, plus de cent mètres au-dessus du lit du Séran. Plus bas l'érosion s'est faite tantôt à travers les dépôts sableux ou graveleux laissés par les glaciers, tantôt à travers les roches du Néocomien inférieur. De là des irrégularités nombreuses mais qui forment des accidents extrêmement pittoresques.

2° Les vallées orographiques sont celles qui doivent leur existence à la formation des chaînes. Elles sont de deux sortes : les vallées de ploiement et celles de fracture. Les premières sont dues au ploiement des strates, qui passent d'une chaîne à la suivante, en s'abaissant plus ou moins, en restant souvent à peu près horizontales à la partie la plus basse, et en prenant des deux côtés de la vallée des inclinaisons opposées. Le plus souvent les strates ont été brisées à la base des chaînes, mais de manière néanmoins à amener une dénivellation très peu considérable. De plus, surtout si la vallée est large, des dislocations parfois très nombreuses, variables d'importance, se sont produites vers le thalweg, dérangeant les couches, et semant la vallée d'éminences à travers lesquelles serpente le cours d'eau qui la sillonne. Celui-ci suit naturellement le fond de la vallée, soit à travers un lit creusé dans les dépôts meubles ou résistants qu'il

rencontre sur son passage, soit à travers une fissure qu'il a élargie et approfondie. Il résulte de ces dislocations que non-seulement le fond de la vallée ne peut être uniforme, mais qu'elle subit d'assez grandes variations soit dans sa largeur, soit dans son allure.

Des actions postérieures à la formation des vallées ont modifié plus ou moins profondément leur configuration primitive, ainsi elles ont été plus ou moins entamées par les agents d'érosion ; puis dans les périodes pliocène et quaternaire elles ont été comblées en totalité ou partiellement par des dépôts dont on retrouve çà et là les traces, qui souvent n'ont disparu qu'imparfaitement dans les parties élevées, sont restées en général dans les parties basses en masses plus ou moins épaisses et ont été fortement ravinées ; de sorte qu'actuellement, dans ce cas, la vallée dans sa partie médiane se présente comme une vallée d'érosion.

Les vallées longitudinales ne sont pas toutes des vallées de ploiement ; quelques-unes doivent leur naissance aux fractures qui se sont produites lors de la formation des montagnes. Tantôt, à la suite de ces mouvements du sol, des terrains différents étaient simplement mis en contact avec une dénivellation plus ou moins grande ; tantôt les strates s'inclinaient en sens contraire les unes vers les autres, produisant ainsi de distance en distance des dépressions de profondeur variable qui jalonnaient dès lors l'emplacement de la future vallée. A l'origine, celle-ci n'était guère qu'une simple fissure, ordinairement non rectiligne, plutôt très sinueuse, que les agents d'érosion ont agrandie plus tard. Une telle vallée n'est jamais large à sa partie inférieure, sauf dans les endroits où les terrains, étant plus meubles, ont été plus fortement attaqués, et où, par conséquent, sa largeur se trouve un peu augmentée. Il en résulte qu'elle est en général très encaissée et bordée de roches le plus souvent à pic. A la partie supérieure elle s'évase, de sorte qu'on s'élève par une série de gradins jusqu'au sommet des hauteurs

qui l'entourent. Ces roches étagées, dont la plupart portent encore l'empreinte de l'action des eaux, sont les vestiges d'assises disparues aux époques pliocène ou quaternaire; elles ont formé le fond de larges fleuves dont la puissance a été sans cesse en diminuant, qui se sont retirés petit à petit, creusant leur lit, l'approfondissant de plus en plus, et dont les cours d'eau actuels ne sont que de faibles représentants.

Les chaînes ayant subi souvent des fractures longitudinales ou transversales, il s'en suit que la vallée, surtout si elle est étendue, n'offre pas dans toute sa longueur la même allure. Ici, sur un certain parcours, c'est une vallée de ploiement; ailleurs, elle est le résultat d'une fracture ou celui des agents d'érosion; en sorte que, et c'est le cas général, elle est la résultante d'actions dont chacune, prise isolément, peut donner naissance à un type particulier.

La vallée du Suran est une vallée de ploiement, encadrée par des chaînes d'altitude moyenne 400 ou 500 mètres, appartenant pour la majeure partie aux calcaires du Jurassique supérieur ployés sous des angles variables. Le thalweg est formé soit de ces calcaires, soit des roches néocomiennes, dont les assises sont le plus souvent à peu près horizontales, et que des cassures peu importantes ont dérangées çà et là. Aux environs de Villereversure on trouve des dépôts pliocènes, et la vallée, au moins à l'ouest, prend un caractère de vallée d'érosion assez prononcé. A partir de Bohas, le Suran coule à travers des roches disloquées; et vers Châteauvieux il s'est creusé un passage au milieu des roches du J_3 . A Saint-André, il entre dans une étroite vallée de fracture dont il sort pour gagner l'Ain à travers les plaines de la Bresse.

La vallée de l'Albarine a un caractère mixte encore plus prononcé. C'est d'abord sur quelques kilomètres de longueur une vallée d'érosion creusée dans les roches oxfordiennes. Vers Brénod, elle prend l'allure d'une vallée de ploiement

dont le fond est formé par les roches néocomiennes dures et compactes, parfois horizontales, d'autres fois très disloquées. Ces dislocations, qui ont mis en contact, sous des inclinaisons différentes, les calcaires néocomiens ou jurassiques supérieurs, ont amené la formation de saillies nombreuses qui hérissent la vallée, tout en lui laissant en grand son caractère de vallée de ploiement. Tantôt c'est au milieu de débris morainiques ou de marnes néocomiennes très entamées que l'Albarine serpente ; tantôt, comme vers les carrières d'Entrepoint, elle a creusé son lit au milieu des roches du Valanginien ou du Jurassique supérieur. C'est de ces dernières qu'elle sort par un étroit passage pour tomber par une belle cascade dans la gorge de Chaley.

Alors elle change de caractère. C'est maintenant une vallée de fracture, peu large et profonde, dominée de chaque côté par des montagnes élevées. Elle est tracée sur toute sa longueur dans les roches compactes du J_1 qui s'y rencontrent sous toutes les inclinaisons, ou dans celles plus meubles du J_2 . Très sinueuse avec des ramifications peu étendues dans les massifs qui l'entourent, elle s'étend sur plus de 11 kilomètres et finit à Tenay dans la grande cassure de Saint-Rambert.

La plus importante des vallées longitudinales de fracture est la vallée de l'Ain. Très sinueuse et étroite, elle est due en majeure partie à des failles nombreuses, mais dont le rejet est souvent peu important. Elles ont été agrandies postérieurement par les eaux ou les glaciers qui ont laissé leurs moraines à Thoirette, Daranche, etc. Parfois la rivière coule dans une crevasse profonde, aux berges abruptes et élevées, comme vers Cize ; d'autres fois, la vallée se dilate légèrement, comme aux environs de Serrières, où se rencontrent les assises meubles de l'Oxfordien ou du Lias. De Poncin à Neuville elle s'est ouvert un passage dans les calcaires du J_3 qui s'étendent horizontalement sur chaque

rive. C'est de là qu'elle sort pour se répandre dans les plaines basses qui la conduisent au Rhône.

La largeur d'une vallée est évidemment celle de l'intervalle compris entre les chaînes qui la limitent. Si celles-ci sont plus rapprochées, la vallée est étroite ; elle est large dans le cas contraire. Cette largeur n'est point en général uniforme, parce que les chaînes latérales ont des allures irrégulières. Quand elles subissent des déviations longitudinales, de manière à se rapprocher en certains endroits, la vallée diminue de largeur, et parfois elle présente même des étranglements assez prononcés ; et si les chaînes viennent à converger la vallée est fermée de ce côté.

Ainsi la vallée de Brénod, qui a plus de 2 kilomètres de largeur à la hauteur de Corcelles, se rétrécit à mesure qu'on s'avance vers le nord. A 4 kilomètres de Brénod elle se réduit à une espèce de couloir qui va déboucher entre Nantua et les Neyrolles. Ceci tient à ce que les chaînes qui la limitent latéralement ont subi, celle de l'ouest, une déviation sensible vers le nord-est ; et celle de l'est une déviation en sens contraire. De même le Val-Romey dans sa partie basse est une vallée dont la largeur diminue du sud au nord, d'Artemare au Grand-Abergement, parce que les chaînes du Grand-Colombier à l'Est, et celles de la Forêt de Cormaranche et de la Rochette à l'ouest, se sont avancées l'une vers l'autre. De plus, elles se sont rencontrées un peu au nord de Jalinard, et les strates qui étaient d'abord inclinées des deux côtés vers la vallée, se sont redressées peu à peu ; il s'est formé ainsi le plateau de Coillard et du Poizat qui forme la partie supérieure du Val-Romey et le défend contre les vents du nord.

Quant à la profondeur d'une vallée elle dépend de la nature des terrains qui se laissent plus ou moins entamer suivant qu'ils sont meubles ou résistants, et surtout de l'inclinaison des strates sur le flanc des chaînes. Plus cette inclinaison est grande, plus la vallée est profonde ; elle l'est

moins si l'inclinaison est peu considérable, ou si après s'être infléchies, les strates se sont subitement brisées ou repliées pour prendre l'horizontalité. Les dislocations latérales qui accompagnent les chaînons, en semant les flancs de la vallée ou son thalweg d'irrégularités plus ou moins importantes, contribuent à en diminuer la profondeur ; il en est de même des apports souvent considérables faits par les glaciers quaternaires.

II

Vallées transversales.

Les vallées transversales sont des vallées dont la direction est perpendiculaire à celle des chaînes. Leur importance croit avec le nombre des chaînons qu'elles traversent. Elles ont, comme les précédentes, pour point de départ, des ruptures ou des dépressions agrandies dans la suite par les eaux ; et celles-ci agissaient d'autant plus efficacement qu'elles s'exerçaient sur des strates bouleversées et par cela même rendues moins susceptibles de résistance.

Les deux principales sont celles de Nantua et de Saint-Rambert.

La vallée de Nantua s'étend sur une longueur de 25 kilomètres. Elle commence vers l'Ouest à Lacluse et finit à Bellegarde, à l'Est. Dirigée d'abord vers le sud-est jusqu'aux Neyrolles, elle remonte de là au nord-est jusqu'à Saint-Germain-de-Joux ; elle reprend ensuite sa première direction jusqu'à Châtillon-de-Michaille, où elle tourne brusquement et définitivement au Sud. Elle a peu de largeur ; c'est un étroit défilé resserré entre des roches abruptes en général et dominant le thalweg de 300 à 400 mètres en moyenne.

De Lacluse à Châtillon elle est ouverte dans les calcaires du J₁ ou du J₃ et ensuite, après Châtillon, dans ceux du

Néocomien. Tantôt les strates se correspondent des deux côtés de la vallée ; ou bien la différence de niveau, quand elle existe, est très faible ; tantôt elle est tracée à travers une faille, comme de Nantua aux Neyrolles ; d'autrefois enfin les strates s'abaissent d'un côté, tandis que de l'autre elles restent à peu près horizontales. C'est ainsi que près de Trébillet les assises de la chaîne du Grand-Colombier qui s'avançaient vers le nord avec une légère pente, prennent subitement une inclinaison considérable vers la vallée, tandis que, en face, les assises du J_1 ou du Néocomien ont conservé à peu près leur horizontalité.

A partir de Châtillon la profondeur n'est plus que d'une centaine de mètres.

La cassure de Nantua n'a disloqué qu'en partie le massif montagneux ; celle de Saint-Rambert, plus importante, le traverse de part en part ; elle a 40 kilomètres de longueur et met en communication la plaine de l'Ain et la vallée du Rhône, à travers les marais de Lavours. Elle est très sinueuse. D'Ambérieu à Torcieu, elle se dirige vers le sud-est, et quitte cette direction de Torcieu à Saint-Rambert, pour remonter au nord-est. Très étroite d'abord, un peu plus large ensuite, quand elle rencontre les marnes liasiques, elle se rétrécit à travers les assises du J_1 peu inclinées sur la droite, beaucoup plus sur la gauche, où elles s'abaissent parfois sous des angles considérables. Après Saint-Rambert elle reprend la direction sud-est jusqu'au delà de Rossillon. A la hauteur d'Oncieu, jusqu'à La Burbanche, elle forme une vallée longitudinale, avec une forte déviation à l'est, à mi-chemin entre Tenay et La Burbanche ; elle est très encaissée entre les roches disloquées du J_1 , ou, après Tenay, entre celles du J_3 se correspondant parfois, parfois dérangées et inclinées différemment, et qui la dominent environ de 400 mètres. Elle remonte au nord à travers des roches tourmentées, — gare de Virieu-le-Grand — et un peu avant Artemare, elle tourne à l'ouest, s'élargit entre les calcaires

abaissés et discordants du Néocomien, pour finir à Talissieu, au marais de Lavours.

De ces grandes vallées de rupture partent d'autres dislocations qui leur sont presque perpendiculaires et s'étendent sur une longueur plus ou moins grande. Ces dislocations ont ainsi donné naissance à des vallées de fracture longitudinales, plus sinueuses, plus étroites et plus profondes que celles de ploiement. De la vallée de Nantua, par exemple, à son extrémité ouest, partent des failles qui courent, au nord le long de l'Ange, et se ramifient vers l'est formant les petites vallées de Geilles et de la Sarsouille ; en même temps vers le sud, se trouvent d'autres fractures à travers lesquelles coulent le Valey, le Vaud et le Felon. Plus à l'est se détachent et s'étendent vers le nord, la vallée de Charix et celles plus importantes de la Semine et de la Valserine, tandis que vers le sud on trouve la petite vallée du Tacon et celle du ruisseau qui, parti du plateau du Poizat, tombe dans la vallée principale à peu de distance de la gare de Charix.

Il en est de même de la cassure de Saint-Rambert. Elle envoie au nord plusieurs ramifications qui sont la vallée de la Mandorne, du Brévon, celle de l'Arène qui naît près de Thézillieu, et celle bien plus considérable de l'Albarine qui est très sinueuse et d'où partent de petites cassures latérales. Vers le sud sont la vallée de Cleyzieu et celle de la Câlina qui court parallèlement à la partie de la vallée de Saint-Rambert comprise entre Argis et les Hôpitaux, et qui présente à Charvieux une déviation à l'est correspondant exactement à celle que nous avons indiquée plus haut pour la vallée principale entre Tenay et La Burbanche. De la vallée de la Câlina partent de petites ramifications dont l'une remonte jusqu'au Crêt de Pont, espèce de nœud au pied duquel naissent plusieurs ruisseaux, l'un descendant au nord-est à Conand ; un autre, le Biez Ravinet, allant au nord-ouest, et enfin le Rhéby se rendant au Rhône dans la direction sud-ouest.

Aux deux grandes vallées transversales de Nantua et de Saint-Rambert, il faut en ajouter un grand nombre d'autres, bien moins importantes, se détachant des failles considérables qui séparent le massif montagneux, de la Bresse, de l'Isère et de la Savoie.

Telles sont la vallée du Veyron qui se divise en plusieurs branches, dont l'une, vers le sud-ouest par Préau, forme la vallée de la Fouge ; celles du Riez, de l'Ecotay et de l'Oiselon près Jujurieux et qui aboutissent à la plaine de l'Ain. Vers le sud on peut noter la cassure du Buizin ; celle où coule la Gotarelle, qui naît près d'Ordonnaz et sort de l'étroite cluse de Serrières pour se jeter dans le Rhône, après avoir, dans son cours sinueux, traversé presque entièrement dans sa largeur le massif qui sépare la vallée de Rossillon de celle de Briord ; enfin le très étroit défilé où serpente le Brivaz et celui, un peu plus large, du Gland, tous deux affluents du Rhône.

Toutes ces vallées transversales ne sont, à une ou deux exceptions près, que d'étroits couloirs au fond desquels circulent, sur un fond très irrégulier, des cours d'eau en général insignifiants, mais qui dans les grandes eaux deviennent des torrents impétueux. Ces vallées n'ont jamais une grande longueur ; et leur profondeur, de 200 à 250 mètres dans les chaînes de l'ouest, atteint 3 à 400 mètres dans celles du sud. Leur point de départ est, à peu près sans exception, le fond d'une combe liasique et bien plus souvent oxfordienne. C'est là que viennent converger, dans une espèce d'entonnoir, les eaux des combes ou des plateaux élevés ; et ce sont ces eaux qui, si elles n'ont pas déterminé la formation des vallées transversales secondaires, ont été du moins les agents les plus actifs de leur approfondissement.

Toutes ces cassures sont des voies naturelles que l'on a mises à profit, en traçant des routes sur leur thalweg ou sur leurs pentes, pour mettre en communication les diverses régions de la partie montagneuse. A un autre point de vue,

elles servent à l'observateur pour étudier d'une façon complète et bien nette la composition du sol, la suite des diverses assises et leur épaisseur ; sans compter qu'au point de vue pittoresque, elles constituent par leurs versants souvent étagés, la fraîcheur de leurs pentes, la variété de leurs allures, des accidents naturels d'une très grande beauté.

SECTION IV

Hydrographie.

L'eau qui tombe à la surface du sol est en majeure partie recueillie dans des collecteurs naturels qui sont les lits des cours d'eau ; leur direction, leurs dimensions, leur débit sont des éléments qui dépendent de la configuration du sol et de sa composition, comme nous allons essayer de le montrer.

Nous avons dit que les chaînes composant le massif du Jura sont à peu près parallèles et qu'elles laissent entre elles des dépressions plus ou moins étendues. Il en résulte que les cours d'eau coulant dans des vallées longitudinales ont à peu près leur direction soit sud-nord, soit nord-sud ; et comme les forces qui ont déterminé le relief du massif montagneux ont agi de telle sorte que son altitude décroît en général du nord au sud, il s'ensuit que les cours d'eau, au moins la majeure partie, suivent cette direction.

Quelquefois la vallée qu'ils parcourent s'étend sur une assez grande longueur sans être interrompue par une vallée transversale ; c'est le cas du Suran, qui naît dans le département du Jura et dont la vallée se continue avec de légères sinuosités jusque vers Pont-d'Ain. Aussi le cours de cette petite rivière est-il de 45 kilomètres, dans la direction nord-sud.

D'autres fois, et c'est le cas général, la vallée est interrompue par une cassure que le cours d'eau emprunte ensuite pour continuer sa route, en sorte que sa direction, d'abord à peu près nord-sud, change brusquement et devient est-ouest, comme pour l'Albarine, ou bien va de l'ouest à l'est, comme pour la Semine et le Séran.

Ce sont les cours d'eau suivant la direction nord-sud dans des vallées longitudinales qui ont le plus grand parcours, soit qu'ils conservent cette direction, soit qu'ils finissent par une vallée transversale.

La formation des grandes vallées transversales, outre qu'elle a déterminé quelques ruptures longitudinales, a amené, çà et là, vers la cassure, dans le sens sud-nord ou le sens opposé, un abaissement des strates, et par suite donné naissance à de petites vallées.

Il y a donc aussi des cours d'eau dont la direction est sud-nord, perpendiculaire à la vallée principale. Mais comme la pente nord-sud du massif est toujours restée la pente dominante, il en résulte que les cours d'eau coulant vers le nord ont en général un moindre parcours que ceux qui se dirigent vers le sud. Quelques-uns ne sont que de faibles ruisseaux de quelques kilomètres de longueur ; d'autres ont des dimensions plus fortes, comme la Câlina qui a un parcours de 11 kilomètres.

Un seul cours d'eau important suit la direction sud-nord : l'Oignin. C'est qu'il faut tenir compte ici de la cassure de l'Ain. Les eaux du Borrey et du Valey, descendant des plateaux d'Aranc et de Meyriat, vers la plaine de Brion, ne pouvaient s'échapper que vers l'Est par la cluse de Nantua, cette cluse étant fermée à l'Ouest par le massif des Berthiand. Mais la formation de la faille Thoirette-Dortan avait déterminé une inclinaison vers le Nord des strates néocomiennes et jurassiques, et par suite une diminution d'altitude, abaissement auquel sans doute avaient aussi contribué plus tard les érosions glaciaires. La vallée de l'Oignin forma

ainsi pendant longtemps un vaste lac ; mais les eaux finirent par s'écouler par-dessus un large déversoir qui s'étendait de Charmine à l'Ain. Peu à peu le seuil de ce barrage fut entamé et rongé ; et il se forma la fissure étroite et profonde qui est, dans cette partie de son étendue, le thalweg de la vallée actuelle.

Cette transformation en lac d'une vallée a dû se faire également pour le Suran, l'Ain, l'Albarine, etc., dont les vallées sont fermées à la partie inférieure par d'épaisses barrières de roches que le travail lent et patient des eaux n'a pu entamer et amener au point actuel qu'après un temps considérable.

La pente d'un cours d'eau, considéré dans toute sa longueur ou sur certaines portions de son parcours, est fort variable en général. Elle dépend de l'altitude de la source, de celle du confluent et de la nature du sol.

Si la source est à une altitude peu élevée, la pente sera d'autant plus forte que la longueur du cours d'eau sera plus faible. Dans ce cas le lit sera souvent encaissé, creusé entre des roches à pic, ou des berges mamelonnées si les terrains sont plus meubles. Par exemple, le ruisseau qui descend de Pressiat, venant de la combe de Dancia, n'a que quelques kilomètres de parcours ; il amène les eaux des petites combes voisines et celles que lui fournit le versant ouest de Nivigne. Il a un lit assez profond et s'écoule par une petite cascade dans la plaine de la Bresse.

Au contraire, si le cours d'eau atteint une certaine étendue, il s'étale à son aise dans sa vallée et y serpente capricieusement dans un lit d'ordinaire peu profond et avec une pente sensiblement uniforme. C'est le cas du Suran, par exemple, qui entre dans le département de l'Ain vers Montfleury à la cote de 323 environ, et se jette dans l'Ain à peu près à la cote de 245 ; après un parcours de 45 kilomètres. Sa pente totale est de 78 mètres, répartis à peu près également sur toute sa longueur.

Si la différence de niveau entre la source et le confluent est considérable, de manière que la hauteur de chute soit très grande, le cours d'eau, surtout s'il a quelque importance comme longueur, se partage en plusieurs sections différentes de forme et de pente. Tout d'abord, et presque toujours, son lit est profondément creusé, ce qui tient à ce que, dans la grande majorité des cas, la source est dans les marnes liasiques ou oxfordiennes, au pied d'une montagne à versants très inclinés. Si la source est dans des roches dures, le cours d'eau y reste quelque temps plus ou moins resserré ; mais il finit toujours par rencontrer ou bien des couches plus friables qu'il entame fortement, ou une faille qu'il agrandit ; il se creuse ainsi, à cause de la différence de constitution des terrains qu'il rencontre, un lit très irrégulier, comprenant des parties à pente peu prononcée, reliées entre elles par des rapides ou des sauts plus ou moins considérables ; et il arrive ainsi, par une série de cascades, à la partie tranquille de son cours, là où la composition est plus uniforme et la pente plus faible, parce qu'il est à un niveau moins élevé au-dessus de son confluent.

L'Albarine, par exemple, a sa source à près de 900 mètres d'altitude. Après avoir coulé quelque temps dans une vallée d'érosion, elle entre vers Brénod dans une vallée dont le fond est en roches dures, souvent horizontales ; elle y serpente, très étroite, très peu encaissée jusqu'à Champdor. Là elle rencontre les marnes néocomiennes où elle s'est fait un chenal assez profond. De Brénod à Champdor, la pente totale est de 4 mètres, tandis que de Champdor à la hauteur de Lompnes, soit à peu près la même distance, elle est de plus de 40 mètres.

Grâce à la puissance acquise déjà par cette hauteur de chute, elle a pu se creuser un lit étroit, aux berges à pic, dans les calcaires de Nantuy, en sorte que sur 20 kilomètres de parcours environ, elle est tombée de 160 mètres. Elle se déverse au-dessous de Nantuy par une belle cascade dans

l'étroit et sinueux couloir qui descend jusqu'à Tenay ; elle y est très encaissée ; son cours y est gêné par des assises rocheuses d'où elle s'échappe par bonds plus ou moins puissants. De Nantuy à Tenay, soit 12 kilomètres de distance, elle a fait une chute de 400 mètres.

A Tenay, elle prend un cours moins torrentueux ; son lit s'élargit, ses berges ont moins d'élévation et sont toujours moins abruptes. Jusqu'à Torcieu sa pente est encore très forte : 65 mètres par 13 kilomètres. A partir de là, elle coule à travers des alluvions dans un lit plus large, peu profond et rejoint l'Ain à la cote de 217 mètres environ. Dans cette dernière section de son cours, sa pente est beaucoup plus faible que de Tenay à Torcieu ; elle est de 33 mètres pour 18 kilomètres, soit moins de 2/1000.

Le Séran commence à environ 1,000 mètres d'altitude au pied et à l'ouest du plateau de Retord. Il coule quelque temps dans les assises du J³. Par suite de la puissance considérable due à sa hauteur de chute, 720 mètres pour 23 kilomètres de parcours, il se creuse un lit profond dès qu'il rencontre les marnes néocomiennes ; sa pente diminue et son caractère torrentiel est moins accusé. L'encaissement de la rivière augmente à mesure que diminue l'altitude, et vers Champagne, les berges, au moins du côté est, atteignent 100 mètres d'élévation. Alors, non seulement les marnes ont été entamées complètement, mais les assises elles-mêmes, bien plus dures du Valanginien supérieur.

C'est de ces roches que le Séran se précipite par une belle cascade de 50 mètres de hauteur pour gagner la plaine de Cerveyrieu. Alors son lit qui n'est plus creusé que dans des alluvions devient plus large, ses berges moins élevées, quelquefois nulles, sa vitesse peu considérable ; et la pente qui était dans sa première section de 30/1000, n'est plus que de 26 mètres pour 17 kilomètres, soit moins de 2/1000, à peu près celle de l'Albarine, de Torcieu à l'Ain, dans des conditions à peu près semblables.

Prenons pour dernier exemple la Câlina. Elle naît au massif de Portes, vers 800 mètres d'altitude, au sein d'une combe oxfordienne ; elle reçoit les eaux que lui envoient les versants très raides des montagnes qui l'entourent. Son lit est immédiatement très encaissé, très étroit ; elle coule dans une véritable fissure, entre des roches escarpées, puis elle atteint par une série de chutes, entre autres la cascade de Charvieux, la cluse de Conand, où son cours devient plus régulier et son lit un peu plus large.

Telle est l'allure de tous les cours d'eau dont la direction est perpendiculaire aux chaînes, ou de ceux, moins nombreux, qui coulent dans des vallées longitudinales de fracture. Par suite d'une différence dans la constitution géologique des roches, ils n'ont pu agrandir leur lit que très irrégulièrement : aussi présentent-ils tous des cascades plus ou moins remarquables : le Buisin, le Treffond, le Gland, etc.

La largeur et la profondeur d'un cours d'eau dépendent évidemment de la nature des terrains qu'il parcourt, et de la puissance de chute ; son lit est plus étroit, bien encaissé quand il coule sur fond rocheux ou sur fond meuble avec une pente forte ; plus large quand il coule sur un fond graveleux, avec faible pente, comme cela a lieu ordinairement à quelque distance du confluent.

L'action des eaux sur les terrains meubles se comprend aisément ; elle est plus rapide et plus puissante que sur les calcaires, qui sont doués de plus de résistance. Pour se rendre compte de cette action, dans ce dernier cas, il faut considérer ce qui se passe, par exemple, pour la Valserine vers le pont des Oules, ou pour le Sérán, vers la cascade de Cerveryrieu. Les calcaires présentent toujours des fissures à travers lesquelles les eaux s'infiltrèrent d'abord. Elles agissent ensuite chimiquement en dissolvant la roche, ou mécaniquement en l'usant grâce au sable ou au gravier qu'elles entraînent. Il se forme ainsi une suite de cours d'eau partiels qui agrandissent sans cesse leur lit et diminuent l'épaisseur des

parois rocheuses qui les séparent. A un moment donné, ces parois rongées par la base, attaquées par les chocs répétés des cailloux ou des fragments calcaires engagés entre elles, se brisent et disparaissent ; le lit primitif se trouve de la sorte élargi et approfondi.

La largeur dépend aussi du point où on considère le cours d'eau ; elle est d'autant plus faible que l'on remonte davantage vers la source ; elle augmente en général à mesure que l'on descend, soit parce que la nature du terrain change, soit parce que différents affluents, plus ou moins considérables, sont venus amener leurs eaux au torrent principal.

Ainsi l'Albarine est large de 20 mètres de l'Ain à Torcieu ; de Saint-Rambert à Tenay, elle n'en a que la moitié ; dans la cassure de Tenay à Nantuy, cette largeur se réduit à 4 mètres et enfin à 3 mètres de Nantuy à la source.

Il en est de même du Séran. De son point de départ à la cascade de Cerveyrieu, sa largeur est très faible, toujours au-dessous de 10 mètres, ordinairement n'en atteignant pas la moitié ; elle arrive à 15 mètres une fois que le cours d'eau est entré dans la plaine de Culoz et qu'il a reçu ses affluents.

On a dit plus haut que le lit d'une rivière est souvent fort irrégulier. Ces inégalités tiennent surtout à une différence de dureté dans les roches qui l'encaissent ; il en est d'autres qui proviennent de ce qu'il est toujours encombré de blocs plus ou moins gros arrachés à ses berges ou tombés des hauteurs voisines. Ces blocs contre lesquels les eaux viennent se heurter en bouillonnant, dont elles ne peuvent ordinairement déplacer que quelques-uns, disparaissent quand la vallée devient plus large, à pente plus faible, ou plutôt il n'en reste que les moins volumineux, que les eaux ont pu rouler, et qui sont transportés d'autant plus loin qu'ils sont de plus faible volume. Ils contribuent ainsi, dans une certaine mesure, en exhaussant le lit par intervalle, le barrant plus ou moins

complètement, à donner au cours d'eau un caractère torrentiel assez prononcé.

Un cours d'eau a une importance d'autant plus grande qu'il charrie une masse de liquide plus considérable. Cette masse varie avec l'étendue du bassin de réception ; elle est fournie par l'eau qui, sous forme de neige ou de pluie, tombe à la surface du sol. Une partie est absorbée pour la nutrition des végétaux ; une autre disparaît par évaporation ou infiltration ; le reste est porté par les pentes aux thalwegs et s'écoule par les rivières.

Si cette quantité d'eau dépend de la surface du bassin hydrographique, elle dépend aussi, pour un temps et un moment donnés, de sa composition géologique.

Les roches sont perméables ou imperméables : les premières sont celles qui laissent facilement passer l'eau à travers leur masse ; les sables, les graviers par exemple. Il en est de même des roches massives, parce qu'elles sont ordinairement brisées, disloquées, et présentent par suite un grand nombre de fissures par lesquelles l'eau disparaît.

Les roches imperméables sont les argiles et les marnes, qui alternent dans le Jura avec les calcaires.

Quand l'eau tombe sur une surface perméable, elle s'infiltré à l'intérieur, y pénètre ordinairement jusqu'à ce qu'elle rencontre une couche imperméable, et s'y accumule en quantité plus ou moins considérable, dépendant de l'épaisseur de cette couche et de la masse de calcaire qui lui est superposée, jusqu'à ce qu'elle rencontre une issue par où elle s'échappe sous forme de source.

L'eau tombée sur une surface formée de Jurassique inférieur, par exemple, peut être arrêtée par les marnes du Bathonien supérieur, et, suivant les localités, par celles du Bathonien inférieur. Leur profondeur au-dessous des assises calcaires supérieures étant peu considérable, les sources qui y prennent naissance ont peu d'importance, d'autant plus d'ailleurs que ces couches marneuses étant peu épaisses, et

présentant çà et là des fissures qui les traversent, laissent passer l'eau avec facilité ; celle-ci arrive ainsi à une assise marneuse épaisse sur laquelle il peut se former une nappe importante.

La même chose se présente pour le Jurassique supérieur, qui renferme quelques horizons marneux insignifiants en général, mais qui repose sur les puissantes couches de marnes du J_2 . Les marnes du Lias et celles de l'Oxfordien forment ainsi les niveaux aquifères les plus considérables. Aussi, toutes les sources, du moins les plus puissantes et les plus fortes, ont-elles leur origine à la limite de séparation du J_1 et du Lias, ou bien du J_3 et des marnes oxfordiennes.

La plus grande partie de l'eau tombée sur les surfaces perméables et surtout sur celles du Jurassique supérieur se perd en effet dans les profondeurs du sol, ou circulant à l'intérieur va s'écouler par une source à une distance plus ou moins considérable du bassin de réception. La perméabilité de ces roches calcaires fissurées entraîne donc comme conséquence que les surfaces où elles dominent offrent un nombre restreint de sources, et que par conséquent leurs eaux sont débitées par un petit nombre de cours d'eau ; par contre ceux-ci ont un débit plus persistant et plus puissant.

Les eaux qui circulent souterrainement finissent toujours par agrandir les fissures primitives qui leur avaient donné accès ; il en est résulté souvent des effondrements, espèces d'entonnoirs considérables, qui se trouvent ordinairement sur le trajet d'une faille, et qui indiquent nettement l'existence d'un cours d'eau intérieur. Il s'est formé de plus, au moins assez fréquemment, des cavités nombreuses, plus ou moins irrégulières, qui reçoivent l'eau filtrée à travers les terrains qui les recouvrent. Ces cavités communiquent entre elles et avec l'extérieur par des ouvertures placées, les unes à un niveau plus élevé, les autres à un niveau plus bas.

Si la quantité d'eau tombée sur le sol est peu importante,

de sorte que ces cavités ne se remplissent qu'en partie, elle ne donnera naissance à aucun cours d'eau ; tandis que quand l'eau fournie par les pluies est considérable, ces mêmes cavités se vident imparfaitement ou entièrement, à la manière d'un siphon, suivant la position de l'orifice extérieur. Il se forme alors, pour un temps plus ou moins long, des cours d'eau intermittents ou à débit très irrégulier, dont il existe un certain nombre dans la zone montagneuse. C'est de cette manière, souvent du moins, que s'égouttent les bassins fermés. On appelle ainsi des surfaces d'étendue variable, dont les eaux, par suite de la disposition du sol, n'ont pas d'écoulement superficiel.

Une partie du haut plateau d'Innimont est dans ce cas. On y trouve à certains endroits de grandes dépressions, indices d'une rivière souterraine. Les eaux de ce bassin arrivent à ces dépressions et s'écoulent, en majeure partie du moins, par un orifice qu'on aperçoit au-dessous de la route de Marchampt à Lompnas, dans les calcaires inférieurs du J_3 ; elles se déversent après les fortes pluies dans le ravin au fond duquel coule la Brivaz. Ce cours d'eau intermittent s'appelle le *Groin*.

Il existe un torrent du même nom dans le Val-Romey. C'est un affluent de l'Arvière, capricieux comme le ruisseau souterrain de Marchampt, et qui débite à certains moments, plus de 5,000 litres par seconde. Citons encore le ruisseau Chazot, près de Lupieu, dont la source, placée à flanc de coteau entre le J_3 et le J_2 , laisse échapper, en fortes eaux, des gerbes qui ont deux à trois mètres de diamètre ; et enfin la vallée fermée de Ramasse qui est limitée latéralement et au sud et au nord par les roches inclinées et relevées du Jurassique supérieur. En temps ordinaire les eaux s'accumulent dans des cavités souterraines, que des fissures doivent mettre en communication avec la vallée du Surand, ainsi que le fait croire la source intermittente de Rochefort ; mais après des pluies abondantes et prolongées, ces eaux, ne

trouvant pas un écoulement assez rapide, s'échappent par des puits ouverts au fond de la vallée et y produisent des inondations. Pour les atténuer, sinon les empêcher entièrement, on a creusé sous la montagne, à l'est, un tunnel qui les conduit au Surand, en face du moulin de Mas-Bertin.

Les eaux qui arrivent aux rivières par des surfaces perméables ont souvent trouvé de grands espaces ; il s'ensuit qu'il leur faut un temps plus ou moins long pour arriver aux thalwegs par où elles doivent s'écouler. De cette manière, les crues, après les fortes pluies, ne peuvent se faire sentir immédiatement dans l'artère principale, elles n'y atteignent pas des hauteurs élevées, puisque les apports ne s'y font que lentement. De plus, comme les eaux sont tamisées à travers les graviers ou les fissures des roches, elles ne sont pas chargées de matières boueuses comme celles qui traversent des surfaces imperméables, en sorte que les crues sont à la fois moins importantes et plus limpides.

Les cours d'eau alimentés par des surfaces imperméables ont une tout autre allure. L'eau des pluies qui tombe sur ces surfaces commence par imbiber les couches les plus superficielles ; puis, si le fond est plat, ne pouvant s'écouler, elles forment des flaques d'eau et des marécages. De là, par exemple, ces nombreux petits lacs que l'on rencontre dans la région de Belley dont le fond est d'oxfordien ou formé par des alluvions glaciaires.

Quand la pente est suffisante pour l'écoulement, l'eau glisse sur le sol en suivant les lignes de plus grande pente, de sorte que des terrains, qui eussent donné des marécages dans d'autres conditions, forment au contraire des surfaces recouvertes, pour la plupart du temps, d'un riche tapis végétal, et des vallons d'une délicieuse fraîcheur.

De plus leurs pentes sont sillonnées ordinairement par un grand nombre de petits ruisseaux, souvent à sec après les pluies, et qui, dégradant sans cesse leur lit, font prendre aux terrains qu'ils parcourent des formes mamelonnées

qu'on peut reconnaître à distance, et qui indiquent la présence de roches imperméables.

Ainsi, dans le Val-Romey, le Séran ne reçoit à peu près aucun cours d'eau, de sa source presque jusque vers Ruffieu, c'est-à-dire tant qu'il coule à travers les roches du Jurassique supérieur. Mais dès qu'il commence à couler dans les marnes néocomiennes, il reçoit un grand nombre de petits affluents, tous à peu près perpendiculaires à la direction nord-sud des chaînes, et qui prennent naissance dans ces marnes ou dans les débris morainiques qui tapissent çà et là les flancs du Colombier ou de la forêt de Gervais.

Il n'est pas nécessaire qu'un terrain soit imperméable pour que l'eau glisse à sa surface sans y pénétrer ; il suffit que ses pentes soient rapides ; ainsi les versants très inclinés se comportent en général comme des surfaces imperméables, parce que la force qui tend à faire glisser l'eau est supérieure à celle qui la pousse contre le sol et qui favorise de cette manière son infiltration.

Les effets du ruissellement sont très atténués quand les surfaces, au lieu d'être nues ou à peu près, sont couvertes de bois ou de gazon. L'eau est en effet, dans ce cas, retenue plus facilement sur le sol ; celui-ci est, d'un autre côté, soulevé par les racines, et rendu perméable au moins à la surface, s'il ne l'était pas naturellement. Aussi a-t-on toujours remarqué que le déboisement fait disparaître les sources et favorise la création de nouveaux torrents.

La facilité avec laquelle les eaux glissent sur des surfaces naturellement imperméables, ou qui le sont devenues par position, fait que ces eaux se rendent immédiatement aux thalwegs sans l'intermédiaire des sources. Par conséquent, les rivières qui les reçoivent sont grossies en un instant, et éprouvent des crues aussi subites que violentes, de sorte que leur débit, souvent faible en eaux ordinaires, subit des accroissements considérables. Au contraire, pour les rivières alimentées par des surfaces perméables, la crue peut bien

être très élevée si le bassin de réception est considérable, mais elle n'est pas aussi soudaine et a une durée plus longue.

Pour le Surand, en temps ordinaire, le débit est de 30 mètres cubes ; en grandes eaux il est de 120, soit à peu près le quadruple. Pour le Séran, dans la partie torrentueuse de son cours, le débit qui est de 3 mètres cubes et demi est porté à 255 ; dans la partie inférieure, le débit est de 300 mètres cubes ; en en retranchant 255, il reste seulement 45 pour l'augmentation due à l'eau tombée dans le bassin inférieur. Dans cette partie, en effet, où le sol est perméable, le liquide est tamisé lentement à travers les terrains, et l'action sur la crue est moins forte et moins immédiate.

L'Albarine, dans sa partie haute, ne débite en temps ordinaire que 0 mètre cube 16 ; elle en débite 145 quand les eaux tombées dans son large bassin, en majeure partie imperméable, se sont réunies et sont arrivées à son lit. Enfin la Semine, qui traverse des espaces en majeure partie perméables, débite 2 mètres cubes 8 en temps ordinaire, et seulement 60 mètres cubes en grandes eaux.

Il résulte de tout ceci que les inondations, là où les cours d'eau ne sont que peu ou point encaissés, sont plus certaines et plus désastreuses avec des rivières alimentées par des surfaces imperméables qu'avec celles qui reçoivent leur apport de surfaces perméables.

Ainsi, les cours d'eau, qui coulent à travers des terrains marneux ou des débris glaciaires, sont plus sujets à inonder leurs rives. Ajoutons d'ailleurs, qu'à un moment donné, ils sont capables de charrier une grande quantité de matériaux meubles ou plus ou moins volumineux, et que de cette façon, ils peuvent, soit déplacer momentanément leur lit, soit couvrir leurs rives de ces matériaux, sur une épaisseur qui peut être parfois assez considérable. Tels sont la Semine, le Séran, l'Arvière, l'Arène, le Treffond, etc. . .

Enfin, les vallées des cours d'eau même voisins, n'étant pas toujours formées des mêmes couches géologiques, et

étant d'ailleurs comprises entre des chaînes à versants d'inclinaisons différentes, il en résulte que les crues, après les fortes pluies, ne peuvent être toujours simultanées, et qu'il y a tantôt avance, tantôt retard, entre le moment où se produit la crue d'un cours d'eau, et celui où auront lieu celles de ses affluents ; en d'autres termes, la crue d'une rivière ne se fait pas sentir au même moment, en tous les points de son parcours.

En 1856, la crue de la Valserine arriva le 31 mai à 6 heures du matin à Mijoux ; elle avait eu lieu 2 jours plus tôt à Bellegarde. Pour l'Albarine, la crue eut lieu le 30 mai à Tenay, à 3 heures du matin ; à Saint-Maurice, à 5 heures et à 6 heures à Charabotte. Ce résultat doit être attribué, indépendamment des divers affluents qui apportent leurs eaux, à ce que de sa source à Charabotte, elle reçoit les eaux de surfaces peu inclinées, tandis que de Charabotte à Saint-Germain elle reçoit surtout celles de surfaces abruptes, imperméables soit naturellement, soit par position.

Le maximum de la crue de l'Albarine a lieu 16 heures avant celui de l'Ain.

La crue de l'Oignin a lieu en même temps à Maillat et au Pont-Royat ; elle ne se fait sentir que trois heures plus tard à Matafelon, et il lui faut cinq heures pour arriver au confluent avec l'Ain, bien que la distance de Pont-Royat à Matafelon soit plus que double de celle de Matafelon à l'Ain.

C'est que, dans la première section, l'Oignin reçoit les eaux des hauteurs qui l'encaissent à droite et à gauche et qui ont des pentes raides ; ou celles coulant sur des alluvions glaciaires en partie imperméables. Au contraire, dans la dernière section, la rivière coule dans un étroit sillon entre des berges à pic, taillées dans des roches souvent horizontales, et dont la perméabilité est encore accrue par ce fait qu'elles sont très boisées ; il en résulte que les eaux tombées dans cette section n'arrivent au thalweg que lentement, ou n'y arrivent qu'en partie, et ne peuvent dès lors

provoquer une crue que fort tard et guère avant l'arrivée de celles de l'amont.

L'Oignin arrive au maximum de sa crue à Coiselet 15 heures avant l'Ain.

Ces cours d'eau, à débit si élevé au moment des fortes crues, ont la plupart des débits d'étiage insignifiants, soit qu'ils tarissent vers leur source, soit qu'ils se perdent en quelque point de leur parcours.

L'Albarine, par exemple, dans sa partie haute a un débit d'étiage nul ; de Charabotte à Saint-Germain, elle débite un quart de mètre cube, grâce à des sources vers Chaley et aux affluents qu'elle reçoit. A partir de Saint-Germain, le débit redevient nul, les eaux se perdant dans un sol graveleux.

Le Sérans tarit trois mois dans sa partie supérieure ; le Surand se perd en été dans des fissures disséminées sur ses berges et qui par contre après les pluies lui fournissent un apport notable.

Ces exemples, qu'on pourrait multiplier, montrent, d'une manière évidente, que les éléments principaux d'un cours d'eau sont des fonctions de la nature des terrains et du relief du sol.

SECTION V

Topographie et climatologie.

Le relief du Jura est sans doute le résultat de phénomènes intérieurs ; mais ce n'est que peu à peu que ce massif montagneux a pris sa configuration actuelle. L'existence des trois divisions du Jurassique, aussi bien dans les chaînes occidentales que dans celle de l'Est, permet d'affirmer que pendant cette partie de l'Époque secondaire toute la surface du Jura était recouverte par les eaux. La profondeur de la

mer était loin d'être uniforme. La grande différence d'épaisseur des couches contemporaines du J_1 , du J_2 ou du J_3 , la répartition irrégulière des assises coralligènes, montrent au contraire que cette profondeur était très variable ; et la présence de roches conglomérées dans les couches supérieures, celle de fossiles d'eau douce ou d'eau saumâtre sur quelques-uns au moins des points où l'on peut constater le passage du Jurassique au Crétacé, indiquent nettement un relèvement du sol à certains moments, et surtout vers la fin de la période Jurassique ; toutefois, le peu d'épaisseur des couches du Purbeck et leur irrégularité montrent que cette tendance à l'émergement fut de peu de durée et qu'elle avait plus d'importance dans l'ouest.

La mer néocomienne reprit bientôt possession du Jura entier comme il est permis de le conclure du grand nombre de lambeaux du néocomien inférieur et moyen qui couvrent sa surface ; il en fut de même probablement de la mer urgienne, de sorte que la disparition des roches de cet âge, là où elle a lieu, doit être attribuée à des actions postérieures. La plus faible épaisseur des couches néocomiennes vers l'ouest indique une ligne de rivage de ce côté ; il y avait donc là une tendance à l'exhaussement, comme il s'en était déjà manifesté une à la fin de la période Jurassique supérieure, et probablement des mouvements du sol qui amenèrent ultérieurement un émergement définitif de cette partie du massif, avec une faible altitude sans doute, et y empêchèrent la formation des dépôts crétacés qu'on ne retrouve, en effet, que sur quelques points situés vraisemblablement dans des golfes profonds, mais de peu de largeur.

Ces mouvements se continuant refoulèrent de toutes parts la mer éocénique qui n'a laissé des traces de son passage que vers Bettant et peut-être au nord-est de Poncin ; et quand la mer des mollasses fit son apparition elle ne put pénétrer dans le massif que sur des points voisins de la Bresse et par la vallée du Rhône. Le fait que des dépôts mollassi-

ques reposent tantôt sur le Portlandien, le Néocomien ou l'Urgonien fait voir que les oscillations du sol avaient déjà une certaine amplitude ; ces mouvements étaient les avant-coureurs de ceux qui allaient se faire sentir à la fin de la période miocène.

De ce que les formations intérieures de l'époque des mollasses consistent en poudingues à éléments moyens ou très gros, roulés ordinairement et arrachés aux roches du Jurassique supérieur et surtout à celles du Néocomien, de l'Urgonien ou aux couches siliceuses de la craie blanche, il faut conclure, qu'au début des temps miocènes, les mouvements du sol étaient déjà capables d'amener, sur certains points, dans la zone d'agitation des flots, les terrains précédemment déposés, tandis que sur d'autres points ces couches formaient des falaises peu élevées que les vagues venaient battre et renverser. Dans les deux cas les débris des roches étaient entraînés, roulés, brisés, triturés ; puis ils étaient déposés à une distance plus ou moins grande pour reformer de nouveaux terrains et donner ainsi naissance à ces couches conglomérées dont nous venons de rappeler l'existence.

C'est à cette époque et de cette manière que disparurent les assises supérieures du J_3 et celles du terrain crétacé, qui ne se rencontrent qu'en lambeaux peu importants dans le Jura méridional, et dont les débris forment la totalité des couches à conglomérat de Pont-d'Ain, d'Oussiat et de Saint-Martin-de-Bavel.

Toutefois, les mouvements du sol n'étaient pas assez prononcés pour amener une discordance de stratification entre les couches miocènes et les précédentes. On remarque, en effet, que ces couches ont suivi le mouvement de celles antérieurement déposées, et que les failles et les soulèvements en voûte les ont toujours affectées. Ces derniers phénomènes ne remontent donc pas au-delà de la fin de la période miocène. D'un autre côté dans les quelques localités de la montagne où on peut constater la présence des couches plio-

cènes, soit celle des lignites de Soblay, soit celle des sables qui leur sont superposés, on reconnaît que ces couches sont horizontales ou légèrement inclinées, au milieu d'autres qui sont disloquées. On en peut conclure que la formation des chaînes et le relief du Jura se sont effectués à une époque que l'on doit placer ou à la fin du Miocène, ou au commencement du Pliocène.

Ces mouvements eurent pour résultat le retrait de la mer vers le Sud, et de fait, les dépôts ultérieurs sont lacustres ou fluviatiles.

De cette époque datent les vallées longitudinales et les traits principaux de l'orographie du Jura. Les vallées transversales, ébauchées seulement, ne se creusèrent que pendant le Pliocène, en même temps que le modelé du sol se modifiait sous l'action des agents d'érosion. Ces agents dont l'influence s'était déjà fait sentir dans les périodes précédentes, au moins et surtout depuis le crétacé, exerçaient leur action avec une intensité variable, et les ablations qui en résultaient étaient d'autant plus grandes que les terrains attaqués étaient moins résistants. Les marnes furent balayées plus facilement que les calcaires, ce qui explique pourquoi les terrains du Jurassique supérieur ou du Jurassique inférieur sont plus largement représentés dans le Jura, surtout dans le Jura sud-occidental, que les terrains marneux du Jurassique moyen.

Les agents d'érosion furent probablement moins actifs durant le Pliocène inférieur, époque où les formations ne sont que des sables ou des marnes ; mais ils augmentèrent d'énergie dans le Pliocène supérieur, car les terrains de cet âge sont surtout des graviers et des cailloux. Il faut noter d'ailleurs que les mouvements qui élevèrent les chaînes eurent aussi pour effet de disloquer les strates plus ou moins complètement, de les briser, de joncher le sol de leurs débris, et qu'ils favorisèrent ainsi l'action des cours d'eau pliocènes. Plus tard, les actions dénudatrices prirent de plus grandes

proportions, principalement à l'époque glaciaire, où des masses de terrains disparurent : c'est vraisemblablement du Pliocène supérieur que date l'approfondissement des vallées transversales.

En tous cas les glaciers et les moraines y pénétrèrent profondément, les élargissant et les creusant davantage.

Les couches ainsi enlevées aux divers terrains représentent parfois une épaisseur considérable.

Dans le Bas-Bugey, par exemple à Saint-Rambert ou à Souclin, où le Trias a été mis au jour et où certainement tout le Jurassique a été déposé, l'ablation a été de plus de 600 mètres ; et si on suppose, ce qui est le plus probable, que les roches crétacées y ont été déposées, elle doit être portée à 800 mètres. Elle est moins importante dans les chaînes orientales. Sans ces actions dénudatrices l'altitude du massif serait plus grande : il faudrait, pour s'en faire une idée, ajouter à l'altitude actuelle 5 ou 600 mètres dans le Jura occidental et 100 à 200 mètres dans le Jura oriental. Toutefois, il n'est guère probable que les chaînes aient atteint vers l'ouest mille à douze cents mètres de hauteur, parce que les ablations ont dû se faire successivement et au fur et à mesure que les soulèvements s'opéraient.

Après l'époque de la plus grande extension des glaciers, une masse de sables, de graviers et de cailloux recouvrait la surface du Jura, et les vallées longitudinales ainsi que les vallées transversales étaient, du moins en partie, à peu près comblées. Depuis lors, le travail des agents d'érosion a eu pour but le déblaiement de ces vallées et l'enlèvement des matériaux morainiques ; mais par suite de l'insuffisance des forces mises en jeu, il ne s'est effectué qu'en partie. Aussi, retrouve-t-on, à des altitudes diverses, des débris de moraines, soit sur les plateaux, soit sur le flanc ou au fond des vallées. Les cours d'eau qui les parcourent s'y sont creusé un lit dont la largeur a été sans cesse en diminuant, mais non d'une manière uniforme, de sorte qu'aujourd'hui

ils coulent à travers des dépôts glaciaires qui s'étagent en gradins sur leurs rives.

Quelques vallées, comme celle de la Semine, ont été recreusées entièrement, sinon en largeur, du moins en profondeur, et les cours d'eau qui les sillonnent, y coulent sur les assises rocheuses supportant les matériaux morainiques qui s'élèvent à droite et à gauche. D'autres ne l'ont été qu'imparfaitement, celle de l'Oignin par exemple.

Le déblaiement de ces vallées s'est effectué d'une manière progressive, et il serait malaisé de dire depuis quelle époque elles ont été recreusées au niveau actuel. Pourtant les débris des âges préhistoriques, retrouvés çà et là sur les bords de leurs cours d'eau ou à peu de distance au-dessus, sur les rives du Suran et de l'Ain par exemple, font voir qu'à cette époque, si le niveau des cours d'eau n'était pas le même que celui d'aujourd'hui, il n'était que peu supérieur ; en sorte que la réouverture des vallées actuelles, commencée à la fin de la période de la plus grande extension glaciaire, était à peu près terminée avant la fin de l'époque quaternaire, c'est-à-dire qu'elle s'était achevée après le retrait, sinon complet, au moins très avancé, des glaciers vers les Alpes.

Si la configuration du Jura est la conséquence de phénomènes internes, elle résulte aussi de sa constitution géologique. Si celle-ci avait été différente, la topographie eût été tout autre. Il n'y a pour s'en convaincre qu'à examiner la différence d'aspect que présentent les régions marneuses et les régions calcaires. Les marnes, plus tendres et plus friables, subissent plus aisément l'action des agents d'érosion : elles se laissent facilement entamer. Il en résulte ordinairement des dépressions plus ou moins profondes, plus ou moins étendues en largeur, aux pentes souvent faibles, quelquefois très fortes, jamais excessives. Le peu de résistance de ces roches fait qu'elles ont souvent disparu. Mais là où elles ont résisté, le sol a des formes adoucies et des pentes

sans trop de raideur en général. Ceci tient à ce qu'elles sont intercalées de couches calcaires, plus dures, plus résistantes, et qui la plupart du temps, par suite de failles ou de glissements, prennent des positions où elles échappent plus aisément aux agents destructeurs.

Au contraire, les calcaires, se laissant moins facilement entamer, ont mieux résisté aux actions qui tendaient à les faire disparaître, et les surfaces qu'ils recouvrent ont par suite plus d'étendue. Les fissures qu'ils présentent çà et là ont bien été agrandies, mais en général sans prendre de trop grandes proportions en largeur ; par contre elles ont toujours des pentes raides, même très souvent des parois verticales. Quand les calcaires recouvrent le sommet des plateaux, en bancs horizontaux ou légèrement inclinés, ils se montrent ordinairement divisés par des fentes verticales, peu larges et peu profondes, en une multitude de fragments prismatiques plus ou moins volumineux. Cela arrive surtout et presque uniquement pour les calcaires du Jurassique supérieur et ceux du Néocomien inférieur ou supérieur, qui le plus souvent sont dénudés et ainsi mieux exposés aux agents de destruction.

Il n'en est pas de même de ceux du Jurassique inférieur, plus marneux, moins cassants, et plus généralement couverts de végétation ; que l'on compare, par exemple, les roches néocomiennes formant le monticule situé entre la gare et le village d'Artemare, et celles du mamelon du J_1 qui est près de la gare de Culoz, et on sera frappé de la différence d'aspect présenté par des roches d'inclinaison à peu près semblable, mais de composition différente. Les unes, celles du J_1 , sont sans dislocation, ont des tendances à prendre des formes arrondies, plus douces à l'œil, par suite de l'interposition entre les assises de couches marneuses ou faciles à se désagréger ; les autres sont complètement fissurées et présentent plutôt des figures dures et désagréables.

D'un autre côté, par suite de la non homogénéité de leur

texture, de l'inégale résistance de leurs différentes parties, les roches calcaires ont subi, soit de la part des agents atmosphériques, soit de celle des agents d'érosion, des actions d'intensité variable, d'où il est résulté assez souvent des formes bizarres.

Ainsi parfois les roches sont trouées, perforées de part en part, simulant des espèces d'arcades, comme cela arrive au moulin de Prapont, entre Saint-Germain-de-Joux et Echallon, pour les calcaires blancs du Ptérocérien ; ou des espèces de tours démantelées avec quelques restes d'étroites ouvertures, comme on le voit tout près et au nord du village d'Oncieu. D'autres fois ce sont des bénitiers (Cize) ; des roches debout séparées de la masse totale par des fentes de quelques mètres de largeur et reposant sur une sorte de piédestal (Saint-Sorlin, Serrières-de-Briord, Nantua) ; des contreforts, qu'on dirait placés pour étayer les roches contre lesquelles ils sont appliqués (rochers de Villebois), etc.

Un des traits les plus caractéristiques de la topographie du Jura résulte de l'alternance des marnes et des calcaires qui forment sa masse. En examinant le profil d'une montagne, on reconnaît qu'il est formé d'une ligne sinueuse faite de parties rectilignes, les unes inclinées, les autres verticales. Les premières correspondent aux terrains marneux, Oxfordien ou Lias, les autres aux terrains calcaires. Les terrains marneux, composés de parties d'inégale résistance, donnent un profil dont les lignes ont des inclinaisons différentes, peu considérables pour les marnes, un peu plus pour les alternances de marnes et de calcaires, et presque verticales pour les marno-calcaires.

Les calcaires surmontant les assises marneuses forment en général des abrupts, des espèces de chapiteaux plus ou moins élevés. Tantôt ce sont les calcaires du J_1 qui forment chapiteaux sur les marnes liasiques, tantôt ceux du J_3 sur les marnes oxfordiennes, et tantôt enfin, mais en certains endroits seulement, ceux de l'Urgonien sur les marnes

néocomiennes. La roche de Cuiron, par exemple, près de Ceyzériat, avec ses couches taillées à pic dans les calcaires du J₃, forme chapiteau sur les marnes oxfordiennes qui s'étendent en pentes plus faibles et en sont le soubassement.

Il en est de même à Saint-Rambert, où les roches du J₁ forment un abrupt élevé surmonté de marnes oxfordiennes, et sont couronnées par un chapiteau de la base du Jurassique supérieur; et en face, à Gratoux, où les marnes triasiques sont recouvertes par les calcaires du Lias inférieur supportant les marnes triasiques que couronnent à leur tour les roches à pic du J₁.

Cette topographie, qui est surtout celle de la partie occidentale du massif, est caractéristique et permet de reconnaître à distance les terrains marneux et les terrains calcaires. Elle est peut-être un peu différente dans la partie orientale, ou plutôt ces accidents y sont moins souvent répétés.

Du relief du sol, de sa composition géologique et de sa configuration résultent la nature, la diversité et le plus ou moins de richesse du tapis végétal.

A mesure que l'altitude augmente, la chaleur moyenne diminue; il se produit alors dans la même région, entre des points d'altitudes assez inégales, des différences de température auxquelles correspondent des différences notables dans la végétation.

Thurmann fait dans le Jura trois zones d'altitude ainsi caractérisées :

I. *Zone inférieure* de 300 à 800 mètres pouvant se subdiviser en :

A. *Zone du vignoble*, ou des coteaux, au-dessous de 400 mètres, rappelant la végétation des coteaux méridionaux des vallées du Rhône et de la Saône; culture de la vigne, de toutes les céréales, du maïs, des arbres fruitiers, abondance de noyers, chênes, hêtres; pas de sapins.

B. *Zone moyenne*, des basses montagnes ou des premiers plateaux, de 400 à 800 mètres.

Culture de toutes les céréales ; mais la vigne y devient rare ou nulle ; les arbres fruitiers donnent des produits souvent incertains ; noyers, chênes, hêtres ; sapins disséminés à la partie supérieure.

II. *Zone montagneuse*, ou des sapins, deuxièmes plateaux, de 800 à 1,500 mètres ; absence du maïs, de la vigne, rareté du froment, des arbres fruitiers, du noyer, du chêne ; culture abondante de l'orge et de l'avoine ; hêtres, sapins ; puis épicéas en forêts ; tourbières.

III. *Zone alpestre*, ou des hauts pâturages, de 1,500 à 1,700 mètres ; absence de toute culture ; disparition progressive de toute végétation arborescente.

La composition du sol a sur la végétation une influence évidente.

Partout où se trouvent les roches calcaires du J₃, celles du Valanginien, ou de l'Urgonien, le sol est pauvre, couvert d'une maigre végétation, de quelques broussailles, ou même entièrement dénudé. Il n'en est pas de même pour les roches du J₁ qui donnent un sol excellent, surtout dans les parties un peu marneuses. Les marnes supérieures du Lias, quand elles ne s'étendent pas en surfaces horizontales, et surtout quand elles se trouvent mélangées avec les terres rouges du Jurassique inférieur, fournissent un terrain de première qualité.

Les marnes de l'Oxfordien, au contraire, trop riches en calcaire, et trop peu en silice et en alumine, sont extrêmement arides ; de plus, elles deviennent trop sèches par la chaleur et se laissent raviner très facilement. Mais quand les marnes, soit liasiques, soit oxfordiennes s'étendent en surfaces horizontales au lieu d'être en pentes plus ou moins accusées, elles retiennent l'eau trop aisément, et elles favorisent la formation de prairies humides et de marais.

Les terrains calcaires forment la plus grande partie du sol du Jura. Mais çà et là, sur de petites étendues généralement, il y a : 1° des sols siliceux dont la composition est

due aux chailles des roches jurassiques ou aux dépôts alpins. Ces terrains sont de mauvaise qualité. Ils permettent la culture des châtaigniers et la croissance des plantes silicoles, telles que les genêts à balai, les bruyères, tandis que les terrains calcaires ont une végétation complètement différente et souvent bien plus puissante.

2° Des sols formés par les moraines apportées par les glaciers. Quand le terrain est horizontal et que les dépôts morainiques contiennent de la boue glaciaire, ils forment des marécages, des tourbières, et de nombreux petits lacs y prennent naissance ; mais lorsque le terrain est en pente et que les éléments des moraines sont plus favorables, le sol peut se couvrir de cultures au moins passables, et présente même de fraîches surfaces, exemple dans la cassure de Sélignat.

On voit ainsi comment les glaciers, après avoir semé la mort et la dévastation sur leur passage, ont constitué çà et là, par leurs apports, des terrains capables d'y entretenir la vie ; qu'on les supprime par la pensée, et des hameaux et des villages disparaîtront.

La configuration du sol influe d'une manière non moins certaine sur la végétation. Grâce aux alternances des marnes et des calcaires et à la disposition en plateaux, les champs, les prairies occupent plus de place ; les torrents ravageurs sont moins fréquents, et les eaux peuvent séjourner plus longtemps sur le sol et y déposer leurs alluvions fécondantes.

C'est à ces alternances plus nombreuses de calcaires et de marnes et à leur inclinaison au midi, en face des montagnes moins élevées de l'Isère, et à la présence vers le nord de hauteurs qui le préservent des vents froids, que le Bas-Bugey doit de présenter une végétation plus puissante et un aspect plus riant que celui des autres régions du département. C'est ainsi que vers Souclin, Cleyzieu, etc., à plus de 800 mètres d'altitude, les chaînes montrent à peine quelques

plantes montagnardes, et que le Molard-Dedon, à 1,219 mètres d'altitude, est encore couronné de bois feuillus et entre à peine dans la région des sapins, tandis que plus au nord, à Oyonnax et à Echallon, ceux-ci apparaissent en belles forêts, à une altitude de beaucoup inférieure.

On reconnaît de même que dans les vallées longitudinales dirigées nord-est ou nord-ouest, et dans les vallées transversales, les deux versants contrastent manifestement : sur le versant nord les forêts, les plantes montagnardes sont abondantes, et descendent plus bas ; sur le versant sud, les cultures, les arbres fruitiers remontent au contraire plus haut, et les plantes thermophiles, propres aux régions méridionales, peuvent y croître dans les stations bien exposées (1).

Par suite de ces diverses conditions d'altitude et de configuration, le climat peut se diviser en climats secondaires ainsi établis par Thurmann.

1° *Climat boréal*, à température moyenne annuelle inférieure à 8° ; cultures médiocres ou nulles ; cependant quelques plantes potagères peuvent être cultivées autour des chalets ; ce climat est celui de la zone alpestre et de la plus grande partie de la zone des sapins.

2° *Climat froid*, à moyenne annuelle de 8 à 9° ; absence de la vigne ; céréales abondantes. Ce climat correspond à la zone moyenne.

3° *Climat moyen*. Température de 9 à 10° ; culture de la vigne sur les pentes, de toutes les céréales, etc. C'est le climat de la plus grande partie de la zone inférieure, des collines sèches à buis, du Revermont et du Bas-Bugey, des vallées moyennes du Haut-Bugey, etc.

4° *Climat chaud*. Température de 10 à 11° ; vignes, maïs, etc. Ce climat entoure le massif montagneux d'une ceinture

(1) Magnin, Géographie de l'Ain.

continue depuis Coligny jusqu'à Gex, en suivant les pentes des collines sèches du Revermont, du Bas-Bugey, etc.

5° *Climat austral*. Température de 11 à 12° ; vignes, châtaigniers, mûriers ; ce dernier climat est celui de la partie la plus méridionale du Bugey, principalement dans la gorge du Rhône, de Saint-Sorlin, Villebois à Pierre-Châtel, et dans la vallée de l'Ain jusqu'à Cerdon ; on le retrouve aussi dans les expositions chaudes du bassin de Belley, et des vallées transversales de Saint-Rambert et de Nantua.

Les caractères principaux présentés par le Jura dépendent donc, comme on vient de le voir, de sa configuration et de sa nature géologique. Ces caractères seraient tout différents avec une autre composition, par exemple si l'exaltation de ce massif se fût faite plus tôt, comme après le dépôt des couches triasiques ; ou plus tard, pendant la période tertiaire. « Dans le premier cas il eût ressemblé aux Vosges ; dans le second son aspect eût été celui des contrées où le terrain tertiaire domine, comme en Suisse et aux environs de Paris » (1).



SECTION VI

Répartition des différents terrains.

Avant de passer à l'examen détaillé des diverses assises, nous allons indiquer sommairement comment elles se répartissent dans les différentes régions du département ; cela remplacera, dans une certaine mesure, la carte géologique que le lecteur n'aura peut-être pas sous les yeux.

(1) Vézian, Etudes sur le Jura.

Le Revermont

PARTIE DE LA MONTAGNE SITUÉE ENTRE LA BRESSE ET L'AIN

La chaîne terminale du côté de la Bresse est assez peu élevée ; le sommet le plus haut est Cuiron (595). Son orientation est nord-est.

A partir de Saint-Martin-du-Mont, elle est formée des strates, inclinées à l'ouest, du Jurassique inférieur. Cette formation se continue par Journans et Sénissiat ; près de Ceyzériat on trouve une interruption, et une combe oxfordienne, surmontée des calcaires du J_3 qui se continuent vers le nord, avec inflexion dans la direction, par Treffort et Pressiat. Le crêt corallien de Cuiron surmonte une combe oxfordienne reposant sur le J_1 , flanqué lui-même à l'ouest par les marnes oxfordiennes adossées au J_3 . Ces divers terrains se prolongent vers le nord jusqu'à la limite du département. Il faut noter à l'Est de Pressiat un pointement triasique peu important.

De Saint-Martin à Sénissiat une combe oxfordienne accompagne le J_1 , et le J_2 est surmonté à l'Est par les calcaires du Jurassique supérieur dont les couches s'inclinent vers la vallée du Suran. Les roches de cette formation constituent également le revers oriental de Nivigne et de la forêt de la Rousse, et s'abaissent vers la dépression du Suran. Le fond de cette dépression est formé soit de Jurassique supérieur, Rignat, soit de lambeaux disloqués du terrain créacé, Bohas, Simandre, Chavannes, etc.

Entre le Suran et l'Ain est une autre chaîne orientée comme la première.

D'abord étroite vers Neuville, elle s'élargit peu à peu. Jusqu'à Hautecour, la plus grande partie de sa masse est de J_3 avec quelques lambeaux du Néocomien sur l'un et l'autre

versants. Vers Grand-Corent elle constitue une voûte avec combe oxfordienne à la partie supérieure, se prolongeant par Petit-Corent et Arnans, et avec une petite bande de Néocomien, à Grand-Corent, qu'une faille a mis en contact avec le J₂. Le flanc oriental de la voûte est formé du Jurassique supérieur dont les bancs s'inclinent vers la combe néocomienne d'Hautecour, et se relèvent par Cize et Romanèche pour finir à pic sur la rivière d'Ain. Plus au nord les roches du J₃ forment la combe de Corveissiat.

Vers Sélignat reparaissent les calcaires du J₁ qui se continuent vers le nord, et supportent à l'est les roches du J₂ que couronnent les couches du Jurassique supérieur formant le plateau d'Arnans; ces roches sont adossées à l'ouest aux mêmes couches qui retombent vers la vallée du Suran et se prolongent les unes et les autres jusqu'au département du Jura.

II

Le plateau compris entre l'Ain, l'Oignin et la cassure de Cerdon.

Ce plateau, d'une altitude moyenne de 450 mètres vers le sud, le massif de l'Avocat excepté (1.000 mètres), s'élève vers le nord où il atteint 600 mètres, pour s'abaisser encore vers le confluent de l'Ain et de l'Oignin. Le bord occidental, très escarpé, est formé de calcaire néocomien dans sa partie sud; mais ensuite apparaît le Jurassique supérieur qui se continue vers le nord, avec une courte interruption entre Serrières et Bolozon, où l'on trouve le Lias, le J₁ et les marnes du J₂. Le Jurassique supérieur est dominant dans la partie du plateau comprise entre Cerdon, Challes et Leysard. Il faut pourtant noter une bande néocomienne partant de Challes et allant vers le Sud rejoindre la cassure de Cerdon. A Solomiat, près de Leysard, apparaît un lambeau de

craie blanche. Il surmonte en stratification concordante le Néocomien, le J_3 , le J_2 et le J_1 . Ce dernier terrain forme un chaînon qui naît à Sonthonnax, passe à l'est de Bolozon, à l'ouest de Napt, se dirigeant vers le nord.

Une grande faille a mis en contact à Solomiat la craie blanche et la partie inférieure du Jurassique supérieur. Une autre faille plus importante fait buter ce dernier terrain contre une voûte d'oolithe inférieure, commençant à Etables, et se prolongeant entre Napt et Mornay et au-delà d'Heyriat. Vers Heyriat une fracture a mis au jour, outre l'oolithe ferrugineuse du Lias, le calcaire à Gryphées arquées.

A l'est de cette voûte est une combe oxfordienne, venant du cirque oxfordien de Cerdon, et passant à Etables et Mornay, au pied de laquelle s'étendent les couches du J_3 penchées à l'est sous des inclinaisons différentes. Le J_3 est surmonté, vers La Balme, Ceignes, Peyriat et Volognat, de bandes néocomiennes, à l'est desquelles s'étendent, de Maillat vers Brion, des hauteurs où l'on retrouve les trois terrains J_1 , J_2 et J_3 . Indiquons également un lambeau de Néocomien entre Napt et Bolozon.

Au sud de Sonthonnax commence une combe oxfordienne dont une branche descend sur l'Ain et se termine à Daranche; l'autre branche se divise ensuite en deux, l'une passant à Bolozon, et courant vers le nord, la seconde, plus importante, passant à Napt, Crépiat et à l'est d'Heyriat. Ces divers terrains jurassiques se continuent vers le nord, avec interruption dans le J_1 et le J_2 que l'on retrouve ensuite à Thoirette, sur les bords de l'Ain.

A l'est de Cerdon se trouve le massif de l'Avocat, haute montagne formée du J_1 et accompagnée de chaque côté des marnes du J_2 . Ces deux terrains se prolongent vers le nord et vont rejoindre les terrains analogues de Maillat et de Brion. Le versant oriental de l'Avocat est formé de J_3 dont les couches plongent sur la vallée de l'Oignin; le flanc occidental surmonte des lambeaux de J_2 et J_3 qui se trouvent

à la hauteur de Cerdon, et à côté desquels, par suite de failles, se montrent çà et là quelques assises néocomiennes.

III

Région comprise entre l'Oignin, et la vallée de Nantua et la Suisse.

A l'est de l'Oignin, vers Géovressiat, on trouve un lambeau de Néocomien qu'une faille a mis en contact avec une bande J_1 commençant à la route de Nurieux à Nantua, et se dirigeant au nord-est jusqu'à la hauteur d'Izernore. Cette bande est accompagnée à l'est d'une combe oxfordienne partant de Montréal et se continuant par Ijean jusqu'à Géovresset ; elle est surmontée à l'est par les couches du J_3 s'abaissant vers l'Ange dont la vallée, aux environs de Martignat et de Bélignat, présente des lambeaux de Néocomien ; le même terrain accompagne, de Bélignat au Jura, les pentes inférieures du J_3 .

Au voisinage du hameau d'Arfontaine commence une autre combe oxfordienne finissant vers Emondau et enclavée entre les couches du Jurassique supérieur. A l'est de l'Ange une longue bande de J_3 partant de Lacluse et Nantua monte vers le nord jusqu'au département du Jura ; elle forme les plateaux des forêts de Montréal, de Niermes et de Macretet. C'est le flanc occidental d'une voûte gigantesque du 3^e ordre qui a été en partie disloquée par une longue faille partant de Nantua et se dirigeant au nord par Apremont, mais qui a laissé à l'ouest le J_1 en contact avec le J_2 .

Cette combe oxfordienne qui s'étend à l'ouest part de Nantua, passe à Geilles et finit au département du Jura, en même temps que le J_1 qui est au centre de la voûte.

Le flanc oriental est constitué par du J_3 recouvert par du Néocomien, dont une longue bande forme la vallée de Charix jusqu'à Sylan ; elle finit au lac Genin, petite étendue

d'eau à l'extrémité nord d'un affleurement de craie blanche. Ce lambeau néocomien descend vers le sud au moulin de Charix, longe ensuite le pied des hauteurs dominant au nord la cassure de Nantua, et s'étend jusqu'aux Neyrolles.

On a ensuite, jusqu'à Champfromier, un grand plateau s'élevant à mesure qu'on avance vers l'Est, et dont l'altitude varie de 850 à 1,200 mètres. Ce plateau est presque entièrement formé de J_3 ; on n'y trouve guère quelques débris de J_2 et de J_3 que vers Saint-Germain et Belleydoux. La dépression où se trouve Champfromier est formée en majeure partie de Néocomien ; une grande faille a mis là en présence ce dernier terrain et le Lias. Un peu au sud du village est un affleurement triasique que surmonte le Lias, au milieu d'un lambeau de J_1 qui remonte au nord jusqu'à la limite du département et qu'accompagne à l'ouest une bande étroite d'Oxfordien.

Cette bande vient de la cassure de Nantua, passe par le cirque de Ruty, où se trouvent représentés tous les termes du terrain jurassique, et vers l'est elle est surmontée de l'Hauterivien et de l'Urgonien qui forment le plateau de Montanges. Ces dernières formations, avec quelques lambeaux de J_3 , s'étendent du sud au nord et jusqu'à la Valsérine, à l'est. Le fond de cette vallée est occupé par divers terrains, entre autres le crétacé ; il y a quelques lambeaux de Jurassique supérieur et moyen vers Grand-Essert, et çà et là ces terrains sont recouverts par des débris morainiques.

A l'est de la Valsérine s'étend le mont Jura, haute montagne formant une voûte gigantesque. Au crêt de la Goutte et au grand Credo, la partie supérieure est un plateau au centre duquel apparaissent les marnes du J_2 ; de chaque côté elles sont flanquées des roches du J_3 que surmontent les couches néocomiennes s'abaissant vers la Valsérine et la Suisse. Des lambeaux de terrain tertiaire se montrent sur les pentes inférieures. Plus haut la chaîne se réduit, à sa partie supérieure, à une étroite arête formée par les roches

du J_3 et recouvertes elles-mêmes par les assises crétacées. Sur le versant ouest des dislocations ont amené au jour les divers terrains du J_2 et du J_1 , mais par places seulement et sur peu d'étendue.

IV

Le plateau de Brénod et d'Hauteville.

Ce plateau d'une altitude moyenne de 850 mètres est constitué entièrement par les assises néocomiennes, recouvertes en quelques endroits par des moraines. Large vers le sud aux environs de Champdor et d'Hauteville, il se rétrécit vers le nord, et à la hauteur de l'abbaye de Meyriat, le néocomien n'y forme plus qu'une bande étroite descendant vers Nantua et allant rejoindre celle qui passe aux Neyrolles et longe le lac de Sytan. De chaque côté, est et ouest, il est entouré de montagnes plus élevées que lui de 2 à 300 mètres, et formant des voûtes du 3^e ordre.

Le centre de celle de l'ouest est une bande étroite de J_1 commençant près de Charabotte et se dirigeant par Corcelles presque sans interruption jusqu'à Nantua. Les deux combes oxfordiennes qui l'accompagnent sont étroites, surtout celle de l'est, qu'une faille arrête à la hauteur de Coillard. Les assises du J_3 qui forment le flanc est s'étendent sur une largeur très faible ; il n'en est pas de même du flanc ouest dont les pentes s'infléchissent vers l'Oignin. Ce versant a été disloqué au nord par les cassures du Valey et du Vaud en deux plateaux élevés constitués par du J_3 , celui de Chevillard, et celui des monts d'Ain. Vers le sud il se réduit à la bande étroite de J_3 au pied de laquelle est Lacoux.

Le J_1 qui forme le centre de la voûte orientale a son point de départ à la hauteur de Cormaranche, il s'interrompt un instant près du col de la Rochette, et se continue vers le nord, augmentant un peu de largeur. Il se termine à la

hauteur de l'Etang Berthet, où se réunissent les deux combes latérales oxfordiennes qui l'accompagnent ; il en résulte une combe unique, large de plus de 1 kilomètre, qui descend par Coillard jusqu'à Sylan. Les forêts de J₃ de la Rochette et des Moussières forment le large versant oriental de la voûte. Les pentes de la première s'abaissent d'une façon marquée vers la vallée de Ruffieu ; au contraire, celles de la forêt des Moussières ont peu d'inclinaison et forment un plateau d'une altitude moyenne de 1,000 mètres. Quant au versant occidental, il est sans largeur, mais s'étend sans interruption jusqu'aux Neyrolles.

Une dépression qui va vers le sud en se rétrécissant, se dirige de Cormaranche sur Thézillieu ; le fond est néocœmien ; elle se relève vers Thézillieu, appuyée à un large bourrelet morainique. Il s'est fait ainsi une espèce de cuvette dont le bord oriental est formé par la forêt de J₃ de Gervais ; le bord occidental un peu moins élevé a plus de largeur, il s'étend jusqu'à la cassure de Tenay. Vers le centre on trouve une combe oxfordienne allant de Longecombe à Prémillieu ; elle est entourée de chaque côté par les roches plus ou moins disloquées du J₃.

Les deux bords oriental et occidental de cette cuvette, qui forment la forêt de Gervais et celle de Jailloux, se rapprochent ensuite, de manière à former une vallée étroite, celle de l'Arène, et finissent vers Virieu-le-Grand. Le fond de cette vallée est occupé soit par des moraines soit par des couches presque horizontales du J₂ ; des roches de J₃ inclinées en sens inverse la limitent latéralement.

V

Le Val Romey.

Cette longue vallée s'étend entre la chaîne du Colombier, à l'est, et celles qui forment à l'ouest la forêt de Gervais et des Moussières. La partie inférieure, d'Artemare au Grand-

Abergement, est une profonde dépression, dont la largeur et la profondeur diminuent graduellement du sud au nord. Elle est creusée dans les calcaires ou les marnes du Néocomien inférieur ou moyen, constellées de débris morainiques plus ou moins importants. Des lambeaux d'Urgonien se montrent à Belmont, Champagne, Lilignod et Virieu-le-Petit.

A la hauteur du Grand-Abbergement une déviation de la chaîne du Colombier l'a rejetée vers l'ouest ; il en est résulté un étranglement de la vallée et une élévation, de telle sorte qu'elle forme jusqu'à la cassure de Nantua un plateau d'une élévation moyenne de 1,000 à 1,100 mètres. En même temps les assises néocomiennes se trouvent réduites à deux bandes étroites, l'une allant du Grand-Abbergement à Lalleyriat ; l'autre du Grand-Abbergement au Poizat ; celle-ci a subi une interruption vers Jalinard et une déviation en arc de cercle qui la rejette un peu à l'ouest.

Entre ces deux bandes néocomiennes, se place une combe oxfordienne, de largeur variable, descendant vers le nord au-delà de Lalleyriat ; elle est accompagnée de chaque côté par les couches du J_3 qui se rejoignent vers le village et forment ensuite les escarpements du moulin de Charix, du Burlandier et de Lavôte.

Le J_3 forme également le versant est des chaînes limitant la vallée vers l'ouest.

La chaîne du Colombier constitue une voûte énorme ; plus large et plus épaisse vers le sud, elle est du 3^e ordre à ses deux extrémités, du second à sa partie moyenne. Une longue combe oxfordienne, de largeur variable, occupe à peu près la partie centrale, et s'étend de Culoz au Trébillet, allant rejoindre celle de Ruty et Champfromier. Les couches du J_2 entourent une bande étroite de J_1 commençant à Culoz et finissant à la chartreuse d'Arvière ; vers le nord une autre bande de J_1 moins importante se montre vers

le crêt de Beauregard et se continue vers Champfromier à travers la cassure de Nantua.

Sur les flancs de la voûte, les marnes du J_2 sont surmontées par les roches de J_3 que recouvrent le Néocomien moyen et inférieur; sur les pentes du versant est il y a de plus de nombreux lambeaux de terrain urgonien, recouvert lui-même en plusieurs endroits par le terrain tertiaire.

VI

Région de Lagnieu et Saint-Rambert.

Je comprends sous cette dénomination l'espace compris entre la cassure de Cerdon au nord, la Bresse à l'ouest, une partie de la vallée du Rhône au sud-ouest jusqu'à Serrières; la cassure de Serrières et son prolongement par Ordonnaz au sud; la cassure de Tenay à Hauteville et de Tenay à Rossillon, à l'est.

C'est la partie du département où se trouvent surtout les terrains les plus anciens. La plupart des chaînons sont constitués par les assises du J_1 . Les nombreuses failles qui ont disloqué les terrains ont mis au jour le Trias, à Fay près de Souclin, à Vaux-Févroux et à Gratoux près de Saint-Rambert. Le Lias, que l'on ne trouve que très peu dans les autres parties du département, se rencontre ici non seulement dans les localités où on trouve le Trias, mais encore à Bouis, Villebois, Soudon, Clézieu, Torcieu, Saint-Rambert, l'Abergement-de-Varey, Saint-Jérôme et Jujurieux.

Les chaînons de J_1 sont accompagnés soit de lambeaux de J_2 : Blanaz, Clézieu, Lupieu; soit de combes oxfordiennes plus importantes, dont deux sont à noter: l'une, à l'ouest, passant aux Allymes, l'Abergement-de-Varey, Poncieu et Préau; l'autre, à l'est, partant d'Ordonnaz, et passant à Arandaz et Argis: là elle se bifurque en deux branches se dirigeant vers le nord, et allant par Oncieu, Evosges et Corlier gagner la vallée de la Fouge et le cirque de Cerdon.

Le J₃ n'est représenté que par quelques lambeaux dont deux sont importants : l'un venant d'Ordonnaz et s'arrêtant au-delà d'Arandaz ; l'autre, partant du signal de Chanay, près de Tenay, passant à Aranc et finissant à Corlier.

VII

La région de Belley.

La partie du département qu'il nous reste à examiner se compose d'une dépression assez considérable limitée à l'est par une ligne de hauteurs peu élevées, et à l'ouest par la masse du Molard-Dedon et du Tantine. Cette dépression est semée d'accidents nombreux, mais peu importants, constitués pétrographiquement, vers le sud, soit par le terrain tertiaire, soit par des dépôts glaciaires. Vers le nord, de Contrevoz à Chazey-Bons, les roches dominantes sont celles du Néocomien.

Dans les hauteurs qui forment la dépression à l'est on trouve tous les termes de la série secondaire. Ainsi une bande de J₁ va de Virieu-le-Grand à Magnieu, en passant par Bons, où des mouvements du sol ont fait apparaître le Lias, même inférieur. Elle est accompagnée à l'est par une bande de J₂ qui vient de la vallée de l'Arène et finit, comme celle de J₁, un peu au-dessous de Magnieu. Ces deux lambeaux sont recouverts par des assises de J₃ se prolongeant au sud et formant une grande partie du massif de Parves. Les roches crétacées surmontent le J₃ et vont disparaître sous les terrains plus récents de la vallée du Rhône.

Les mêmes terrains se rencontrent dans la chaîne de l'ouest. Un lambeau de J₁ partant des environs de la chartreuse de Portes se continue par Coût, Onglas, Lompnas et vient expirer près de Marchamp. Il est surmonté par deux bandes de J₂, le suivant de chaque côté et se continuant au-

delà de Marchampt. Entre ces deux bandes s'étend une langue étroite de J_3 allant finir vers Glandieu. Une autre bande de J_1 part des environs d'Ambléon et se dirige en s'atténuant, vers le nord ; elle est flanquée à droite et à gauche des divers terrains du J_2 .

Une masse assez considérable de J_3 recouvre le J_2 à l'est, et va rejoindre les assises de J_3 qui forment le revers oriental du Molard-Dedon. Ces roches de J_3 sont recouvertes à leur tour par les calcaires crétacés qui vont se souder à ceux du cirque de Belley.

E. JACQUEMIN.



GÉOLOGIE PROPREMENT DITE

STRATIGRAPHIE

Nous avons maintenant à nous occuper de la constitution géologique du sol, et à étudier les relations des terrains entre eux et leurs caractères principaux.

La puissance des terrains secondaires nous oblige à y faire un certain nombre de grandes divisions, afin d'en faire plus facilement l'étude.

Je crois préférable, dans ce but, de prendre pour base la Pétrographie, et de faire des divisions reproduisant à peu près fidèlement les faits observés.

L'observation montre, dans toute l'étendue du Département, que les terrains secondaires peuvent se diviser en 5 parties, basées sur la couleur des roches qui les constituent.

On a en effet, à la base, sur une soixantaine de mètres d'épaisseur, un ensemble de roches noires ou bleuâtres, caractéristiques, sans ressemblance avec celle des autres parties ; au-dessus, une masse de roches brunes ou rougeâtres, de 200 mètres, différant complètement des précédentes et des suivantes ; puis 100 mètres de roches grises ; plus haut, 200 mètres de roches blanches ou blanchâtres, et enfin une centaine de mètres de roches

jaunes. Ces divisions, bien tranchées dans la nature, doivent être conservées.

De là cinq grandes divisions naturelles, auxquelles on pourrait donner les noms de 1^o Jura noir ; 2^o Jura brun ; 3^o Jura gris ; 4^o Jura blanc ; 5^o Jura jaune.

La texture des roches dans les divisions 2^o, 3^o et 4^o étant parfois très particulière et formée de petits grains arrondis, espèces d'œufs de poisson, ou comme on dit, étant oolithique, on a souvent donné à ces divisions le nom d'oolithe. Alors le Jura brun devient le groupe oolithique inférieur ; le Jura gris devient l'oolithe moyenne, et le Jura blanc, l'oolithe supérieure. Quant au Jura noir on le désigne communément sous le nom de Lias, et le Jura jaune sous celui de Néocomien ou Crétacé.

Je ne fais qu'indiquer le groupe du Trias, au-dessous de Lias, parce qu'il n'est représenté qu'en partie, et sur quelques points seulement.

Les limites de ces groupes sont d'ailleurs assez nettement tracées.

Ainsi le Lias est limité à la base par des argiles de diverses couleurs ; la ligne de séparation du Lias et de l'oolithe inférieure est indiquée par la présence d'une couche ferrugineuse très caractéristique ; celle de l'oolithe inférieure et de l'oolithe moyenne, par une couche ferrugineuse très différente de la première ; celle de l'oolithe moyenne et de l'oolithe supérieure, par une couche ferrugineuse également, mais incomparablement moins que les deux précédentes, et facile à reconnaître. Quant à la ligne de séparation de l'oolithe supérieure et du Néocomien, elle est le plus souvent bien indiquée par la différence de coloration des roches, ou même quelquefois par une couche de cailloux roulés dont l'allure est caractéristique.

La puissance de chacun de ces 5 groupes est encore considérable. Elle est suffisante pour motiver l'établissement de sous-divisions plus ou moins importantes ; et bien que celles-ci ne puissent être aussi tranchées pétrographiquement que les 5 divisions précédentes, il n'est pas moins possible de les baser sur une étude purement pétrographique. Il n'arrive jamais, en effet, que sur une épaisseur de 100 ou 200 mètres, les roches conservent exactement les mêmes caractères. Leur composition et leur couleur ont changé plusieurs fois ; des roches dures succèdent à des roches tendres ; des roches foncées à des roches claires, etc., et ces changements sont assez répétés pour permettre un certain nombre de sous-groupes assez suffisamment caractérisés.

On pourrait peut-être, mais difficilement, baser ces divisions uniquement sur la Paléontologie, d'après la nature des fossiles enfouis dans les diverses assises. J'y trouve deux inconvénients : d'abord la rareté de ces débris dans telle ou telle couche ; et ensuite la difficulté de leur étude, qui fait que des fossiles, identiques pour certains observateurs, sont différents pour d'autres, d'où il ne peut que résulter de la confusion ; d'ailleurs je crois que des fossiles identiques peuvent ne pas appartenir nécessairement à une même couche, et que de même des fossiles différents peuvent fort bien appartenir à des assises contemporaines.

Le mieux est donc, à mon avis, de se guider sur la Pétrographie et la Paléontologie, en même temps, autant que cela est possible, les deux méthodes devant se compléter l'une l'autre.

C'est de cette manière que j'ai établi les divisions indiquées pour les différents terrains ; elles ne coïncide-

ront pas toujours avec celles établies par certains auteurs. Je m'en préoccupe peu. Que telle ou telle couche soit rapportée à telle ou telle division précédente ou suivante, cela est au fond peu important, parce que ce n'est souvent qu'une question d'accolade ; et mon but est simplement de faire la stratigraphie des terrains, c'est-à-dire d'indiquer, d'une façon aussi nette que possible, leur composition pétrographique, et de marquer la place que chacun d'eux occupe dans la série des terrains secondaires.

TERRAIN TRIASIQUE

Le Trias.

Le Trias est le plus ancien des terrains secondaires qui soit représenté dans le département. Sa monographie ne peut être bien longue, car en premier lieu, il ne se rencontre que sur quelques points du Département ; en deuxième lieu, il ne laisse apercevoir que quelques-unes de ses assises dans la formation supérieure ; et enfin comme il est presque entièrement marneux, masqué soit par des éboulis ou par des glissements et recouvert généralement de végétation, il se prête peu à l'observation, et les coupes très détaillées sont impossibles.

Le seul affleurement dans la partie la plus méridionale se trouve à Fay.

Fay. — Le hameau dont il s'agit est situé près de Souclin, dans une espèce d'entonnoir entouré presque de tous côtés par les assises rocheuses et élevées du J¹.

Le fond est formé soit de Lias, soit et surtout de Trias. Un petit chemin qui part de Fay, traverse le Buizin et se dirige vers l'Ouest, entamant les assises triasiques ; sur les talus on peut étudier leur composition générale.

C'est sur l'un d'eux que, — il y a quelques années — on aperçut une *pierre blanche* , douce au toucher, sans analogie avec celles de la région, et qui fut reconnue, après examen, pour un morceau de gypse. Des puits, en vue d'une exploitation, furent faits, il y a 4 ou 5 ans, par M. le comte de Jonage ; mais on n'est pas allé plus loin, on est resté aux sondages. L'un de ces puits se trouve à droite du petit chemin venant de Fay, et a été conservé : c'est le plus important.

La formation supérieure au Gypse peut se diviser en deux parties.

La partie supérieure comprend des argiles bariolées de diverses couleurs qui ont reçu le nom d'argiles irisées. Ces argiles en feuillets très minces, à pâte fine et serrée, se brisent en plaquettes assez dures, très plastiques après les pluies. Elles sont de couleur jaunâtre, verdâtre, violette, blanchâtre, rouge de brique et rouge lie de vin. L'intensité de leur coloration due à des oxydes de fer et de cuivre, les distingue nettement des marnes ou argiles des étages supérieurs et permet de les apercevoir de loin. Ces marnes sont ordinairement sans fossiles et leur puissance est de 8 à 10 mètres.

Dans la partie inférieure, on trouve des marnes argileuses, généralement de couleur verte, rouge de brique et lie de vin, alternant avec quelques bancs de calcaire dolomitique cloisonné, de couleur brune ; les cellules sont séparées par des cloisons de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, résistantes et renfermant une sorte de poussière jaune d'or,

tachant fortement les doigts. Vers le bas, les argiles prennent une teinte foncée tournant au noir ; on y rencontre une mince assise gréseuse, sans consistance, et fortement micacée, qui recouvre une couche de 60 à 80 centimètres d'épaisseur d'argile très noire.

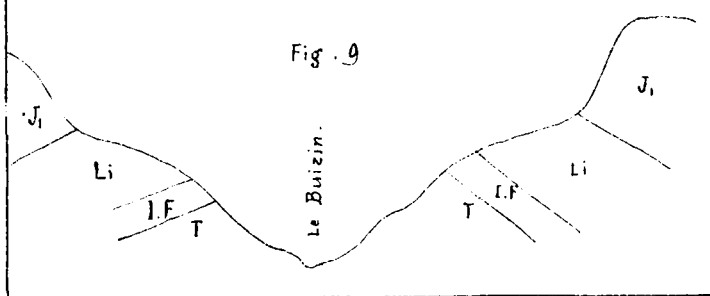
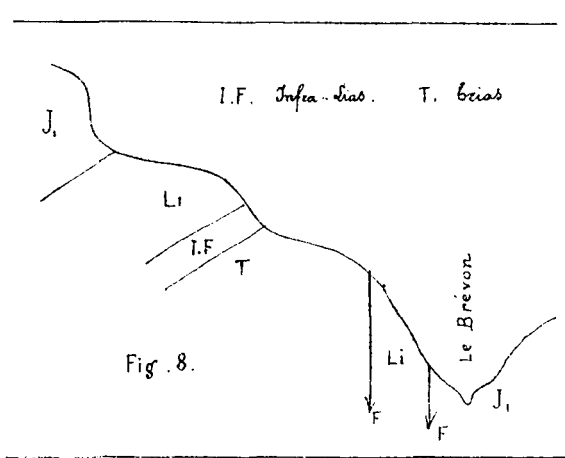
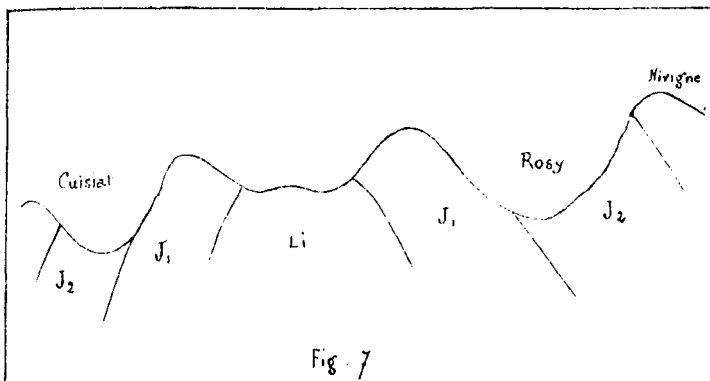
La puissance de cette masse argileuse est de 10 m. environ, et, comme la première, elle est peu ou point fossilifère.

Au-dessous se trouve la couche gypseuse.

Elle comprend, en allant de haut en bas : 1° quelques bancs de dolomie grisâtre ou jaune blanchâtre, tendre et parsemée à l'intérieur de petites taches noires ; 2° du gypse fibreux de couleur noire, puis du gypse fibreux d'un beau blanc plutôt brillant que mat, intercalés d'argiles rouges, noires et violettes. Ces deux parties ont environ 1 m. 70 d'épaisseur. Ce nombre résulte d'un sondage pratiqué un peu plus bas que le premier et qui a atteint presque immédiatement la couche gypseuse ; enfin 3° des bancs bien stratifiés et épais de gypse saccharoïde, d'un blanc mat, assez dur, et dont la puissance est supérieure à 4 mètres. Le sondage s'est arrêté dans cette couche.

J'ai dit précédemment que dans les argiles supérieures au gypse on trouvait des calcaires dolomitiques cloisonnés. A en juger par les débris trouvés à l'ouverture du puits principal, les bancs sont discontinus et probablement même ces calcaires ne se trouvent qu'en rognons isolés au milieu des argiles.

Gratoux. — Pl. III, Fig. 8. — Nous retrouvons un affleurement de Trias près de Saint-Rambert, tout près du hameau de Gratoux. On a tenté là, il y a une trentaine d'années, l'exploitation du gypse. Un puits profond



d'un peu plus de 50 mètres fut creusé, et pour amener plus facilement le gypse au point d'où on devait le transporter, on créa un tunnel dont l'ouverture est à flanc de coteau, peu au-dessus du chemin vicinal allant à Saint-Rambert. L'exploitation fut arrêtée faute de capitaux suffisants.

Au-dessous des grès infra-liasiques on trouve comme à Fay une dizaine de mètres de marnes irisées. Elles recouvrent 4 mètres de bancs durs, bien lités, faciles à observer, mais visibles seulement sur une faible étendue en longueur. Ces bancs se composent de calcaire jaunâtre cloisonné, assez différent de celui indiqué plus bas à Fay; puis de bancs dolomitiques gris, dont l'intérieur est parsemé de petites taches rougeâtres, et renferme des myriades de petites encrines dont la section ressort en blanc jaune sale, et forme de petites taches circulaires de 1 à 2 millimètres de diamètre et percées au centre. Ces bancs reposent sur des calcaires grisâtres, jaunâtres, criblés de petites cavités plus longues que larges et donnant à la roche un aspect caractéristique. Je n'ai rencontré, en dehors du Trias, des calcaires présentant de pareilles cavités, que dans l'étage oxfordien et encore dans une seule localité, non loin de la Chartreuse de Sélignat, tout près du col où passe la route descendant à Corveissiat.

Ces bancs se trouvent-ils à Fay? C'est au moins probable, bien que l'on ne puisse les observer. J'ai en effet trouvé dans les champs où se montrent les marnes du Trias, des roches arrachées par la charrue et appartenant à des calcaires à encrines, en tous points semblables à ceux de Gratoux.

La partie qui s'étend ensuite au-dessous de ces bancs rocheux, est formée d'abord d'une couche de plusieurs

mètres de marnes verdâtres sans mélange de marnes autrement colorées ; puis jusqu'au gypse, d'une marne argileuse d'environ vingt-cinq mètres de puissance. Ces argiles qu'on peut assez bien observer, grâce à des ravissements dus à des filets d'eau temporaires, paraissent entièrement grisâtres et vers le bas noirâtres. Elles diffèrent donc de celles de Fay qui sont intercalées de marnes colorées et qui sont bien moins puissantes. Enfin les glissements et la végétation ne permettent pas de dire si les calcaires cloisonnés placés, à Fay, à quelques mètres au-dessus de la couche gypseuse, existent à Gratoux.

La puissance des assises triasiques au-dessus des bancs de gypse, qui est de 20 mètres environ à Fay, est ici de 50 à 55 mètres.

Dans cette région sud du Département on ne rencontre plus le Trias qu'à Vaux-Fevroux. Il se retrouve à l'extrémité nord occidentale dans la combe de Dancia, sur le bord et à gauche du chemin venant de Pressiat. Mais on ne peut guère que constater sa présence. Une coupe est impossible. Ce qu'on peut dire, c'est que les argiles irisées existent et c'est probablement la partie qui est au-dessus du gypse, car il y a près d'elle une masse de 4 à 5 mètres de bancs calcaires, dont l'intérieur est criblé de vacuoles en tout semblables à celles que j'ai indiquées à Gratoux, d'où il résulterait que les deux masses rocheuses doivent être placées au même niveau. Quelle est la puissance de ces marnes ? Un sondage seul pourrait l'indiquer. Ce qui est certain c'est qu'on a trouvé le gypse, car il y a dans les champs environnants des pierres rougies par le feu, provenant probablement de fours, et au milieu de ces pierres, de gros blocs de gypse ayant tous subi, à l'extérieur, sur une surface plus ou moins

considérable, un commencement de vitrification. Ce gypse est entièrement semblable au gypse saccharoïde de Fay.

Ajoutons aussi que l'assise gypsifère a été rencontrée dans la percée du tunnel de Nurieu.

Champfromier. — Enfin cette partie supérieure du Trias se voit encore près de Champfromier, au lieu dit les Sauges. On y a autrefois extrait du gypse et l'extraction présente sur Fay et Gratoux l'avantage de pouvoir être faite à ciel ouvert.

En voici la coupe (1) :

1° A la base, gypse compact, quelquefois grenu et fibreux, blanc, gris cendré ou blanchâtre, veiné de brun et surtout de rose. La couleur rougeâtre paraît dominer et généralement il offre l'aspect et la texture du gypse anhydre. Epaisseur 8 à 10 m. A signaler de l'albâtre, et de plus de la dolomie granitoïde gypseuse dont on trouve des fragments à côté et au-dessus de l'escarpement formé par l'ouverture de la carrière.

2° Au-dessus, argile noire schisteuse, tendre, friable, se délitant en plaquettes avec des maculatures rougeâtres dues à l'oxyde de fer.

3° Calcaire de couleur jaunâtre ou grise en minces assises et en blocs disjoints intercalés dans les marnes, contenant des rognons de fer sulfuré, des débris de plantes.

4° Argiles irisées de couleur rouge, blanche et verte sans fossiles. La mobilité de cette couche ne permet pas de déterminer son épaisseur : on peut l'évaluer avec celles des couches 2 et 3 à une dizaine de mètres.

On voit ainsi que le Trias de Champfromier n'est pas bien différent de celui de Fay.

(1) L'abbé Tournier. Notes géologiques.

Toutes ces assises sont peu fossilifères. Pour ma part je n'y ai jamais rencontré de fossiles, peut-être n'ai-je pas cherché avec assez de patience. Pourtant si l'on en croit M. le garde général Millet qui a fait en 1838 une monographie du Trias de Gratoux, les calcaires jaunes intercalés dans les marnes contiennent des os, des dents et quelques coquilles. Les marnes contiennent beaucoup de dents, des os et des vertèbres appartenant à de grands sauriens ; les marnes verdâtres renferment particulièrement de nombreuses vertèbres qui ont de 15 à 20 millimètres en longueur et en largeur, et des plaques osseuses de plusieurs décimètres carrés ; l'une des faces est lisse et polie, l'autre est chagrinée et rappelle certains lichens adhérents aux pierres.

Infra-Lias.

Cette division, d'une faible épaisseur, s'étend de la partie supérieure du Trias au calcaire à Gryphées. C'est pour me conformer à l'usage que j'en fais un étage spécial ; il serait peut-être plus naturel de rattacher ce terrain au Trias, avec lequel il a, à Fay du moins, de grandes affinités.

Je ne le connais qu'à Fay, bien qu'il existe à Gratoux et Champfromier ; mais il est généralement recouvert de végétation et on ne peut l'étudier. C'est grâce à un petit chemin de desserte qui le traverse presque en entier et qui l'a entamé suffisamment, que j'ai pu en prendre une coupe assez détaillée.

Voici sa composition, en commençant par la partie supérieure :

Au-dessous des calcaires gréseux terminant les calcaires à gryphées arquées, on trouve des bancs de couleur bleuâtre à l'intérieur et grisâtre à l'extérieur. Ces bancs très compacts et très fins deviennent peu à peu marneux en descendant ; ils n'ont que 2 mètres de puissance. Ils surmontent un banc de 0 m. 2 de grès fin, de couleur blanchâtre ou brunâtre à l'intérieur et d'une grande ténacité. Au-dessous on trouve un mètre d'argile, d'abord rouge, puis verte, le rouge dominant et assez semblable aux marnes irisées. Ce banc recouvre 80 centimètres d'un calcaire bleuâtre, très fossilifère. Un grand nombre de coquilles y forment lumachelle, mais elles sont brisées, enchevêtrées les unes dans les autres et à peu près indéterminables : pourtant on y reconnaît des myes en grande quantité.

On trouve ensuite dans l'ordre suivant :

1° De minces bancs de 3 à 4 centimètres d'épaisseur d'un calcaire noirâtre assez résistant, semblable à quelques calcaires des zones inférieures du Lias et, quand on le casse, d'une odeur rappelant celle de la vase des marais.

2° Une assise de marne grisâtre, de 2 mètres d'épaisseur.

3° Une trentaine de centimètres d'un calcaire jaunâtre, assez semblable aux calcaires dolomitiques du Trias ; il est divisé comme eux par un grand nombre de lignes de chaux carbonatée qui forment des espèces de petits rectangles à la surface.

4° Des marnes noirâtres et jaunâtres, épaisseur 40 centimètres.

5° Enfin une trentaine de centimètres de calcaire de couleur noire ou bleu noirâtre à l'intérieur, grisâtre à l'extérieur, et rappelant un peu le calcaire à Bélemnites du Lias.

Au-dessous de ces couches se trouve une assise de 4 mètres de marnes schisteuses noires intercalées entre quelques bancs de calcaire jaune, pointillé de noir et veiné de lignes bleues ou noires. Les marnes sont d'un noir glacé intense ; elles sont en fragments minces : on dirait de petits carrés, de 1 à 2 centimètres de côté, découpés dans une feuille de papier. Les calcaires jaunes de la base passent à un calcaire gris-blanc, un peu grossier. Ils recouvrent une alternance de marnes grises et de bancs de grès. Les grès supérieurs sont blanchâtres avec taches ocreuses ; ils sont formés de grains de quartz assez gros, mais faiblement agglutinés ; plus bas, les grès sont plus blancs, plus fins et plus durs, parfois oolithiques. On les a exploités à Vaux-Fevroux et à Fay, comme pierres à aiguiser. La puissance de ces marnes et grès est de 4 mètres environ ; l'épaisseur des bancs est de 50 centimètres. Ils terminent l'Infra-Lias.

La puissance totale de cette division est de 15 mètres.

Comme on le voit, cet étage est peu fossilifère. « Quelques-uns des bancs de grès pourraient être considérés comme une espèce de conglomérat formé de fragments de calcaire, d'os, de dents et autres débris de Sauriens et de poissons. On y trouve particulièrement de longues dents, fines et aiguës, et striées à la base. » (Millet.)

Quant à moi, j'en ai brisé bien des fragments à Fay et à Gratoux, mais je n'ai jamais rencontré de débris d'animaux. Ceci prouve au moins que si les fossiles existent réellement dans ces couches, ils sont assez rares.

Le Trias, comme l'Infra-Lias, a peu d'étendue, qu'on le considère dans la partie méridionale ou septentrionale du département. Il ne se rencontre qu'en surfaces mamelonnées, avec pente variable, mais ordinairement faible, au pied des calcaires à gryphées. Quelquefois, comme à Gratoux, son inclinaison est celle du Lias, et on n'a plus ainsi qu'une surface s'étendant en pente douce au-dessous d'un escarpement de J¹.

TERRAINS JURASSIQUES

I

Lias.

Le Lias ouvre la longue série des terrains Jurassiques. Il se trouve généralement là où se trouve le précédent ; mais on le rencontre aussi, au moins en partie, sur un assez grand nombre de points, où ne se montre pas le Trias. Il apparaît surtout dans la région sud-occidentale du département, au fond ou sur le flanc des vallées dont la naissance est due à des failles nombreuses qui ont disloqué cette partie du massif montagneux. Terrain à peu près complètement marneux, il est ordinairement couvert de cultures ou de prairies, et se prête ainsi très mal à l'observation. Pourtant comme ses affleurements sont assez nombreux, on peut, avec de la patience et des observations répétées, rapprocher les coupes qu'il fournit, et en tirer des indications précises sur sa composition et sa puissance, au moins dans la région sud-occidentale.

Ses limites inclusives sont, en bas, les calcaires à gryphées et, en haut, les bancs de minerai de fer. La limite inférieure est précise. La supérieure l'est beaucoup moins, et il est assez difficile de l'établir. En la fixant aux bancs ferrugineux, on a l'avantage d'une couche qui se trouve partout et avec les mêmes caractères.

Le Lias présente deux parties distinctes : la supérieure, essentiellement marneuse, l'autre exclusivement calcaire. Cette division en deux parties me paraît préférable aux assez nombreuses divisions qu'on y a introduites, divisions basées sur la présence de tels ou tels fossiles, d'autant plus que ceux-ci ne me semblent pas aussi répandus dans la partie marneuse qu'on pourrait le croire généralement.

I. — DIVISION INFÉRIEURE

Étage calcaire.

Vaux-Fevroux. — La partie supérieure de cet étage est formée de calcaires marneux, de couleur gris-jaunâtre à l'extérieur et bleuâtre à l'intérieur. Des couches minces de marnes schisteuses bleu foncé, alternent avec les bancs calcaires : ces bancs ont une épaisseur de 10 à 15 centimètres. Les marnes renferment beaucoup de Bélemnites : Bélemnites acutus, niger, clavatus. Les calcaires en contiennent davantage ; c'est pour cela qu'on les nomme calcaires Bélemnites. Ces Bélemnites sont remarquables par leur intérieur rayonné, brillant dans les cassures, et par le velouté de leur surface. Elles tranchent fortement par leur belle couleur noire sur le bleu du cal-

caire et lui donnent un aspect facilement reconnaissable. Elles sont accompagnées de nombreux pentacrines qui ressortent en bleu-jaunâtre. Ces fossiles sont bien conservés. La puissance des calcaires à Bélemnites ne dépasse pas 3 mètres dans la région de Laguiou, à Vaux-Fevroux, Fay, Villeneuve, Bouis, etc.

La partie supérieure est peu visible parce que la végétation l'a ordinairement envahie. On ne peut guère l'observer qu'à Vaux-Fevroux. Quand on quitte cette dernière localité en suivant le chemin qui va à Torcieu, on trouve près du Buizin une ancienne carrière, tout près de laquelle une légère cassure a mis à nu les dernières couches de calcaires à Bélemnites. On voit nettement ceux-ci devenir de plus en plus marneux et passer aux marnes qui les recouvrent. Dans la couche de passage, les Bélemnites sont excessivement nombreuses et on peut les ramasser à pleines mains.

Les calcaires à Bélemnites recouvrent 4 à 5 mètres de calcaires de couleur brune à l'extérieur et bleu foncé à l'intérieur, avec nombreuses petites taches d'oxyde de fer. Quelques bancs renferment à l'intérieur des veines blanchâtres de carbonate de chaux. Tous ces bancs sont minces, leur épaisseur ne dépasse pas 8 à 10 centimètres. Ils sont séparés les uns des autres par de faibles couches de marnes schisteuses, de couleur noirâtre ou bleu foncé. Ils sont cassés perpendiculairement aux strates et figurent au loin des murs décrépits ou lézardés. Ils renferment des *Ostroëa cymbium*, et à la partie inférieure des *Ostroëa arcuata*. On y rencontre également des Bélemnites, des Térébratules, des Pholadomyes, de petites Ammonites et des Spirifères : *Spirifer Valcotii*, tous assez bien conservés. Plus bas les calcaires, toujours aussi compacts,

et de même couleur, présentent des points noirs très brillants dans leur intérieur ; les bancs sont plus épais ; leur épaisseur est de 20 à 30 centimètres. De minces couches d'une marne noire, semblable à la vase des marais, sont intercalées entre les bancs : on y rencontre des Bélemnites. Les bancs renferment des Gryphées arquées et sur un mètre d'épaisseur environ, ils en présentent une vraie lumachelle : on en compte jusqu'à 500 dans moins d'un mètre cube. Elles sont accompagnées, là où il n'y a pas lumachelle, de Peignes, de Pentacrines, de Pholadomyes, de Térébratules, de Nautilus et d'Ammonites, la plupart de grandes dimensions. Puis les Gryphées tendent à disparaître en même temps que la roche change de composition. Les Ammonites sont moins nombreuses et représentées par l'Ammonite angulatus. Les bancs restent toujours bleuâtres à l'intérieur, mais le calcaire disparaît peu à peu ; de nombreuses taches blanches apparaissent et enfin on arrive aux bancs gréseux, bleuâtres, dépourvus de fossiles, qui forment la partie supérieure de l'Infra-Lias.

La puissance de la division inférieure du Lias est de 10 mètres. Ses calcaires, peu sujets à se déliter, se trouvent dans des escarpements et sont généralement couverts de broussailles. Ils donnent une excellente pierre à bâtir exploitée à Vaux-Fevroux, Fay, pl. III, fig. 9, Saint-Rambert, etc. Les carriers l'appellent pierre de marbre, à cause de sa facilité à prendre le poli. Les nombreuses Gryphées qu'elle contient, les Pentacrines, donnent des sections qui ressortent en blanc sur le bleu très foncé de la roche et produisent un assez bel effet.

Ces calcaires ne se trouvent pas toujours là où le Lias apparaît. En beaucoup de points, en effet, on ne rencontre que des lambeaux de ce terrain. C'est surtout dans la

région de Lagnieu, à Vaux-Fevroux, Bouis, Villebois, Soudon, Fay, Lagnieu, qu'on rencontre les calcaires à gryphées. On ne les retrouve plus dans la partie méridionale du département, qu'à Bons, à 2 ou 300 mètres de distance de la gare du chemin de fer de Virieu-le-Grand à Belley.

Bons. — « Quand on quitte la route départementale de Belley à Champagne, au bas de la montée de Bons, pour entrer dans la petite gorge où sont les fours à chaux, on trouve les escarpements du terrain Liasique dont les couches sont bien inclinées ; ce calcaire est bleu-noirâtre, bien stratifié, à surfaces affectant des teintes gris-jaunâtre et rougeâtres, les strates sont séparées par de petits lits de marne noirâtre ; souvent les surfaces présentent des parties saillantes plus ou moins sphéroïdales ; quelquefois ce sont des nodules irréguliers de la grosseur du poing et de la tête ; ces nodules composent des couches entières et forment ainsi de véritables conglomérats ; les bancs ont des épaisseurs variables, de 8, 30 et 40 centimètres ; ils sont souvent traversés par des veines de spath calcaire ; ils renferment des cristallisations de chaux carbonatée ; des Gryphées arquées et obliques très abondantes composent quelquefois des bancs entiers ; les autres fossiles sont des Ammonites, des Nautilus, des Peignes, des Pinnes, des Pentacrinites, des Spirifers, des Bivalves ; on y rencontre aussi des débris de bois, de Sauriens et de poissons. » (Millet, mémoires scientifiques sur le département de l'Ain.)

Cette description montre que les calcaires du Lias inférieur ne diffèrent pas ici de ceux de Bouis ou de Fay. La texture et la couleur du calcaire sont les mêmes ; ce sont les mêmes fossiles. La différence importante à signaler

est dans l'épaisseur des couches qui atteint à Bons 25 à 30 mètres, tandis qu'à Bouis, à Fay, à Gratoux, elle ne dépasse pas 10 mètres.

Nous ne retrouvons plus ces calcaires que vers le nord. A Saint-Jérôme, sur le chemin qui va de Jujurieux à Corlier, on trouve une bonne coupe du Lias. Mais la partie inférieure n'est représentée que par les calcaires à Bélemnites ; encore n'en trouve-t-on que la partie supérieure. Elle est visible sur cinq mètres seulement et consiste en calcaire marneux, gris, ou jaunâtre un peu ferrugineux, avec des interpositions marneuses de faible épaisseur. Marnes et calcaires renferment un grand nombre de Bélemnites bien noires, dont l'aspect est exactement celui des mêmes fossiles dans les couches de Fay ou Vaux-Fevroux. L'épaisseur de ces couches dans ces dernières localités étant de 2 à 3 mètres, on peut conjecturer que le Lias augmente de puissance quand on s'avance vers le nord.

Pressiat. — Les calcaires à gryphées se rencontrent encore à Cuisiat et entre Pressiat et Dancia, à l'extrémité nord-occidentale du département. Leur composition paraît différente de celle du Bas-Bugey.

Le calcaire, au lieu d'être d'un bleu foncé brillant, est terne, et d'un noir sale ; la texture est moins fine, la compacité moins grande et la roche moins dure. Le calcaire à Bélemnites, placé au-dessus du calcaire à Gryphées, est plus marneux et les interpositions marneuses ont plus d'épaisseur ; mais il a le même aspect jaunâtre, ou rougeâtre. Quant aux fossiles, ce sont toujours, en majorité, des Bélemnites d'un beau noir intense et velouté.

Heyriat. — A Heyriat, les Gryphées se montrent très nombreuses, dans des bancs très durs, d'un bleu très foncé,

maculé de taches de fer. On ne voit ces bancs que sur 2 à 3 mètres d'épaisseur ; ils reposent sur des calcaires de même compacité et de couleur plutôt noire que bleue où les fossiles sont de beaucoup moins abondants.

Champfromier. — Enfin les mêmes calcaires s'observent à Champfromier. Mais il est difficile d'en évaluer la puissance, par les mêmes raisons qu'à Heyriat : des cassures nombreuses et une végétation gênante. Comme dans le Bas-Bugey, le calcaire à gryphées a une texture grenue et une couleur grisâtre dans les bancs inférieurs, au lieu que dans les bancs supérieurs, la couleur est bleue noirâtre et la texture compacte. Il renferme du reste les mêmes fossiles. Il est surmonté des calcaires à Bélemnites qui sont marneux, sujets à se désagréger et de couleur grise plutôt que gris-jaunâtre ou rougeâtre.

II. — DIVISION SUPÉRIEURE

Étage marneux.

La partie marneuse du Lias, ai-je dit plus haut, est d'observation difficile. La description suivante résulte de l'étude de ces marnes faite en plusieurs points assez rapprochés, les coupes prises çà et là se rattachant facilement l'une à l'autre, parce que les terrains sont peu différents quand il s'agit de points peu éloignés les uns des autres et qu'avec un peu de patience et des observations répétées on finit par trouver les points de repère nécessaires.

L'étude des différentes parties de cet étage a été faite, à Lagnieu, sur le chemin allant à Bramafan par le Pavillon ; à Fay sur un chemin qui a fortement entamé les marnes vers la partie inférieure, au Crêt de Pont et à Soudon.

On a ainsi pour l'étage marneux, la composition suivante ; la coupe est prise de bas en haut :

1° Des marnes gris-jaunâtre et bleuâtre à la partie inférieure. L'aspect est terreux, la texture schisteuse, en bancs de 1 à 2 centimètres. On y trouve des plaquettes d'oxyde de fer et de nombreux rognons marneux, de la grosseur d'une noix à celle du poing, avec fer sulfuré jaune à l'intérieur. Puissance 8 mètres.

2° Des marnes gris noirâtre, peu schisteuses, plutôt sableuses, non micacées et contenant de petits grains blancs de quartz. Puissance 5 mètres.

3° Des marnes schisteuses bleu grisâtre avec rognons marneux à enveloppes concentriques de couleur brun foncé contenant à l'intérieur du fer oxydé. Puissance 8 mètres.

4° Des marnes schisteuses et micacées brun jaunâtre avec alternance ou mélange de marnes bleuâtres, celles-ci dominant à la partie inférieure ; ces marnes bleues sont plutôt grumeleuses tandis que les autres sont schisteuses, en bancs de 2 à 3 centimètres et d'aspect terreux assez prononcé. Les marnes bleues contiennent, à Fay du moins, des rognons calcaréo-marneux d'un bleu très foncé, et des débris de coquilles de faibles dimensions et la plupart du temps indéterminables. Puissance 4 mètres.

5° Des marnes schisteuses gris bleuâtre ou jaunâtre, analogues aux marnes 1° et 3°. Puissance 8 mètres.

6° Des marnes schisteuses, en feuillets minces, très micacées et de couleur bleu foncé, mais grises par altéra-

tion à l'air. A la partie supérieure elles sont noires et ferrugineuses. Puissance 4 mètres.

Ces différentes assises marneuses alternent (sauf dans les marnes 2° où je n'en ai pas rencontré) avec des bancs marneux de couleur grisâtre à l'extérieur, bleuâtre à l'intérieur et dont l'épaisseur est de 10 à 15 centimètres. Ils sont divisés perpendiculairement aux strates, en espèces de parallépipèdes rectangles d'environ 30 centimètres de longueur, à surface à peu près lisse, et dont l'ensemble figure assez bien des pavés alignés. Ces bancs sont peu nombreux, de sorte que les marnes ont beaucoup plus d'importance.

Les marnes 3°, en particulier, ne contiennent qu'un banc de 30 à 40 centimètres d'épaisseur, formé d'une marne dure, jaunâtre ou plutôt brunâtre, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Toutes ces assises, sauf celles 1° et 2°, me paraissent à peu près non fossilifères. A Fay et à Lagnieu où j'ai pu les observer sur une assez grande étendue, et y faire des recherches minutieuses et répétées, je n'ai trouvé aucun fossile.

A Torcieu, à Vaux-Fevroux, j'ai trouvé au contraire dans les assises 1° et 2° un grand nombre de Bélemnites et beaucoup d'Ammonites, dont plusieurs en fer oxydé.

Entre autres, il y a beaucoup d'Ammonites bifrons, et les Turbos, les Astartes ne sont pas très rares.

Telle est, dans les différentes localités citées, dans la région de Clézieu à Lagnieu, la composition de presque toute la masse de l'étage marneux du Lias.

Bons. — Elle est peu différente, à Bons, au point de vue pétrographique, mais a une plus grande puissance. Elle se compose de marnes grises, noirâtres, contenant des

nodules ferrugineux, et recouvertes par des marnes feuilletées, grises et micacées. Sa puissance est de plus de 40 mètres, et ses fossiles sont peu nombreux.

Saint-Jérôme. — A Saint-Jérôme, l'étage marneux se trouve sur la route déjà indiquée et en concordance avec le calcaire à Bélemnites. C'est le seul endroit du département où l'observation soit très facile et où on puisse prendre une bonne coupe, les couches étant entamées par la route et se trouvant, sur presque toute l'étendue des marnes, bien à découvert.

A la base la couche comprend 40 mètres de marnes schisteuses, bleu noirâtre, mélangées de marnes schisteuses ou sableuses grisâtres. On y rencontre une grande quantité de corps de forme cylindrique ou conique, aplatis généralement, à surface rugueuse, et renfermant dans leur intérieur un canal rempli de cristaux de carbonate de chaux.

Cette assise est recouverte par vingt mètres de marnes grises, ou d'un brun jaunâtre à l'extérieur, d'un aspect noirâtre terreux à l'intérieur; elles sont schisteuses en bancs de 1 à 2 centimètres, et fort semblables à celles de Fay situées au même niveau. Ces marnes sont un peu sèches et moins plastiques que les supérieures. Elles sont intercalées de bancs très marneux, de même couleur que les marnes et formés de marne durcie. Ces bancs au nombre de 4 ou 5 sont séparés par des intervalles à peu près égaux. Marnes et bancs marneux renferment des nodules, de grosseur variable, de couleur jaunâtre ou brun foncé, à enveloppes multiples et concentriques, dans l'intérieur desquelles on rencontre du fer oxydé, ou le plus souvent des cristaux jaune d'or de fer sulfuré. Au-dessus de ces

marnes terreuses se placent 7 ou 8 mètres de marnes schisteuses, bien feuilletées, de couleur bleu noirâtre, et ressemblant ainsi à toutes celles qui se placent à ce niveau. Toutes ces couches sont peu fossilifères.

Vers le nord on n'a plus que des lambeaux de l'étage marneux à observer. A Pressiat, la partie moyenne ou supérieure, avec nodules ferrugineux, est plutôt grumeleuse en majeure partie que schisteuse et dans tous les cas on n'y trouve pas les marnes terreuses de Fay. A Heyriat, les 8 mètres de marnes adjacentes au minerai sont schisteuses et micacées, et les suivants au lieu d'être bruns et schisteux en bancs de 1 à 2 centimètres sont bleuâtres et très feuilletés. C'est encore le même aspect à Champfromier.

Au-dessus de ces couches marneuses se place une petite assise sujette à des variations nombreuses, même sur des points très rapprochés.

Fay. — A Fay, elle se compose d'abord de quelques mètres de marne dure, ferrugineuse, schisteuse en bancs de 1/2 centimètre et criblée de petites encrines ressortant en blanc jaunâtre. Elle supporte 50 centimètres d'une marne bleue très dure, renfermant des Ammonites et des Bélemnites. Au-dessus, se trouvent, sur 1 à 2 mètres d'épaisseur, des bancs très ferrugineux, à très nombreuses oolithes fines et jaunâtres, peu dures et très riches en fossiles : Ammonites, Bélemnites, Nautilus, Gastéropodes, etc., etc.

Les Ammonites sont souvent formées presque en entier de carbonate de chaux, et elles sont ainsi très fragiles. Les Bélemnites sont plus résistantes ; quelques-unes étaient de grande taille, car on trouve quelques cônes

dont le diamètre n'a pas moins de 4 à 5 centimètres à la partie moyenne.

Ces deux ou trois bancs ferrugineux, dont les moins riches sont d'aspect rougeâtre, les autres étant d'un beau gris de fer tirant sur le noir, sont surmontés de 4 ou 5 mètres de ces marnes schisteuses, ferrugineuses, et criblées d'Encrines que nous venons de signaler, il y a un instant, au-dessous du fer.

L'allure de ces couches, au-delà de Soudon, sur le chemin de Portes, est un peu différente.

Soudon à Portes. — Comme le nouveau chemin les a tranchées sur une certaine longueur, on peut y prendre une coupe précise et détaillée.

Au-dessus des marnes schisteuses, grises et micacées, à Ammonites bifrons, etc., on trouve un mètre d'une marne ferrugineuse, rougeâtre, peu riche, et criblée d'oolithes jaunes de fer. Elle est surmontée de trente centimètres de marne grise micacée analogue à la précédente. Cette marne supporte une couche de fer qui a 80 centimètres d'épaisseur, et qui, d'un beau gris noir brillant, est la partie la plus riche de l'assise ; quatre mètres de calcaire à Encrines recouvrent le banc de fer ; ces bancs sont compacts, de couleur bleue avec taches noires et maculés de fer : c'est à très peu près l'aspect des calcaires à Gryphées arquées.

Ils sont surmontés de cinq mètres de calcaires marneux à Encrines, gris noirâtre et criblés d'oolithes fines ferrugineuses, auxquels succèdent des calcaires ferrugineux à Encrines également, mais sans oolithes. Au-dessus sont les calcaires marneux, jaunâtres à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur, que l'on retrouve à peu près partout et qui font partie de l'oolithe inférieure et non du Lias.

Le banc de fer présente un grand nombre de fossiles, les mêmes qu'à Fay ; mais les bancs pauvres en oolithes, qui lui sont inférieurs ou ceux qui lui sont supérieurs, en renferment beaucoup moins.

Bouis. — La partie supérieure du Lias est visible également vers Bouis. On y peut observer le passage de ce terrain au J_1 . La chaîne dont l'axe est parallèle à la direction de la route de Villebois à Serrières y a été cassée perpendiculairement à cet axe : c'est dans cette cassure que coule le Rhéby. Un chemin venant de Villebois pour aller à la Courrierie a fortement entamé la roche, et la tranchée a découvert sur une vingtaine de mètres de longueur les dernières couches du Jurassique inférieur et les couches ferrugineuses qui sont au-dessous. Des bois, ou des broussailles ne permettent pas de voir nettement sur quoi repose le banc de fer ; mais il est à peu près certain qu'il fait suite à des marnes noires, schisteuses et micacées.

L'observation montre que le banc de fer, qui a à peu près deux mètres d'épaisseur, est recouvert par trente centimètres d'une marne bleue très dure, analogue à celle sur laquelle repose, à Fay, le banc de minerai. Cette marne supporte six mètres de calcaires marneux, schisteux, très ferrugineux et criblés de taches blanches dues à des Encrines. C'est la même couche que celle de Fay, par la composition, mais elle diffère des couches du même niveau de la route de Soudon à Portes.

Si maintenant nous nous dirigeons plus au sud, nous retrouvons la couche de fer au hameau de Vollien.

Vollien. — Elle traverse le chemin qui vient de Virieu-le-Grand. Elle consiste en une marne oolithique,

rouge, ferrugineuse, moins riche qu'à Fay ou à Villebois et dénuée de fossiles; elle est adjacente, à sa partie supérieure, à des couches très schisteuses, gréseuses, d'un gris noir foncé, analogues pour la composition et la couleur à celles qu'on retrouve à Bons, dix ou quinze mètres plus haut. Elle passe, vers le bas, à une marne dure schisteuse, de couleur bleue, parsemée d'oolithes jaunes ferrugineuses, mais ne contenant presque point de fer. Au-dessous sont des marnes bleuâtres micacées. Ici le banc de fer n'est pas recouvert par les couches ferrugineuses qui existent dans la région de Lagnieu.

Jujurieux. — A Jujurieux le banc de fer a trente centimètres d'épaisseur; il est surmonté de cinquante centimètres de marne noire, intercalée de parties ferrugineuses et qui renferment des Ammonites et des Bélemnites comme le banc précédent. Ils supportent deux mètres d'une marne dure gris bleuâtre ne renfermant plus que très peu d'oolithes ferrugineuses, et passant insensiblement aux assises gréseuses et grisâtres du J¹. Vers le bas la couche de fer repose sur une couche d'épaisseur inconnue analogue à la précédente. Cette petite assise se trouve sur la route allant de Jujurieux à Corlier, au fond du ruisseau qui a sa source au nord du hameau de Cornelle, et en face du sentier qui va à Poncieux.

Saint-Martin-du-Mont. — A Saint-Martin-du-Mont nous retrouvons le banc de fer oolithique. La couche ferrugineuse repose sur des marnes grises, schisteuses et micacées, tandis qu'elle est recouverte par un calcaire marneux à texture schistoïde, très ferrugineux et renfermant de nombreuses Encrines. C'est, sauf l'épaisseur, l'allure des couches de Bouis.

Heyriat. — Plus au nord, à Heyriat, nous pouvons observer le passage du fer aux couches supérieures. Ici les couches ferrugineuses à Encrines font défaut, le banc de fer est recouvert, comme à Vollien, directement par des calcaires marneux ou sablonneux, schisteux et d'un gris noir bien prononcé. Il repose sur des marnes schisteuses grises et micacées.

On voit ainsi que le banc de fer proprement dit se rencontre partout, soit qu'il existe seul, soit qu'il se trouve intercalé entre des bancs ferrugineux également. Sa puissance varie de 80 centimètres à 2 mètres. Il a été exploité il y a une quarantaine d'années sur un grand nombre de points ; mais son peu de richesse en a fait abandonner l'exploitation. Il n'est plus exploité aujourd'hui qu'à Villebois, au pied des rochers qui courent parallèlement au Rhône, de Villebois à Serrières-de-Briord ; il n'est pas traité sur place, mais envoyé aux usines de Rive-de-Gier.

Si la couche de minerai est constante, il n'en est pas de même des couches ferrugineuses qui la recouvrent ou la supportent, puisque ces couches manquent sur divers points, ou ont des épaisseurs différentes.

La présence d'Encrines dans les bancs supérieurs à la couche de fer est un motif de penser qu'ils font partie du J¹ ; mais alors il faut aussi y rattacher les bancs identiques de Fay, sur lesquels repose le banc de fer. Celui-ci ferait donc partie du J¹. Dès lors, le Lias commencerait aux couches schisteuses, micacées, gris bleuâtre qui supportent les couches ferrugineuses. Cette manière de voir est peut-être celle qu'il conviendrait d'adopter. Elle est d'ailleurs soutenue par quelques géologues qui font de ces couches une zone à part, une sorte de sous-étage infra-ooli-

thique. Pourtant, les fossiles qui se rencontrent généralement en si grand nombre dans la couche de fer paraissent se rattacher plus intimement à ceux des couches marneuses supérieures du Lias qu'à ceux du J¹. Les couches ferrugineuses marqueraient donc la fin d'une époque où régnaient surtout les Ammonites et les Bélemnites, et le début d'une époque différente où ces fossiles seront de beaucoup moins nombreux, mais où les Crinoïdes seront en majorité, du moins dans la majeure partie des assises. On ne peut donc d'une manière précise fixer la limite entre le Lias et le J¹. Et de fait il n'y en a pas, la sédimentation n'ayant pas été interrompue. Toutefois, comme il est bon de conserver les divisions faites dans les diverses parties des terrains jurassiques, divisions souvent arbitraires, je placerai dans le Lias les couches ferrugineuses accompagnant le banc de fer et je ferai commencer le J¹ aux couches gréseuses schisteuses en général, grises ou jaunâtres, superposées aux couches ferrugineuses. Ceci suppose que ces couches sont contemporaines, ce qui peut n'être pas tout à fait vrai ; le banc de fer d'Heyriat, par exemple, n'est pas nécessairement la suite de celui de Fay ou de Bons. Mais comme il ne s'agit ici que d'une étendue assez restreinte, celle du département, il n'y a aucun inconvénient à admettre cette contemporanéité. Il n'en serait plus de même si une étude des terrains se poursuivait sur une plus grande surface ; alors, synchroniser des couches identiques par leur nature minéralogique et les rapporter à un même horizon, pourrait entraîner dans des erreurs manifestes. C'est ainsi que la couche ferrugineuse exploitée dans la Haute-Marne et dans Saône-et-Loire correspond à la couche à *Pecten personatus*, synchronique du calcaire à fucoïdes du Lyonnais ;

que celle de la Nièvre est au-dessus du calcaire à Entroques et pénètre même dans le calcaire à Polypiers, tandis que celle de l'Ain est évidemment située à un niveau plus bas.

La puissance du Lias est variable ; d'environ 60 mètres à Fay et à Gratoux, elle est de plus de 80 mètres à Bons. Vers le nord elle paraît augmenter. A Saint-Jérôme, l'étage marneux a plus de 70 mètres et l'étage des calcaires est certainement plus épais que celui de Fay, puisque le calcaire à Bélemnites a plus de 5 mètres ; et à Heyriat, des bancs ferrugineux au calcaire à Gryphées, il y a bien 60 mètres.

Formes du sol. — Le Lias forme des pentes douces ou de petits mamelons arrondis au pied des calcaires escarpés de l'oolithe inférieure. Il s'observe sur le flanc ou au fond de vallées profondes dues ordinairement à des fractures qui se sont produites dans la direction des chaînes ou perpendiculairement. Presque toujours, les strates, disloquées par les failles ou les glissements, ont reçu les inclinaisons les plus diverses. Ces accidents permettent en général de suivre les diverses assises et d'en saisir facilement l'ensemble. Il en est ainsi pour l'étage calcaire à Vaux-Feyroux, où l'inclinaison E.-O. est assez prononcée, à Fay où il se trouve en plusieurs endroits sous des inclinaisons différentes. Les marnes sont plus difficiles à observer parce qu'elles ont été envahies par la végétation, et ce n'est guère que dans les tranchées faites pour les chemins qu'on peut les étudier utilement.

La composition du Lias est résumée dans le tableau suivant :

Tableau résumant la composition du Liás.

DIVISIONS	FAY ET VAUX	BONS	JUJURIEUX	HEYRIAT	CHAMPFROMIER
1° Etage	1° Couche oolithique et ferrugineuse : Ammonites, Bélemnites ;	1° Couche oolithique et ferrugineuse, les oolithes diminuent en même temps que le fer disparaît. Peu ou point de fossiles.	1° Couche de 30 cent. très chargée de fer, et intercalée entre des couches marneuses peu ferrugineuses.	1° Couche oolithique, très ferrugineuse : Ammonites, Bélemnites.	1° Calcaires marneux à oolithes de fer.
	Epaisseur : 1 à 2 ^m .	Epaisseur : 1 mètre.		Epaisseur : 80 cent.	
Marneux	2° Calcaires marneux très schisteux : Oxyde de fer, turbos, Amm.-Bifrons, etc.	2° Marnes schisteuses bleuâtres ou noirâtres, et grisâtres.	2° Marnes schisteuses sableuses, grisâtres ou noirâtres ; quelques bancs interposés ; peu de fossiles.	2° Marnes très schisteuses, micacées, grisâtres ou bleuâtres.	2° Marnes feuilletées grises, puis noirâtres. Ammonites, Bélemnites.
	Epaisseur : 37 mètres	Epaisseur : plus de 40 mètres.	Epaisseur : 60 mètr.	Epaisseur : au moins 50 mètres.	

2° Etage	1° Calcaire gris, bleuâtre, à Bélemnites : Bélemnites nombreuses, pentacrines, etc.	1° Calcaires un peu marneux, à Bélemnites.	1° Calcaires marneux à Bélemnites, intercalés de lits très schisteux.	Végétation.	1° Calcaires marneux à Bélemnites, de couleur grise, un peu jaunâtre.
	Epaisseur : 2 à 3 mètres.		Epaisseur : au moins 5 mètres.		
Calcaire	2° Calcaire bleu foncé avec points rouges, à <i>Ostrœa cymbium</i> , <i>spirifer</i> , etc. Et plus bas avec points noirs : térébratules, ammonites, peignes, <i>ostrœa arcuata</i> , etc.	2° Calcaire gris, bleuâtre, taché de fer; nodules irréguliers; <i>ostrœa cymbium</i> , <i>ostrœa arcuata</i> , peignes, nautilus, ammonites, etc.	Lacune.	2° Calcaire bleu foncé taché de fer, à très nombreuses <i>ostrœa arcuata</i> , qui diminuent quand on descend vers la partie tout à fait inférieure du Lias.	2° Calcaire bleu foncé et, au-dessous, calcaire gris bleuâtre; <i>ostrœa cymbium</i> , <i>ostrœa arcuata</i> , etc.
	Epaisseur : 8 mètres.	Epaisseur : 25 à 30 mètres.			

De la différence pétrographique des terrains du Lias, il est facile de conclure que quand on aura trouvé ce terrain dans une localité, il faudra chercher les parties marneuses dans les endroits cultivés ou dans ceux où il y aura des éboulis et des dégradations, et les calcaires dans les endroits stériles ou légèrement boisés.

Les roches du Lias le distinguent nettement du Jurassique inférieur où les roches sont presque entièrement calcaires, et du Trias où elles sont gréseuses ou gypseuses. Il n'est pas moins bien caractérisé par ses fossiles. Les Ammonites et les Bélemnites y apparaissent pour la première fois et en très grand nombre, et les dernières y sont si nombreuses que tous les autres terrains du Jura n'en donnent pas une égale quantité ; elles disparaissent presque complètement avec les couches ferrugineuses et ne sont plus représentées dans le J_1 que par de rares individus. Les Nautilus y font également leur première apparition. Enfin, les mers liasiques étaient parcourues par des reptiles monstrueux et bizarres, les Ichtyosaures, les Plésiosaures dont quelques-uns atteignaient 20 à 25 mètres de longueur, et que les âges précédents n'avaient point connus.

II

Terrain jurassique inférieur.

Au-dessus de l'oolithe ferrugineuse du Lias vient, en stratification concordante, la formation désignée sous le nom d'Oolithe inférieure ou Jurassique inférieur. Ses limites exclusives sont, en bas, l'oolithe du Lias, en haut l'oolithe ferrugineuse callovienne.

Elle est formée de roches calcaires dures et massives, séparées, de distance en distance, par des bancs marneux dont l'épaisseur est variable, et prend ordinairement, vers la partie supérieure de plus grandes proportions. Ses puissantes assises disséminées un peu partout, mais surtout dans la région occidentale ou sud-occidentale du département, sont ployées en voûtes gigantesques ou forment des plateaux à surface horizontale ou plus ou moins inclinée, et couverts de bois ou de cultures dans les parties marneuses. D'autres fois elles s'étendent en crêts abrupts couronnant des combes liasiques ou supportant des combes oxfordiennes.

Elles sont facilement reconnaissables, même à distance. Outre les caractères précédents, elles présentent en effet des teintes qui tranchent nettement sur celles des autres formations ; les teintes sont généralement brunes, rousses ou rougeâtres ; et dans les parties livrées à la culture, la terre végétale prend une couleur brun rouge contrastant avec les teintes pâles, grises ou blanchâtres, de l'Oxfordien ou du Jurassique supérieur. Cette couleur foncée des

roches explique la dénomination de Jura brun donnée par quelques auteurs à cette partie des terrains secondaires. Cette coloration, plus accentuée et tirant sur le noir dans les parties inférieures de la formation, diminue d'intensité à mesure qu'on s'élève, les teintes pâlissent se rapprochant de celles de l'Oxfordien ; de telle sorte qu'en certaines localités le passage d'une formation à l'autre est insensible, et que ces caractères si tranchés ailleurs ne suffiraient plus à distinguer des assises placées pourtant dans des étages différents.

Les fossiles présentent des caractères non moins nets ; ils ne sont généralement pas les mêmes dans les diverses parties du J¹ ; néanmoins on peut remarquer, comme trait caractéristique, que les Crinoïdes se succèdent dans toute l'épaisseur de l'étage, qui en beaucoup d'endroits se termine par des couches pétries des débris de ces animaux. Le Jurassique inférieur apparaît donc comme une puissante assise offrant, soit au point de vue pétrographique, soit à certains égards au point de vue paléontologique, un ensemble homogène et se distinguant nettement des formations au milieu desquelles il est intercalé.

DIVISIONS

D'Orbigny établit dans ce terrain deux divisions : l'une, inférieure, désignée sous le nom de Bajocien, l'autre, supérieure, sous le nom de Bathonien. Le Frère Ogérien, dans sa géologie du département du Jura, subdivise ces deux divisions en dix zones désignées chacune par le nom d'un fossile caractéristique. La rareté ou l'absence de ces fossiles rendent ces divisions un peu arbitraires. Il semble préférable de tenir grand compte de la pétrographie, ce qui n'empêche pas de conserver la dénomination tirée des

fossiles, quand ceux-ci sont abondants et caractérisent parfaitement les couches qui leur empruntent leur nom. Ce mode de division a peut-être l'avantage d'être plus simple et de reproduire plus exactement la physionomie des couches.

On peut alors subdiviser le Jurassique inférieur en dix parties qui sont, en allant de bas en haut :

- 1° Calcaire siliceux ;
- 2° Calcaires à Entroques ;
- 3° Calcaires inférieurs à Polypiers ;
- 4° Calcaires à *Ostrœa acuminata* ;
- 5° Calcaires supérieurs à Polypiers ;
- 6° Marnes à *Ostrœa acuminata* ;
- 7° Grande oolithe ;
- 8° Calcaires blanchâtres à Encrines et oolithes ;
- 9° Le Choin ;
- 10° Cornbrash et Delle nacrée.

1^{re} DIVISION

Calcaires siliceux.

La partie inférieure de cette division ne se montre qu'assez rarement, et là seulement où apparaissent les couches supérieures du Lias, c'est-à-dire en somme sur des points assez clairsemés. D'ailleurs, la végétation qui l'a souvent envahie en rend l'observation difficile ; et ce n'est que là où des chemins la mettent à jour, et si la stratification s'y prête, qu'on peut étudier sa composition. C'est surtout et presque uniquement dans la région sud-occidentale qu'elle apparaît en affleurements en général de peu de puissance verticale ; mais ils sont assez nombreux pour permettre des observations un peu précises. Les

quelques coupes que nous en allons donner, et qui sont prises en des points éloignés, suffiront à en donner une idée exacte.

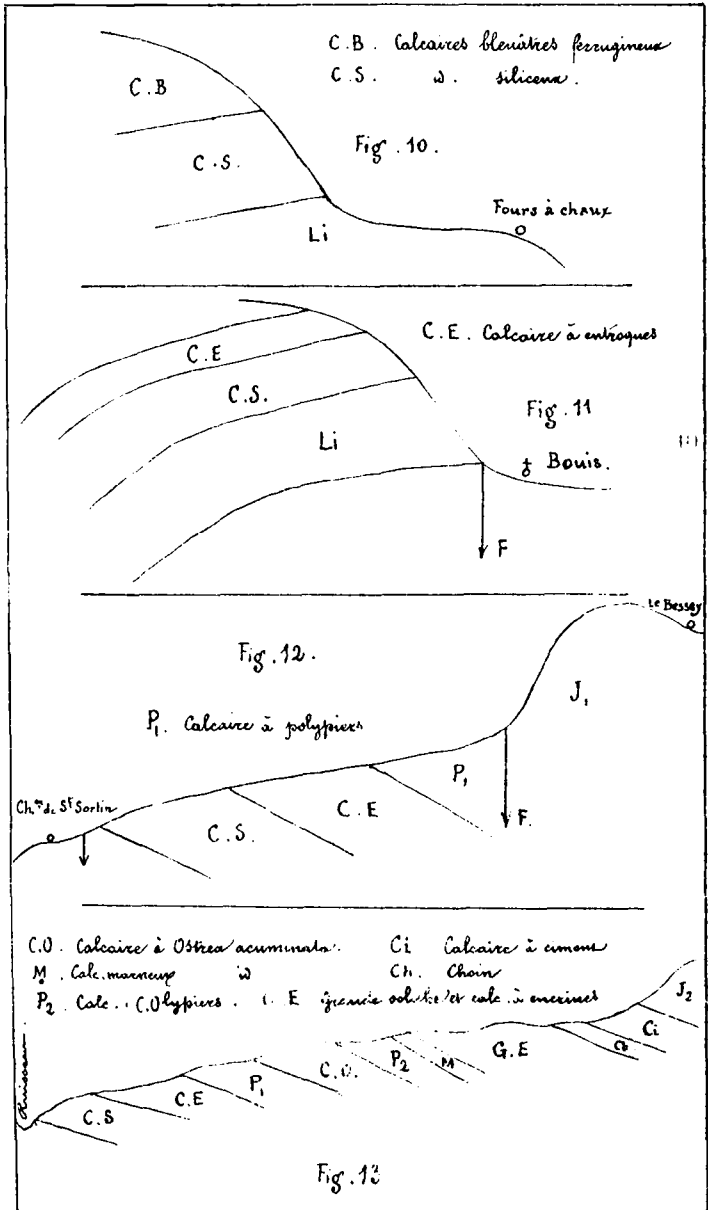
Les points principaux où elle est à découvert sont Souclin, Bouis, Culoz, etc., dans le Bas-Bugey ; Bolozon et Heyriat dans les Berthiand ; Cuisiat, Salles dans le Revermont ; les environs de Champfromier dans le Haut-Bugey.

Bouis. — Vers Bouis on l'observe le long d'un chemin allant de Villebois à la Courrierie, et qui dans ces dernières années a été élargi et a entamé les couches sur une certaine longueur. (Pl. IV, fig. 11.)

Immédiatement au-dessus des deux bancs de minerai de fer, si riches en fossiles liasiques, se montre une couche de vingt centimètres de marne dure, bleu noirâtre, avec des fossiles de la couche inférieure, mais en bien moins grande quantité, et donnant quand on la casse, une odeur de vase assez prononcée. Elle est surmontée d'un ensemble de calcaires ou plutôt de marnes dures, à texture lamellaire, très ferrugineuses, en bancs épais présentant une puissance de six mètres. Ces bancs sont pétris de petits crinoïdes que la cassure fait ressortir en blanc mat sur le rouge de la roche.

Au-dessus se placent quatre mètres de bancs marneux, sableux, gris sale ou légèrement bleuâtres, épais et séparés les uns des autres par des parties plus schisteuses, s'effritant et se délitant facilement. Ils supportent deux mètres et demi d'un calcaire gris blanchâtre ou jaunâtre, un peu sableux, criblé de petits points rouges et d'une assez grande solidité.

A ces bancs est superposée une masse d'aspect à peu près uniforme, de vingt-cinq mètres de puissance, formée



de calcaires blanchâtres avec petits points rouges ou de calcaires bleuâtres ; de calcaires ferrugineux jaunâtres ; de calcaires brun jaunâtre, terreux, schistoïdes, en bancs minces, ou bleuâtres avec chailles siliceuses nombreuses, et enfin de calcaires rougeâtres ou bleuâtres entremêlés de parties siliceuses, mais en moins grande quantité.

Tous ces bancs, généralement de cinq à huit centimètres d'épaisseur, alternent avec de petites couches schistoïdes et argileuses, épaisses de quelques centimètres seulement. Ces interpositions schisteuses et la présence de chailles siliceuses rendent cette assise peu homogène et susceptible de se briser facilement. Elle est extrêmement pauvre en fossiles. Mais peut-être leur rareté tient-elle au peu de surface que présentent les bancs dans les points où il est possible de les observer.

Route de Soudon à Portes. — A l'est de Bouis, sur le chemin de Lagnieu et Soudon à Portes, et à égale distance de Soudon et de la Chartreuse, on trouve sur une faible longueur un affleurement du Lias et de la partie inférieure du J¹. Au-dessus des bancs ferrugineux et oolithiques se montrent, sur une épaisseur verticale de quatre mètres, des bancs minces très durs et très compacts de calcaires bleu noirâtre, à Encrines, parsemés de taches noires et maculés de points rouges. Ces bancs sont presque identiques, sauf les Encrines, à ceux à Gryphées arquées du Lias. Ils supportent 8 mètres de calcaires ferrugineux, également à Encrines, minces, peu durs, peu compacts, mais très marneux, de couleur gris noir, et oolithiques dans la partie inférieure. A ces bancs sont superposées des couches entièrement différentes.

Elles consistent en un calcaire marneux de couleur gris jaunâtre à l'extérieur, grisâtre ou bleu noir à l'intérieur ;

quelquefois la couleur est jaune à l'intérieur et la roche est criblée de points noirs ou maculée de raies noires qui lui donnent absolument l'aspect des roches dolomitiques du Keuper (partie supérieure du Trias). Ces couches, en bancs de vingt centimètres, très délitables, au moins quelques-unes, sont intercalées de parties schisteuses grises ou un peu bleuâtres et micacées. Elles offrent une puissance de 7 à 8 mètres et paraissent représenter les couches schisteuses de Bouis. Elles supportent vingt mètres de calcaires durs, très minces, généralement roux, avec parties bleuâtres et plus dures, et mélangées de parties siliceuses ou de nombreuses chailles d'aspect blanchâtre, formant parfois des bancs entiers. La masse est ordinairement fissurée, brisée, surtout quand les couches ne sont pas horizontales.

Elle est toujours plus ou moins ferrugineuse, mais quelquefois elle montre une coloration assez intense s'étendant sur une surface plus ou moins considérable. Sa disposition en bancs minces, sa texture serrée, ses roches gris brun, siliceuses ou gréseuses, lui donnent un aspect tout à fait caractéristique, qui ne se retrouve plus dans les autres parties du J¹ et qui est facilement reconnaissable.

La puissance totale de cette première division est de quarante mètres.

Les mêmes couches se montrent à Fay et à Bramafan (Lagnieu). A Fay, on constate que les roches schisteuses de Bouis font défaut, mais les calcaires ferrugineux à Encrines existent. A Bramafan la partie supérieure est en majeure partie formée de roches jaunâtres criblées de fines taches rouges à l'intérieur, allure que l'on retrouve aussi à Fay. Les calcaires jaunâtres à aspect dolomitique s'y ren-

contrent également et reposent sur une couche tendre semblable à celle de Bouis ; mais à Bramafan cette couche est presque entièrement schisteuse, sans alternances avec des calcaires, légèrement micacée, de couleur gris bleu tirant sur le noir ; sa masse est entremêlée de bancs de vingt centimètres environ, très peu durs, à texture schistoïde, et bien loin, comme on le voit, d'offrir la compacité des bancs du même niveau de Bouis.

Tous ces calcaires sont peu fossilifères ; çà et là pourtant, dans les minces couches marneuses qui séparent les bancs, on trouve quelques Bélemnites en assez bon état.

Serrières-sur-Câline. — On les retrouve dans la gorge de la Câline, près de Serrières, et aux environs de Torcieu. Ils présentent avec ceux de Fay une telle analogie qu'il est inutile d'en faire la monographie.

Vers l'est, la disposition des couches est un peu différente.

Culox. — La partie inférieure du J¹ est visible près de la gare de Culox, dans le petit monticule qui se trouve entre la gare et le chemin d'Artemare et dont les pentes sont fortement inclinées à l'est. Les couches ont été sur la route mises à découvert sur quelque longueur, et à l'opposé, des dégradations, près de la voie, permettent également de les étudier. Les parties adjacentes au Lias ne peuvent pourtant être observées, car elles sont masquées soit par des éboulis, soit par la végétation. La partie visible est formée de calcaires marneux, gris bleuâtre à l'extérieur, bleu noirâtre à l'intérieur, fissurés et disloqués et figurant à peu près des pavés ou des murs disjoints. Vers le milieu ils sont intercalés de couches beaucoup plus marneuses, très schisteuses, grises ou bleu noirâtre, bien micacées,

alternant avec les calcaires. Ces bancs et ces couches schisteuses sont à peu près d'égale épaisseur, un mètre environ, de telle sorte que à une couche schisteuse succède une couche de bancs toujours marneux, mais bien plus compacts. Ces alternances assez régulières sont visibles sur 14 mètres d'épaisseur. Ce sont elles qui facilitent la désagrégation de la partie tout à fait inférieure du J¹ ; et comme les parties marneuses ont glissé sur les assises qui sont au-dessous et les ont recouvertes, il en est résulté que le Lias supérieur qui eût pu être visible, grâce à la disposition du terrain, est complètement masqué.

Cette masse de calcaires et de marnes représente certainement les couches schisteuses de Bouis, avec cette différence pourtant que les parties marneuses y dominent, au lieu qu'à Bouis les calcaires ont plus d'importance. Il résulte de cette assimilation que la lacune qui existe entre la partie inférieure du J¹ et les bancs ferrugineux du Lias ne doit être que de quelques mètres.

Les couches subissent ensuite une interruption d'une douzaine de mètres ; puis elles sont surmontées de calcaires en bancs épais, roux, mais surtout bleuâtres à l'intérieur, marneux vers le bas, et se liant insensiblement avec ceux qui les supportent. Ils sont recouverts par des bancs gris brun, peu épais, roux, terreux avec taches bleues, et peu pénétrés de chailles.

Toutes ces couches paraissent peu riches en fossiles, même dans la partie inférieure où les recherches sont cependant des plus faciles. Leur puissance peut être évaluée à 50 mètres.

Vollien et Bons. — Cette épaisseur semble être moindre vers le sud, à Vollien et vers Bons, et n'y atteindre au plus que 30 à 40 mètres. Les couches affleurant dans

ces localités sont (Pl. IV. fig. 10) çà et là recouvertes par la végétation ; mais les coupes se complètent l'une l'autre, les parties qui manquent à Vollien se retrouvant à Bons.

Les bancs de minerai y sont surmontés de calcaires schisteux gris noirâtre, à texture schistoïde ; ou plus compacts, en minces bancs, jaunâtres et gréseux. Au-dessus se place un ensemble de bancs peu solides, bien lités, de 25 à 40 centimètres d'épaisseur, entremêlés de petites assises de marne sèche, grise ou noirâtre et peu micacée ; le calcaire est gris marneux bleuâtre à l'intérieur et rayé de noir ; l'extérieur est gris jaunâtre ou plutôt gris brun foncé, et d'une coloration plus intense qu'à Soudon, par exemple.

Dans les parties schisteuses on rencontre un assez grand nombre de petites Encrines ; mais elles sont moins nombreuses qu'à Bouis et la roche qui les renferme est moins ferrugineuse. Les bancs, au moins les plus inférieurs, contiennent entre autres fossiles des Ammonites dont quelques-unes d'assez forte taille.

A ces couches succèdent des bancs minces, grisâtres, ou bleuâtres, légèrement tachés de rouge, et qui passent d'une manière graduelle aux bancs à Entroques de la deuxième division. A noter que les chailles siliceuses y sont peu fréquentes, et qu'il y a de ce fait une assez grande différence entre ces bancs et ceux du même niveau de la région de Lagnieu ; cette différence est peut-être sans grande importance, mais, dans une étude de détail, elle m'a paru utile à signaler.

Vers le nord l'allure de ces couches est encore à peu près la même, sauf quelques modifications locales dans telle ou telle de leur partie.

Jujurieux-Poncieu. — A Jujurieux les bancs superposés aux calcaires ferrugineux du Lias sont extrêmement schisteux. Ils sont formés d'une masse considérable de marnes argileuses, sèches, en petits bancs, noires ou bleu foncé, micacées, séparées par des bancs minces disloqués, de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, bleu gris ou bleu noirâtre à l'intérieur, gris à l'extérieur, sans reflets jaunâtres comme cela arrive ordinairement, et même non loin de là à Saint-Jérôme, où les derniers bancs sont visibles sur la route allant à Corlier et où ils présentent les mêmes apparences qu'à Bouis ou Soudon. Cette partie inférieure du J¹ est ainsi bien plus marneuse que dans les stations précédentes et c'est, des localités que je connais, celle de Jujurieux où ce caractère est le plus prononcé.

Ces marnes schisteuses font place à des bancs plus durs, gris, terreux, gréseux, tachés de blanc, rayés de brun et vers le haut à des calcaires minces, jaunâtres, teintés de bleu et renfermant un grand nombre de chailles, parfois en assez grande quantité pour former des petits bancs siliceux de 4 à 5 centimètres d'épaisseur. Le silex est grossier, gris sale et fortement carié.

Une disposition à peu près identique se montre non loin des granges de Faysse et dans le massif de l'Avocat, où l'on trouve quelques bancs siliceux appartenant au même niveau.

Ces couches, soit marneuses, soit calcaires, sont à peu près dénuées de fossiles. Leur puissance peut s'évaluer approximativement à une soixantaine de mètres.

Elle paraît peu changer quand on remonte plus au nord. Nous la retrouvons moindre seulement de quelques mètres dans les Berthiand. Dans cette région, Heyriat est la seule localité où on puisse observer la partie inférieure du J¹.

Heyriat. — On en aperçoit complètement les couches sur le chemin vicinal venant de Intriât, à un kilomètre avant le hameau d'Heyriat. Les bancs qui font suite à l'oolithe ferrugineuse du Lias sont d'aspect gris bleuâtre, gris noirâtre, avec interposition de couches schisteuses minces, argileuses et non micacées ; ils supportent environ huit mètres de calcaires schisteux, assez résistants, de couleur bleu jaunâtre ou grisâtre, tachés de noir et peut-être un peu moins foncés que les précédents. Ces calcaires alternent avec de petites couches argilo-marneuses, très schisteuses, mais peu ou point fossilifères.

Viennent ensuite, sur une épaisseur de 14 mètres, des bancs gréseux ou sableux, jaune brun, terreux, à peu près analogues à ceux de ce niveau dans le Bas-Bugey. Le tout est surmonté de calcaires compacts, en bancs de faible épaisseur, de couleur grise, irrégulièrement tachés de noir ; ces bancs présentent de distance en distance des taches de silice plus ou moins étendues, de couleur gris blanchâtre, en même temps que de nombreux rognons siliceux très durs et en général rosés ou blanchâtres. L'épaisseur de ces bancs siliceux est de 18 mètres.

Les mêmes couches se retrouvent au sud d'Heyriat, en deux endroits : au sortir de Bolozon sur le chemin vicinal allant à Napt, et près de Mornay sur le chemin partant de la route de Serrières à Nantua et conduisant au hameau de Vers.

Mais on n'en aperçoit pas la partie tout à fait inférieure. Le reste reproduit à peu près la pétrographie et l'allure d'Heyriat. Il faut noter peut-être qu'au-dessous des bancs siliceux à chailles alternant avec de minces lits de marne argileuse grisâtre, on trouve deux ou trois couches de 60 centimètres d'épaisseur, de marne sableuse

micacée et de couleur noire ou bleu foncé qui ne sont pas à Heyriat ; elles surmontent des bancs marneux de couleur jaune pâle ou grise, avec maculatures noirâtres. Ce sont les couches les plus inférieures qu'on puisse observer ; et comme elles représentent certainement les couches de huit mètres d'épaisseur indiquées à Heyriat, on peut dire que la lacune signalée à leur base n'est pas de plus de quinze mètres.

Dans le Revermont les affleurements sont peu nombreux.

Pressiat. — Le plus important est celui de Pressiat. La partie inférieure n'est pas visible complètement ; mais on en peut observer des lambeaux qui permettent néanmoins de juger de sa composition et de la comparer à celle des localités où la division est entièrement connue.

L'assise se compose d'abord de 15 à 20 mètres de bancs bien lités, de 20 à 30 centimètres d'épaisseur, de couleur gris jaunâtre à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur, très marneux, peu résistants et susceptibles de se désagréger facilement. Ils alternent avec de minces couches de marnes sèches, schisteuses, bleu grisâtre, reproduisant la couleur des calcaires au milieu desquels elles sont interposées. La couleur de la roche, l'épaisseur des bancs sont identiques à celles qu'on observe dans les couches contemporaines du Bas-Bugey et de Heyriat, par exemple. Ces calcaires sont recouverts par 80 centimètres de marne schisteuse, bleu noirâtre, un peu micacée et par des bancs de 30 à 40 centimètres d'épaisseur, bruns à l'extérieur, à texture grossière, peu résistants, paraissant sableux ou gréseux, terreux et bruns à l'intérieur avec des raies noires.

Ils supportent une douzaine de mètres de bancs à peu

près semblables, moins épais, un peu moins grossiers peut-être, et alternant avec des couches de marnes sèches schisteuses. Leur couleur est un peu plus pâle et plus claire que celle des calcaires qui précèdent. Ils se désagrègent assez facilement, donnant une espèce de terre jaune grisâtre, sèche et sableuse. Toutes ces couches paraissent ne contenir aucun fossile.

Leur puissance verticale est à peu de chose près d'une quarantaine de mètres, en supposant que les couches bleu jaunâtre de la base sont, comme à Heyriat par exemple, à une douzaine de mètres du Lias. On a ainsi une puissance un peu moindre qu'à Heyriat, la localité qui en est la plus rapprochée. La composition également est à peu près la même, avec cette différence pourtant qu'on ne trouve pas ici les chailles siliceuses qui sont à Heyriat et qui ont été signalées aussi dans les diverses stations du Bas-Bugey.

Un autre affleurement se rencontre entre Salles et Gravelles ; mais il est peu important. Nous avons déjà dit que le fer liasique y était recouvert par une couche marneuse, à texture schistoïde, ferrugineuse et à nombreuses Encrines. Plus haut, il y a interruption des couches et on ne peut plus guère en apercevoir çà et là que quelques bancs. Ce que l'on peut en voir suffit pour montrer que les bancs siliceux jaunâtres et très minces observés généralement à ce niveau y sont représentés et qu'il doit y avoir peu de différence entre cette station et les précédentes.

Vers l'est cette partie inférieure du J¹ affleure près de Nantua ; mais la végétation en masque la plus grande partie ; on peut affirmer pourtant que les bancs siliceux minces y sont représentés.

Ruty. — Enfin les mêmes couches se retrouvent, mais en partie seulement, sur le chemin allant de Ruty à Montanges. La partie visible comprend une quinzaine de mètres de calcaires peu épais, gris jaunâtre à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur, ou entièrement bleu foncé. Ils alternent avec des marnes sèches grises, bleues ou noirâtres, à texture schisteuse et légèrement micacées. Quelques parties sont grises, avec raies d'un beau noir intense, criblées de petites taches blanchâtres, et elles prennent ainsi un aspect sableux ou gréseux, assez caractéristique et ordinairement particulier aux couches du J¹ peu distantes du Lias. Les calcaires sont tendres et se désagrègent facilement, de sorte que l'assise se présente comme un ensemble plutôt marneux que formé de roches solides. Il retient d'ailleurs facilement l'eau, et c'est sur ses couches que sont étalés les prés verts et bien fournis qui entourent vers sa partie supérieure le hameau de Ruty.

Ce lambeau de J¹ paraît peu fossilifère.

2^e DIVISION

Calcaires à Entroques.

Cette assise tire son nom d'un gros crinoïde, le *Pentacrinus bajocensis*, qui y est très fréquent. Nous commençons par étudier le Bas-Bugey.

Soudon. — La chaîne qui court parallèlement au Rhône, au-dessus du plateau de Gratet qu'une faille a détaché du massif principal, a été entamée sur un kilomètre de longueur près du moulin Taroz, en avant de Soudon, par le chemin vicinal de Lagnieu à Portes. On y trouve une bonne coupe du J¹.

Après les bancs siliceux de la partie inférieure, vien-

ment dans la série montante des assises, des calcaires ferrugineux, roux à l'extérieur, bleu foncé à l'intérieur. Les bancs ont 20 à 25 centimètres d'épaisseur, sont très durs, très compacts et donnent une excellente pierre à bâtir. On l'exploite à Vaux-Fevroux sur 2 à 3 mètres d'épaisseur. Au-dessus se trouvent des calcaires durs, de couleur brun foncé à l'extérieur, avec des myriades d'Encrines faisant saillie sur la roche. Ces calcaires sont ferrugineux, de couleur brune ou bleue à l'intérieur, avec nombreuses maculatures de fer; les Encrines ressortent dans la cassure en brun jaune et donnent à la roche un aspect miroitant. Ils sont en minces bancs de 5 à 6 centimètres, entremêlés de bancs plus épais et séparés de distance en distance par de faibles couches de marne bleu noirâtre; ils contiennent quelques fossiles difficiles à extraire à cause de la dureté du calcaire: ce sont surtout des Pholadomyes. Ils ont une puissance d'à peu près 10 mètres; ils sont très faciles à reconnaître et forment un bon horizon géologique, car ils se montrent à peu près partout à ce niveau; leur stratification est parfois irrégulière.

Les bancs qui suivent, sans cesser d'être ferrugineux, le sont infiniment moins; les taches siliceuses reparaisent ainsi que les chailles; la texture est compacte, serrée; la couleur devient brune, ou rougeâtre souvent avec des taches bleues; quelques bancs sont tachetés de fines oolithes rouges ressortant bien sur un fond rosâtre; il y a de minces alternances de marne bleuâtre, ou de calcaires moins compacts à texture schistoïde. Dans les faces de joint on trouve de minces feuillets de marne sableuse rougeâtre ou brunâtre qui colore la surface de la roche et lui donne une apparence rubanée. Cette assise a une épaisseur de 8 mètres. Les fossiles sont peu nombreux;

on y rencontre quelques Bélemnites. Elle est surmontée d'une masse homogène de 15 mètres de puissance verticale formée de roches à extérieur roux foncé. La couleur est roussâtre ou brune à l'intérieur ; la texture est peu serrée, souvent schisteuse. La roche est tendre, d'une désagrégation facile, sableuse, et en bancs peu épais en général ; la stratification est confuse et irrégulière. La masse, principalement dans sa partie inférieure, présente quelques Bélemnites et surtout de nombreuses Pholadomyes, dont la plupart sont mal conservées, cassées et enchevêtrées les unes dans les autres.

Ces bancs sableux sont recouverts par des bancs de couleur brun foncé à l'extérieur, et bleu foncé, brun pâle ou blanchâtres à l'intérieur. Les uns sont épais, les autres plus minces ; ils sont généralement durs, sauf quelques bancs qui sont gris sableux. Des myriades d'Encrines, de Pentacrines ; des débris d'oursins et de coquilles brisées et indéterminables apparaissent en saillie à la surface des bancs. Les crinoïdes donnent naissance à une multitude de taches blanches ou grises se détachant sur un fond brun ou gris blanchâtre et donnant parfois à la roche un aspect miroitant. Souvent celle-ci est maculée de fines taches de couleur rouge brique, et laisse voir de nombreuses géodes.

Une assise de quatre mètres d'épaisseur formée par des bancs minces sans fossiles, lardés de nombreuses chailles siliceuses, partage en deux la masse des calcaires à Entroques ; et les bancs siliceux avec taches bleues et chailles alternent dès lors sur 5 à 6 mètres d'épaisseur avec quelques couches marneuses blanchâtres et des bancs à crinoïdes dont quelques-uns sont plus pâles et annoncent une autre formation.

Saint-Sorlin (Pl. IV, fig. 12). — Vers Saint-Sorlin on peut observer les mêmes couches; la route qui passe au-dessus du château a mis les roches à nu et on peut les étudier banc par banc.

A la base on a 8 mètres de calcaires bleus ferrugineux à Echinodermes, surmontés de 25 mètres de calcaires en bancs minces, de couleur rousse, un peu ferrugineuse, moins sableux et plus résistants qu'à Soudon, mais moins fossilifères. Les calcaires à Entroques qui viennent ensuite, sont, sur 4 mètres d'épaisseur en gros bancs, gris blanchâtre à l'intérieur et fortement tachés de fer; l'aspect est différent de ceux du moulin Taroz. La roche est criblée de nombreux Echinodermes, qui se trouvent seulement dans ces bancs et ont disparu dans les suivants. Ceux-ci sont recouverts par des bancs minces, puis plus épais séparés par de petites couches schisteuses. De nombreux rognons siliceux détruisent l'homogénéité des calcaires qui paraissent complètement disloqués.

La puissance de ces couches est de 58 mètres. C'est un peu plus qu'à Soudon. Les deux assises, comme on le voit, ne présentent que de légères différences, différences qui doivent d'ailleurs se reproduire pour toutes les couches prises en détail, et observées sur des points même assez rapprochés. Ainsi, à 4 ou 500 mètres du château, à la sortie du petit bois qu'on trouve en allant vers Vachine, les bancs à Encrines de la base sont plus marneux, et les émissions ferrugineuses les ont envahis, leur donnant une coloration rouge très intense.

Au sortir de Soudon, les émissions ont coloré en rouge pâle des couches de la même assise, mais situées à un autre niveau. Sur la même route, avant d'arriver à la Courrière, ces colorations n'existent plus; mais les calcaires à

Encrines de la base sont plus épais qu'au moulin Taroze et plus ressemblants avec ceux qu'on rencontre dans la gorge de Vaux-Fevroux ; au contraire, près du Bessey en montant la route de Clézieu, on trouve à ce niveau des bancs ferrugineux très minces, s'enlevant par dalles de quelques centimètres seulement d'épaisseur.

Plus à l'est, l'allure des couches n'est pas sensiblement modifiée.

Culoz. — Les calcaires de la division 1^o deviennent vers le haut de plus en plus tachés de fer. Ils passent à des bancs ferrugineux qu'on n'aperçoit qu'imparfaitement ; mais qui ne peuvent avoir plus de 7 à 8 mètres d'épaisseur ; quelques-uns peuvent donner une bonne pierre à bâtir. Ils sont surmontés d'une masse de calcaires d'une puissance considérable, et paraissant avoir une composition uniforme. C'est une suite de bancs gris à l'extérieur, bleu noirâtre à l'intérieur, à texture peu serrée, grossière et parfois schisteuse. Ils renferment comme la plus grande partie des bancs de ce niveau un grand nombre de chailles siliceuses grisâtres intercalées dans des bancs minces, à texture compacte, de couleur grise fortement mêlée de bleu ; parfois les chailles sont si serrées qu'elles forment des bancs entiers.

A la suite on trouve de gros bancs bien lités, de couleur gris bleuâtre à l'intérieur, avec de nombreuses taches de fer, présentant une grande quantité d'Entroques qui donnent au calcaire un aspect miroitant. Ces bancs sont exploités et peuvent donner pour la bâtisse de bons matériaux. Le reste de l'assise est peu commode à étudier.

La puissance de cette 2^o division paraît ici considérable et semble atteindre plus de 70 mètres.

Vollien. — Nous en retrouvons un affleurement à quelque distance, dans le Jura méridional, à proximité du hameau de Vollien. Mais la partie supérieure est d'observation difficile, à cause de la végétation.

A la base se montrent des calcaires dont l'intérieur est brun, l'intérieur bleuâtre; ils sont en bancs peu épais, fortement maculés de fer et présentent de nombreuses Encrines, de faibles dimensions, rendant la roche miroitante et ressortant en relief à la surface extérieure. Ils sont recouverts par des bancs épais de même couleur ou même plus pâles, tendres, pouvant se désagréger facilement et donnant alors une marne blanchâtre rude au toucher. Les Encrines y font défaut ou du moins y sont très peu nombreuses. Elles reparaissent bientôt dans des bancs très durs, jaune brun à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur, et s'y montrent en quantité considérable, hérissant de rugosités la surface de la roche et donnant dans la cassure une multitude de taches blanches.

Ces bancs sont surmontés de calcaires bleu foncé, à Encrines également, mais beaucoup plus ferrugineux et qui paraissent assez épais, à en juger du moins par quelques lambeaux qu'on aperçoit à travers le gazon qui les recouvre. Du reste, un peu plus loin au nord-est de Bons, on rencontre à ce niveau des bancs épais et qui pourraient être avantageusement exploités. Tous ces bancs à Encrines qui représentent la partie inférieure de la 2^e division du J¹ ont une puissance supérieure à celle que nous avons trouvée jusqu'ici : Elle est certainement supérieure à 15 mètres.

Bien que les coupes relevées à Culoz et à Bons soient incomplètes, la dernière surtout, on voit néanmoins que la composition générale est celle de la région de Lagnieu ;

les différences ne portent guère que sur la puissance des couches et ne consistent qu'en quelques changements dans les détails. Ainsi, pour n'en donner qu'un exemple, la couche à Encrines de la base toujours divisée en parties plus minces et plus tendres, est à Vollien, non seulement plus épaisse mais encore plus marneuse.

En remontant vers le nord nous allons retrouver des variations du même genre.

Jujurieux-Poncieu (Pl. IV, fig. 13). — Le premier affleurement à signaler est celui de Jujurieux-Poncieu.

Ici des calcaires à Entroques se montrent à la base en bancs épais, gris noir à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur avec nombreuses taches rouges. Leur teinte est moins foncée qu'à Villebois, par exemple, ou plus haut, à Heyriat; leur aspect est plutôt celui de la partie supérieure de l'assise, en sorte que la base et le sommet ne présentent pas sous ce rapport une bien grande différence. Ces calcaires sont entremêlés de bancs siliceux, grisâtres, analogues à ceux indiqués jusqu'à présent. Ils supportent une vingtaine de mètres de bancs, dont les uns sont minces, de couleur grise sans Entroques, ni à l'intérieur ni à l'extérieur, et dont les autres au contraire, à nombreuses Entroques, sont très épais et très durs. Ils se terminent par 6 à 7 mètres de bancs épais, durs, de couleur blanc bleuâtre à l'intérieur, et pétris de crinoïdes, ce qui leur donne un aspect particulier mais non miroitant; ils sont maculés de taches rouges, moins nombreuses pourtant que dans les calcaires de la base, et leur surface extérieure est hérissée de coquilles brisées, indéterminables. Ce dernier caractère s'observe en général dans tous les bancs à Entroques; mais on ne peut le prendre pour guide dans le diagnostic des roches, parce qu'il se retrouve

dans les calcaires de la Dalle nacrée et surtout dans ceux à *Ostroëa accuminata* qui, de plus, présentent souvent à l'extérieur la même coloration brun foncé.

La puissance de ces couches est d'environ 40 mètres.

Bolozon. — Elle est supérieure à Bolozon, où on peut la mesurer facilement et où elle atteint 60 mètres. Là, au-dessus des bancs siliceux terminant la division précédente, se trouvent quatre mètres de calcaires ferrugineux à Crinoïdes, gris bleuâtre ou jaune brun foncé, puis quatre mètres des mêmes calcaires avec intercalation de chailles siliceuses. Une couche schisteuse, d'un brun noir, de 5 mètres d'épaisseur les surmonte, et supporte à son tour une masse de quarante mètres de calcaires en bancs d'épaisseur variable ; ces bancs de couleur roux foncé, avec lumachelle de crinoïdes et de coquilles brisées à la surface extérieure, sont bleuâtres à l'intérieur, maculés de rouge et de grosses Entroques y tachant la roche en gris blanchâtre. Des couches schisteuses, grises ou bleuâtres sans Entroques ; ou des bancs siliceux de 2 mètres d'épaisseur sont interposés entre les bancs à crinoïdes.

Le calcaire prend ensuite une teinte plus claire, blanchâtre ou d'un bleu pâle, avec petites taches de fer ; il est littéralement pétri de crinoïdes, sans être miroitant, et a la plus grande analogie avec celui de Jujurieux. Il a quelque ressemblance avec certains calcaires placés à un niveau plus élevé, que les carriers désignent sous le nom de petit granite. Quelques bancs sont exploités et donnent une excellente pierre, très dure et très résistante.

Plus haut les Entroques disparaissent et le calcaire passe insensiblement au calcaire à Polypiers de la division suivante :

Vers et Heyriat. — Les mêmes couches reparaissent non loin de Vers, sur le versant oriental des Berthiand. Ce qui est à noter c'est que, à la base elles présentent des calcaires ferrugineux en bancs épais, sur 8 mètres de hauteur, et qui sont surmontés de bancs minces, également ferrugineux, à crinoïdes et dont la puissance atteint 15 mètres. Il y a donc là plus de 20 mètres de calcaires ferrugineux à Encrines, tandis qu'il n'y en a guère que la moitié à Bolozon. Ces calcaires ont une grande ressemblance avec ceux du Bas-Bugey.

Ils sont recouverts par des bancs à Entroques dont la stratification est irrégulière, en sorte que les bancs n'ont point une épaisseur uniforme, mais s'amincissent souvent et vont s'intercaler à la manière d'un coin, dans les couches adjacentes.

Les calcaires à Entroques se montrent aussi un peu plus au sud, d'abord près des granges Berthiand où leurs gros bancs sont exploités ; et entre Chapiat et Etables, plus près de cette dernière localité, où leurs caractères sont un peu différents, les couches paraissant plus marneuses.

Vers Heyriat on n'en rencontre que la partie inférieure ; ils ont la plus grande analogie avec ceux de Bolozon. Au-dessous on voit les calcaires ferrugineux à Encrines, très ressemblants avec ceux de Vers, ou de Soudon, mais qui n'ont pas plus de 10 mètres d'épaisseur.

Les affleurements sont rares dans le Revermont. A Journans on n'a qu'une partie des calcaires à Entroques : ils ont l'aspect ordinaire, que nous allons retrouver d'ailleurs plus haut, à Pressiat.

Pressiat. — Ici nous avons une coupe complète et très intéressante, parfaitement limitée en bas par les bancs ferrugineux, en haut par les calcaires à Polypiers.

Les bancs schisteux dont nous avons parlé précédemment à propos de la première division, sont recouverts par des calcaires grisâtres, un peu blanchâtres, compacts, épais, avec petites taches de fer, puis par des calcaires bien lités, mais très minces, n'ayant pas plus de quatre à cinq centimètres d'épaisseur ; à la surface ils présentent un grand nombre de coquilles brisées et surtout une prodigieuse quantité d'Encrines ; leur couleur est brun rougeâtre. A l'intérieur le calcaire est grossier, rougeâtre et miroitant, les Encrines ressortant en blanc mat ou brun sur une pâte de couleur beaucoup plus foncée. C'est absolument l'analogie du calcaire de Soudon, d'Heyriat, calcaire que l'on retrouve partout où l'on peut observer la base de la division actuelle et qui forme un excellent point de repère. Ces bancs ferrugineux se continuent plus haut sur 7 mètres d'épaisseur ; mais les crinoïdes sont bien moins nombreux et la couleur à l'intérieur est un peu plus pâle ; ils sont épais de 30 à 40 centimètres ; leur surface extérieure est gris jaunâtre et présente de grandes raies rouges, sinueuses, qui lui donnent une apparence rubannée. Ils sont exploités et donnent de bons matériaux.

Ils supportent une dizaine de mètres de calcaires un peu grossiers, miroitants, jaunâtres, lumachelliques et dont les supérieurs sont parsemés de petites taches bleuâtres ou verdâtres. Les 30 mètres qui suivent sont formés de bancs de 20 centimètres, à texture assez fine, bleuâtres ou grisâtres, et montrant une grande quantité de chailles siliceuses qui divisent les bancs, les disloquent entièrement et les rendent impropres à la maçonnerie. Il n'en est pas de même de ceux qui les surmontent et qui sont exploités

partout où ils se montrent à la surface du sol. Ce sont des bancs d'une épaisseur de 20 à 30 centimètres, roux et lumachelliques à l'extérieur, blancs ou blanchâtres à l'intérieur, tachés de rouge et pétris de myriades d'Encrines.

Plus haut les Encrines disparaissent et l'assise se termine par des bancs minces, de 10 centimètres, à texture plus serrée, un peu saccharoïdes, à extérieur jaunâtre et dont l'intérieur est gris, avec des taches bleues. Leur compacité, leur dureté font qu'ils sont employés pour la bâtisse. Toutes ces assises, à part les Encrines qui font lumachelle dans quelques bancs, sont extrêmement peu fossilifères.

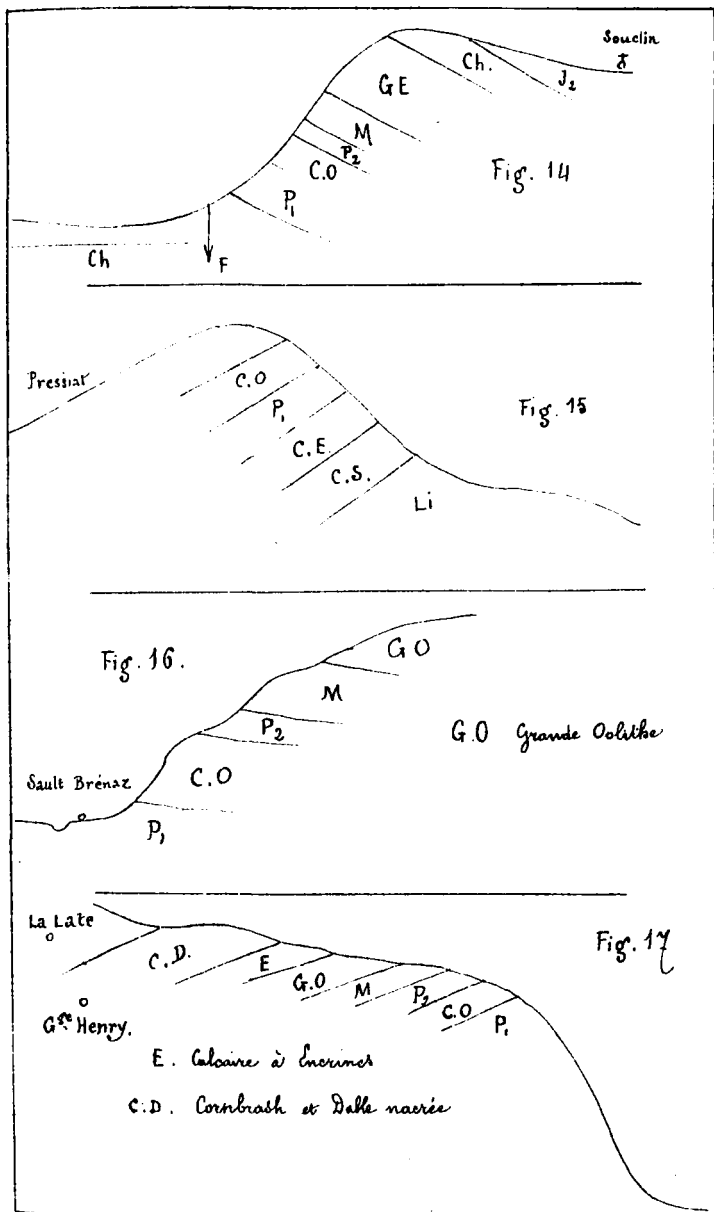
Leur puissance est considérable : elle n'a pas moins de 90 mètres. C'est probablement la plus grande épaisseur que l'on puisse constater, à ce niveau, dans le département.

Dans la région de Nantua les calcaires à Entroques affleurent rarement et il est difficile d'en indiquer la composition et la puissance.

On les trouve à Montréal, où leur allure est à peu près celle de Bolozon, au moins à leur partie supérieure.

Aux environs de Champfromier, ils sont formés de bancs épais, bruns à l'extérieur, roussâtres à l'intérieur, et leur surface est hérissée de débris de crinoïdes et de petits fragments de coquilles indéterminables. Leur puissance paraît n'être, d'après l'abbé Tournier, que d'une dizaine de mètres.

Elle semble plus considérable au crêt de Chalam, et atteindre une vingtaine de mètres. L'assise y présente d'ailleurs les caractères qu'elle présente à Champfromier, sauf pourtant qu'elle est plus riche en rognons siliceux.



3^e DIVISION

Calcaire à Polypiers.

Cette assise n'apparaît généralement que là où se montrent les divisions précédentes. Ceci explique comment les localités où nous allons l'indiquer sont celles qui ont déjà été signalées.

Soudon. — Pl. V, fig. 14. — Nous la trouvons en premier lieu près de Soudon.

Une assise de 17 mètres de puissance fait suite aux calcaires à Entroques. Elle est formée dans sa partie inférieure de calcaires compacts, de couleur blanchâtre, ou bleu pâle à l'intérieur et brun foncé ou gris bleuâtre à l'extérieur, avec nombreuses taches ferrugineuses. Parfois le calcaire est marneux, se désagrégeant en une marne sèche blanc jaunâtre. Les bancs alternent avec des couches de dix à quinze centimètres d'épaisseur, à nombreux rognons siliceux gris blanchâtre, ou rosés ou bruns. La partie supérieure se compose de calcaires de couleur bleu foncé, gris bleu et tachés de fer. Les bancs sont massifs, très compacts et très durs, faisant feu sous le marteau et émoissant facilement les ciseaux les mieux trempés. On y trouve des concrétions siliceuses et de nombreuses géodes renfermant de beaux cristaux de quartz.

Tous ces bancs, mais surtout ceux de la partie supérieure, renferment des zoophytes en grande abondance. La roche en est parfois pétrie. Ce sont en général des Polypiers du genre *Isastroea* ; ceux de la partie supérieure sont les mieux conservés. Ce sont eux qui ont fait don-

ner à cette assise les noms d'assise à Polypiers ; et comme on la trouve partout, elle forme un bon horizon géologique.

Les Echinodermes y sont représentés par des pointes d'Oursins assez nombreuses ; les Céphalopodes par quelques Bélemnites ; les Gastéropodes par des Nérinées ordinairement en mauvais état ; les Brachiopodes, très nombreux, par des Térébratules de dimensions variables et par des Rhynchonelles dont quelques-unes de forte taille et bien conservées.

Quelques bancs, plus marneux, sont formés de coquilles cassées, enchevêtrées les unes dans les autres et le plus souvent indéterminables. Les Peignes y sont en grande majorité.

La plupart des fossiles sont silicifiés et très difficiles à extraire quand ils sont empâtés dans la roche, le moindre choc les mettant en morceaux. Mais très souvent à la surface des bancs on rencontre des Térébratules et des Rhynchonelles peu engagées dans le calcaire, ce qui permet d'en obtenir de bons échantillons.

Tel est l'aspect de ces couches dans toute la région qui environne le massif de Portes. Il y a pourtant quelques modifications de détail qui semblent plutôt atteindre leur composition pétrographique que leur puissance, qui reste à peu près la même.

Ainsi vers le château de Saint-Sorlin, les bancs inférieurs sont moins marneux et plus épais qu'à Soudon et surtout plus pénétrés de concrétions siliceuses.

De même avant de descendre à la Courrierie, on remarque que le calcaire à Polypiers, qui se trouve à droite sur le chemin vicinal venant de Lagnieu, est moins dur et a une couleur moins foncée ; il est gris blanchâtre avec de fines taches noires ; il y a peu de taches ferrugineuses

et les concrétions siliceuses sont moins fréquentes. Il faudrait même une certaine attention pour reconnaître cette assise, mieux caractérisée ailleurs par sa pétrographie, si les fossiles ne venaient en aide à l'observateur.

C'est là que j'ai trouvé les plus beaux spécimens d'une grosse Rhynchonelle un peu différente de celles de Soudon.

Le calcaire à Polypiers a quelques affleurements vers St-Rambert. Mais il ne paraît pas sensiblement différent de ce qu'il est dans la région de Lagnieu.

Charabotte. — Vers le nord-est, nous retrouvons l'assise sur la route de Tenay à Hauteville ; elle se compose d'une quinzaine de mètres de calcaires bien limités à la base et au sommet et divisés en deux parties inégales. La partie inférieure est formée de calcaires compacts, bruns à l'extérieur, gris de fer, assez foncés à l'intérieur, et piqués de petites taches rouges ; parfois ces taches sont larges, de forme irrégulière et présentent une grande ressemblance avec celles que nous rencontrerons ailleurs dans la deuxième couche à Polypiers.

Les bancs renferment des Térébratules, petites en général, d'un noir foncé intense, des Peignes et des Rhynchonelles dont quelques-unes, assez grosses, bien conservées, les mêmes exactement, sauf pour la couleur, que celles qui se trouvent sur le chemin de Soudon à Portes.

La partie supérieure, dont la puissance est de trois mètres, comprend des calcaires durs, de couleur bleu noirâtre, séparés par de minces couches marneuses, très schisteuses ; à l'extérieur il y a quelques Polypiers, des coraux et des Térébratules ; quelques bancs sont littéralement criblés de ces derniers fossiles, qui sont de faible taille, gris ou noirâtre, et noyés dans une pâte fine dont il est difficile de les extraire. Les Polypiers paraissent assez

rare ; mais cela peut-être tient seulement à ce que les bancs ne sont pas découverts sur une assez grande surface.

Les bancs de la partie inférieure sont remplis de chailles siliceuses blanchâtres, ce qui est en général la manière d'être de ces couches ; mais ces chailles ne se rencontrent pas dans les bancs du sommet.

Comme on le voit, la pétrographie a un peu changé ; et les larges taches rouges et même les Térébratules, pourraient faire ranger l'assise dans la deuxième couche à Polypiers. Mais à défaut de la stratigraphie, on aurait pour se guider les Rynchonelles et surtout les Peignes qui ne se rencontrent point dans cette deuxième couche, au moins dans cette région.

Jujurieux-Poncieu. — Vers le nord-ouest, la coupe la plus nette et la plus précise est celle de Jujurieux-Poncieu ; elle fait suite aux trois que cette localité a déjà fournies.

L'assise inférieure à Polypiers y comprend un ensemble de calcaires en bancs épais de 30 à 40 centimètres, de couleur grise ou gris noirâtre à l'extérieur. L'intérieur est gris de fer, bien foncé, avec belles et nombreuses taches rouges. Le calcaire est dur, la cassure est nette, lisse comme dans les calcaires lithographiques. Un grand nombre de petites cavités bien visibles à la surface des bancs, criblent la roche. Ces cavités n'ont pas les dimensions de celles que nous retrouverons dans la deuxième couche à Polypiers également, à Simandre par exemple, où elles sont à peu près circulaires et ont en moyenne un centimètre de diamètre ; et le calcaire est plus compact, plus résistant et moins sujet à s'écailler et à se diviser en fragments polyédriques.

A l'extérieur, la roche offre une lumachelle de Peignes, de Rynchonelles, de Térébratules dans la plupart des bancs ; mais ces fossiles sont ordinairement brisés et usés, et d'ailleurs difficiles à obtenir à cause de la dureté du calcaire. Les Polypiers sont assez rares.

Les chailles siliceuses qui apparaissent en général à tous les niveaux dans ces couches ne sont pas ici en très grande quantité. Elles ne se montrent qu'à la base ; mais elles y sont très nombreuses, y forment des bancs entiers, complètement disloqués, de manière à constituer à peu près exclusivement une petite assise de 4 à 5 mètres d'épaisseur, très reconnaissable à la couleur blanchâtre des chailles, et qui peut être considérée comme l'assise de passage entre les calcaires à Entroques et les calcaires à Polypiers. La puissance de l'assise est de 22 mètres.

Montagne de L'Avocat. — Dans le massif de L'Avocat, près des granges des Chabauds, les couches se présentent avec la majeure partie des caractères qu'elles offrent vers Poncieu. Les Polypiers sont rares ; la surface extérieure montre une grande quantité de fossiles, de Crinoïdes surtout, ce qui semble particulier à cette localité et pourrait induire en erreur. Avec leur grande épaisseur, leur couleur rousse ou brun foncé et surtout les Crinoïdes, qui se rencontrent bien ailleurs, mais qui paraissent ici exagérés, ces couches pourraient être confondues avec celles à Encrines qui sont au-dessus. Mais leur intérieur gris de fer bien prononcé, leurs nombreuses taches rouges, le grand nombre de petites cavités qu'on y trouve, lèvent tous les doutes. Ajoutons d'ailleurs qu'elles laissent apercevoir une assez grande quantité de petites Térébratules grises ou gris noirâtre fort analogues à celles de Charabotte, par exemple.

Du reste, leur position au-dessus des calcaires à Entroques suffit à les caractériser.

Les petites cavités dont nous venons de parler, ne semblent se montrer qu'à partir de Jujurieux : on aurait là leur limite septentrionale. Elles prennent une certaine extension vers l'Est ; peu nombreuses à Charabotte, elles reparaissent vers Brénod, et nous allons les retrouver bientôt dans les chaînes occidentales.

Plus haut, dans la chaîne des Berthiand, les calcaires à Polypiers affleurent en divers endroits ; mais le plus souvent ils ne sont visibles qu'en partie, soit que la végétation les ait masqués, soit que les érosions n'en aient laissé subsister que quelques lambeaux. Ils se trouvent au sud de Chapiat et près de ce hameau, où ils sont très reconnaissables à leur couleur extérieure, et où l'intérieur est blanchâtre, mais bien taché de rouge.

Bolozon. — Entre Bolozon et Napt le calcaire à Entroques supporte deux mètres de calcaire gris bleuâtre à l'intérieur, brun foncé à l'extérieur, avec une lumachelle, à la surface des bancs, de grosses Huitres, de Cidaris et de Pentacrines. Au-dessus se placent deux mètres d'un calcaire dur, bleu foncé à l'intérieur, avec taches rouges rappelant celui de Soudon.

La couche suivante, de trois mètres d'épaisseur, consiste en un calcaire bleu pâle, ou gris blanchâtre, plus tendre, marneux, criblé d'un grand nombre de petites taches noires ou gris foncé bien apparentes. Elle est surmontée de un mètre de calcaire bleuâtre, presque dépourvu de fossiles : Au fond, c'est à peu près la pétrographie ordinaire. Les Polypiers semblent faire défaut ; mais les Pentacrines et surtout les grosses Rhynchonelles, identiques à celles de la région de Lagnieu, caractérisent

suffisamment l'assise, sur la nature de laquelle d'ailleurs la position stratigraphique ne laisse aucun doute.

Sa puissance n'est que de 8 mètres : c'est la plus faible de toutes celles qu'il m'a été possible de mesurer.

A deux ou trois kilomètres plus au sud, au-dessous de Balvay, la composition pétrographique est absolument différente. Le calcaire est dur, cassant ; sa couleur est gris noir ou bleu foncé, fort approchante de celle de quelques bancs à Charabotte. La roche présente quelques cavités de faibles dimensions, et on y trouve un assez grand nombre de petites Térébratules d'un noir très intense.

Les caractères généraux de l'assise à Polypiers reparaissent encore dans le Revermont, à Sélignat, Salles et Journans, par exemple. Mais au nord-ouest, à Pressiat seulement, nous avons une coupe complète et d'observation facile, les autres localités ne fournissant que des lambeaux peu commodes à étudier. Ainsi, à Sélignat, au-dessous des calcaires à Encrines de la division suivante, on n'aperçoit que un mètre environ de la couche actuelle ; mais la partie visible est bien caractérisée par ses calcaires gris de fer, tachés de rouge et surtout ses nombreux Polypiers ; toutefois les bancs sont brisés et intercalés de petites couches marneuses, ce qui ne se rencontre guère ailleurs.

Pressiat. — Pl. V, fig. 15.) — A Pressiat, la base de l'assise est formée de calcaires gris ou noirâtres à l'extérieur, avec une grande profusion, à la surface des bancs, de débris fossilifères : Térébratules de faibles dimensions, de couleur blanchâtre ; Peignes, Limes, fragments d'Huitres, de Rhynchonelles, Nérinées et surtout de beaux échantillons de Polypiers du genre *Isastrœa*. Ces Polypiers ressortent très bien sur le fond de la roche un peu

plus pâle ; ils sont de couleur presque noire, leurs cloisons sont bien visibles, finement dentelées : on dirait volontiers des nids de guêpe. Il est évident qu'ils sont à la place où ils ont vécu. Le calcaire est dur, bien compact, gris de fer à l'intérieur, avec nombreuses taches rouges assez grosses. Sa dureté est due surtout à la présence des Polypiers qui donnent à la roche un aspect très finement saccharoïde et particulier à ces couches, et une couleur blanche ou blanc légèrement gris.

Un peu plus haut les bancs sont moins colorés, le calcaire, toujours compact, est gris blanchâtre, et les taches rouges sont plus fines : les Polypiers paraissent absents. Ils se montrent moins rarement dans les dix mètres terminant l'assise, et qui fournissent une vraie lumachelle des fossiles de la base. Le calcaire est aussi moins compact et lité un peu irrégulièrement ; il offre un grand nombre de perforations assez régulières, à peu près de forme cylindrique, de cinq à six centimètres de diamètre, et se rapproche ainsi de celui dont nous avons parlé précédemment. Seulement ici les cavités sont plus larges. Il est fortement tacheté de rouge, et les taches visibles à la surface des bancs lui donnent une certaine ressemblance avec celui des Combes qui appartient à une couche à Polypiers également, mais à un niveau plus élevé.

Ces bancs renferment un grand nombre de chailles siliceuses, blanchâtres ordinairement, et qui présentent dans la cassure une couleur noirâtre ou bleu noirâtre, avec fines raies ou petites taches circulaires blanchâtres d'un aspect assez agréable.

La puissance totale de l'assise est de 16 mètres.

Il est moins facile d'avoir une bonne coupe dans les chaînes de l'Est. Les roches du J¹ ne s'y rencontrant en

effet qu'en lambeaux assez rares, il arrive que, quand une formation qui apparaît en un endroit y est masquée en partie par la végétation ou des éboulis, on ne peut compléter par l'affleurement voisin ce qui manque au précédent. C'est ce qui arrive pour la région de Nantua, le Val-Romey et le Jura méridional.

Nantua. — A Nantua, on ne voit que quelques bancs de l'assise actuelle dans la partie supérieure. On y trouve un calcaire très dur, très résistant, et difficile à entamer dans les parties où il y a des Polypiers, la couleur est gris de fer, foncée, avec maculatures rouges. Plus bas le calcaire paraît moins dur, mais plus foncé en couleur, d'un gris noir toujours avec taches de fer ; et la surface des bancs laisse voir un assez grand nombre de fossiles, surtout des Peignes et des Térébratules ; les Polypiers y semblent moins nombreux qu'à la partie supérieure. Il est probable que les chailles, qui se montrent à peu près partout, se rencontrent également ici ; car on les trouve près de Champfromier et au crêt de Chalam. Les couches à Polypiers ont donc dans cette région une composition qui n'est pas bien différente de celle du Revermont, mais dont il est difficile de faire connaître les détails et la puissance.

Culoz. — Au même niveau, dans la partie méridionale, nous trouvons, à Culoz, une masse calcaire de quarante mètres environ. Elle se compose de bancs gris bleuâtre à l'extérieur, grisâtres à l'intérieur ou gris blanchâtre, avec de petites taches ferrugineuses, vers la partie supérieure. Ils présentent un grand nombre de rognons siliceux, de couleur grise ou noirâtre. Ordinairement ils paraissent massifs parce qu'ils sont épais et qu'ils sont recouverts d'une espèce de patine qui empêche de voir la stratifica-

tion ; mais quand ils ont été entamés, ils se montrent en bancs régulièrement lités de 25 à 30 centimètres d'épaisseur. Ils ne semblent pas à beaucoup près aussi abondants en Polypiers que ceux du Revermont, et ils ne contiennent pas, en aussi grande quantité, les Térébratules, et les débris de Crinoïdes, par exemple, que l'on rencontre ailleurs dans le Bas-Bugey.

4^e DIVISION

Calcaires à Encrines et Ostroëa acuminata.

Les trois divisions précédentes constituent ce qu'on appelle ordinairement le Bajocien ; les divisions suivantes appartiennent au Bathonien.

Les calcaires de la division actuelle sont généralement ternes et miroitants.

Sault-Brénaz. — Pl. V, fig. 16. — Nous les prenons d'abord dans le Bas-Bugey, à Brénaz. A la base sont de minces couches de calcaires jaunâtres à Encrines qui manquent quelquefois, même à une faible distance. Au-dessus viennent des bancs peu épais de couleur jaunâtre à l'extérieur, gris ou gris foncé à l'intérieur, très compacts et très durs. Ils sont recouverts par des bancs massifs, à l'extérieur gris ou roux, blanchâtres à l'intérieur, à pâte grossière, et qui sont littéralement pétris d'Encrines donnant à la roche un aspect miroitant ; ils sont intercalés de quelques bancs plus compacts et plus fins.

A la suite on trouve des calcaires roux ou brun jaunâtre extérieurement, gris ou blanchâtres intérieurement, renfermant encore des Encrines, mais en moins grande quantité, et contenant par contre, en assez grande abon-

dance, une petite huître, l'*Ostroëa acuminata*, à peu près caractéristique de ces couches. Le calcaire est dur, mais grossier, les bancs épais et la stratification parfois irrégulière ; quelques bancs sont finement oolithiques. Dans la cassure les Huîtres s'aperçoivent facilement ; elles se détachent en relief, en petites saillies que la couleur blanchâtre de la nacre fait nettement ressortir sur un fond bien plus terne.

De larges taches bleues, en bandes verticales de 50 centimètres à un mètre de largeur, colorent les strates de distance en distance. Elles ne sont évidemment visibles, sous cet aspect, que dans les endroits où les roches ont été fortement entamées, comme c'est le cas ici.

Un banc gris blanchâtre, de 50 centimètres d'épaisseur, à *Encrines*, bien miroitant, puis des calcaires roux ou bruns recouvrent ces couches ; ils sont surmontés eux-mêmes de bancs minces, blanchâtres intérieurement, très miroitants, à texture grossière et d'une facile désagrégation. Ces bancs terminent l'assise. Notons que celle-ci, sur toute sa hauteur, mais çà et là seulement, laisse voir des chailles siliceuses grisâtres, qui sont la continuation de celles de l'assise précédente, mais dont le nombre est bien moins considérable.

Tous ces bancs sont exploités à Brénaz ; les carrières se trouvent sur le petit chemin partant de ce hameau et allant rejoindre, à peu de distance de Gratet, le chemin de Lagnieu à Soudon. Les calcaires à *Encrines* donnent une excellente pierre à bâtir, non gélive et très résistante : C'est la pierre appelée « petit granite » par les carriers. Les calcaires à *Ostroëa* fournissent également de bons matériaux. Mais les meilleurs bancs sont ceux qui avoisinent l'assise à *Polypiers* : ils présentent une remar-

quable finesse, une belle couleur gris cendré ou gris bleuâtre, se laissent travailler facilement, et on en tire d'excellents moëllons.

La puissance de l'assise est de 18 mètres.

Bénonces. — Les mêmes caractères, légèrement modifiés toutefois, s'observent aux environs de Bénonces, sur le chemin venant de Serrières-de-Briord. A la sortie du village, entre Bénonces et Jamvay, on trouve, au-dessus du calcaire à Polypiers, environ 25 mètres de calcaires dont les bancs affleurent sur le bord de la route. A la base ce sont des calcaires jaune brun à l'extérieur, avec lumachelle de Crinoïdes ; l'intérieur est gris ou blanchâtre, la cassure miroitante. Plus haut le calcaire est moins grossier, à peu près compact, et de couleur gris foncé ou jaune roussâtre. Ces bancs sont recouverts par 14 mètres de calcaires, en lits d'épaisseur variable, à texture grossière, dont les uns sont rendus miroitants par les Encrines, et dont les autres renferment un grand nombre d'*Ostrea acuminata*. Comme ceux de Brénaz ces calcaires, surtout ceux à Encrines, sont propres à la maçonnerie.

Ils reparaissent sur la même route entre Serrières et Bénonces, plus près de Serrières, et près du point où l'on a élevé une croix. Mais leurs caractères sont assez différents, au moins dans la partie supérieure seule visible, sur 14 ou 15 mètres, et dont la coupure faite par la route permet de bien voir les détails. On y rencontre des bancs épais d'un calcaire compact, roux ou gris bleuâtre, à Encrines, à Pentacrines, et à *Ostrea acuminata* ; mais ils ne sont pas miroitants et les Huîtres y sont peu nombreuses. Ils sont recouverts par des calcaires compacts, en gros bancs, bruns ou gris foncé, à peu près sans Encrines ni Huîtres.

Virieu-le-Grand. — Entre Virieu-le-Grand et Pugieu, on voit affleurer la plus grande partie de l'assise. Elle présente à la base une lacune, mais de peu d'importance.

D'abord on a des calcaires jaunâtres à l'extérieur, gris sableux, à l'intérieur, à texture serrée, et dont quelques-uns sont miroitants. Ils sont surmontés d'une masse, de 24 mètres d'épaisseur, de calcaires en bancs épais, irrégulièrement stratifiés, à texture compacte, dont l'intérieur est gris, ou brun, un peu ferrugineux parfois et çà et là taché de bleu foncé. Quelques bancs plus grossiers, gris blanchâtre et très miroitants sont interposés dans la masse. Leur épaisseur et la résistance dont ils sont doués, les rendent propres à être exploités pour pierre à bâtir.

Ils supportent 8 mètres de calcaire en bancs plus minces, rougeâtres ou bruns à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur, hérissés de Crinoïdes et autres débris à la surface, et criblés d'*Ostroëa acuminata*. Les calcaires sont sujets à se déliter, et donnent une marne jaunâtre ou grisâtre, qui est toujours de peu d'épaisseur et s'interpose entre les bancs.

La puissance visible est de plus de 30 mètres.

Culoz. — Enfin, à Culoz, les bancs sont en majeure partie massifs et assez réguliers. Ils sont bruns à l'extérieur, gris blanchâtre à l'intérieur, et renferment une grande quantité de Crinoïdes qui font miroiter le calcaire et qui apparaissent, à la cassure, sous forme de petites taches rondes d'un blanc mat bien prononcé. Les *Ostroëa acuminata* ne sont pas en grand nombre, sauf dans les bancs supérieurs, où elles forment lumachelle en même temps qu'elles deviennent plus grosses. Ces derniers bancs ont une certaine ressemblance sous ce rapport avec ceux

que nous trouverons à Ceyzériat ou à Nantua. Ils sont moins épais et moins compacts que les inférieurs et passent à des couches à texture grossière, tendres, un peu violacées, dont on n'aperçoit que quelques mètres. Ces couches forment probablement la limite supérieure de l'assise, qui aurait ainsi une puissance d'environ 25 mètres.

Vers le nord-est nous avons, sur la route de Tenay à Hauteville, à peu de distance de la maison de secours, un affleurement bien découvert et facile à étudier.

Route d'Hauteville. — L'assise se compose d'abord de calcaires schisteux, brun jaunâtre, à peu près sans fossiles, surmontés de 2 mètres de calcaires bruns, compacts, à nombreuses Encrines. Les Crinoïdes disparaissent ensuite sur 12 mètres environ d'épaisseur, et le calcaire, conservant la même couleur, prend une grande compacité. La texture devient plus grossière dans les bancs qui suivent et où les Encrines se montrent en immense quantité, en compagnie d'*Ostroëa acuminata*. Le calcaire est blanc à l'intérieur, taché de bleu, et a un aspect miroitant. Sa dureté est assez grande ; les faces de joint présentent de nombreuses aspérités. C'est l'analogue du « petit granite » de Brénaz. Puis les bancs se colorent en bleu noirâtre, avec taches noires plus foncées et nombreuses Encrines ; enfin la compacité diminue à mesure qu'on s'élève, et l'assise finit par des bancs bleus, schisteux, contrastant nettement avec les bancs gris ou blanchâtres qui les surmontent. Sa puissance est de 35 mètres.

Oncieu. — Elle est moindre d'une quinzaine de mètres à Oncieu, où les couches ont du reste une composition un peu différente. Il y a bien là des calcaires en bancs épais,

bruns, gris ou bleuâtres à l'intérieur ; mais les Encrines et les *Ostroëa acuminata* y font à peu près complètement défaut. On a ainsi une allure qui reproduit à peu près celle d'entre Bénonces et Serrières. Il en résulte que ces bancs seraient difficiles à classer, si on les trouvait isolés, et s'ils n'étaient pas surmontés, comme ils le sont ici, par les assises concordantes du Polypier supérieur.

Jujurieux. — La rareté des Huitres et des Encrines n'est plus aussi grande vers Jujurieux. Là, nous avons à la base quelques bancs bien lités, épais, compacts, de couleur grise à l'extérieur, gris sale à l'intérieur, avec des taches bleues peu étendues ordinairement et qui se présentent, dans la cassure, sous forme d'ovales assez nettement dessinés. Les Encrines sont peu abondantes ; par contre elles sont assez grosses et ne peuvent guère se comparer qu'à celles que nous retrouverons, à Sélignat par exemple, dans une des divisions suivantes. Elles ressortent en blanc gris sur le fond de la roche, qui paraît ainsi criblée de taches blanches ; mais elles ne sont pas en quantité suffisante pour rendre le calcaire miroitant. Elles lui donnent un aspect particulier que je n'ai rencontré nulle part à ce niveau. Quelques bancs n'en renferment pas. Vers le haut elles sont accompagnées, mais dans deux ou trois bancs seulement, d'*Ostroëa acuminata*, assez peu nombreuses, qui se montrent dans une roche grise ou brune : ces bancs forment la partie de l'assise qui reproduit le mieux l'allure générale de la division.

Toutes ces couches ont une puissance d'une quinzaine de mètres.

Dans le massif de L'Avocat les calcaires, épais à la base, ont une couleur brune à l'extérieur avec lumachelle de Crinoïdes. Vers le haut ils sont plus minces ; les bancs

sont bien lités, jaune pâle extérieurement, blanchâtres à l'intérieur, et très miroitants ; les faces de joint sont très rugueuses et ont un reflet verdâtre. C'est à peu près la manière d'être de l'assise dans le Revermont.

Tréconnas. — A la base on trouve, à Tréconnas, des bancs assez bien lités de calcaires bruns à l'extérieur, gris ou gris bleuâtre, très fins, très durs et criblés de petites Encrines. Plus haut les calcaires sont en bancs épais, de couleur jaunâtre à l'extérieur, blanchâtres à l'intérieur ou teintés de rose ou maculés de larges taches bleues. D'innombrables petites Huitres, l'*Ostrœa acuminata*, pétrissent la roche qui est ainsi à texture grossière et qui renferme en outre, des Peignes, des Huitres de grande taille, mais très difficiles à obtenir. Ces couches alternent avec des bancs peu épais de couleur grisâtre, à texture fine et serrée, à peu près sans fossiles, si ce n'est quelques rares *Ostrœa acuminata*. Quelques bancs sont pétris d'Encrines et ont l'aspect miroitant. De minces lits schisteux, noirâtres, se montrent de distance en distance, et par intervalles on a un calcaire gris brunâtre, sableux, fortement taché de noir, assez fin, mais parfois presque entièrement schisteux.

L'assise se termine par des bancs grisâtres dont l'extérieur est brun noir, ou brun jaunâtre et pétri littéralement de grosses *Ostrœa acuminata*, soit seules, soit en compagnie de myriades d'Encrines.

En général les bancs qui constituent cette division du Jurassique inférieur, donnent une bonne pierre à bâtir, surtout ceux à Encrines et ceux à *Ostrœa*, dont l'épaisseur est de 40 à 50 centimètres, et qui sont exploités en plusieurs endroits sur les dernières pentes jurassiques qui regardent la Bresse et s'étendent entre Tréconnas et Jaseron.

La puissance totale de ces couches est d'environ 20 à 25 mètres.

Sélignat. — C'est à quelques mètres près l'épaisseur qu'on retrouve à Sélignat; mais la composition présente quelques différences.

A la base le calcaire, brun extérieurement, bleuâtre, ou blanchâtre à l'intérieur, est criblé d'Encrines et très miroitant; les *Ostroëa acuminata* s'y rencontrent, mais pas en très grand nombre; les bancs sont épais et assez réguliers. Ils sont surmontés d'une masse de quinze mètres comprenant des calcaires miroitants, bleuâtres, et surtout des calcaires grisâtres, tachés de bleu, non miroitants, dont quelques-uns sont un peu oolithiques. La stratification est massive, ordinairement en coin; le calcaire est dur, à texture plutôt serrée que grossière. Une couche de un mètre de calcaire marneux, très schisteux, bleu noirâtre, recouvre ces bancs auxquels font suite quatre mètres d'un beau calcaire pétri de petits Crinoïdes, non miroitant, blanchâtre à l'intérieur et taché de points rouges. Les *Ostroëa acuminata* sont, comme on le voit, bien moins nombreuses qu'à Tréconnas; les calcaires plus ternes et souvent moins grossiers.

Pressiat. — Vers le nord-ouest, on a un affleurement à Pressiat.

L'assise débute non par des bancs minces, comme cela arrive quelquefois, mais par des bancs bien lités, épais, se continuant sur 4 ou 5 mètres de puissance. Leur couleur est brune à l'extérieur, la surface est très rugueuse par suite d'une prodigieuse quantité de petites Encrines en saillies sur la roche; l'intérieur est gris, légèrement jaunâtre, et les Encrines qui le tachent de blanc le rendent très miroitant. C'est à très peu près l'analogue du calcaire de

Brénaz, qui a pourtant un peu plus de blancheur. Les surfaces de joint sont rugueuses et un peu verdâtres. Ces bancs sont exploités et donnent de bons moëllons de 30 à 40 centimètres d'épaisseur. Plus haut les bancs sont plus minces, miroitants toujours et assez fournis en *Ostrœa acuminata*.

La puissance de l'assise paraît peu différente de ce qu'elle est à Simandre ou à Tréconnas. J'en ai mesuré 15 mètres, il en doit manquer sept ou huit.

Dans les Berthiand les calcaires qui nous occupent affleurent en plusieurs points.

Bolozon. — A Bolozon on trouve un ensemble homogène de calcaires en bancs minces, quelques centimètres seulement d'épaisseur, véritables dalles de couleur brun rouge à l'extérieur, et dont l'intérieur est gris blanchâtre, et l'aspect miroitant, grâce aux myriades d'Encrines qui pénètrent les bancs et qui rendent leur surface extrêmement rugueuse. D'assez nombreuses *Ostrœa acuminata* accompagnent les Encrines. Ces petites huîtres se montrent en bien plus grand nombre dans les trois ou quatre mètres suivants. Elles forment presque la masse entière de la roche, qui est ainsi à texture très grossière. Leur nombre diminue dans les bancs supérieurs ; mais les Encrines, par contre, s'y montrent en nombre prodigieux, et elles ressortent en belles taches blanches, d'autant plus vivement que la couleur est plus foncée et fortement colorée en rouge vineux. Peu à peu la teinte s'affaiblit, et on passe ainsi insensiblement à la couche suivante à Polypiers.

La puissance des couches à Encrines est ici de 23 mètres.

C'est la même puissance qu'à Simandre ou à Tréconnas,

par exemple, mais les calcaires sont plus minces, plus grossiers et plus uniformément à Crinoïdes, tandis que dans le Revermont, les Encrines disparaissent absolument dans quelques bancs qui ont alors une texture assez serrée.

Les mêmes caractères s'observent à Heyriat. Ici l'assise est incomplète. Il en manque la partie inférieure. Ce qui est visible, et donne une masse d'une douzaine de mètres d'épaisseur, est constitué par une suite de bancs, qui deviennent de moins en moins épais, à mesure qu'on se rapproche de la division suivante. Ils sont gris blanchâtres à l'intérieur, bruns à l'extérieur, et caractérisés par la présence des Encrines et de nombreuses *Ostrœa acuminata*. Ces petites Huitres diminuent en nombre dans les 6 ou 7 derniers mètres qui sont très minces, fissiles, de même couleur que les précédents; par contre les Encrines y sont en immense quantité et rendent le calcaire bien miroitant.

Nantua. — Pl. V, fig. 17. — Plus à l'est, nous avons à Nantua une coupe fort semblable à celle de Bolozon.

L'assise des calcaires à *Ostrœa* et à Encrines y débute par une suite de bancs minces, à extérieur rougeâtre généralement avec une grande quantité de crinoïdes, souvent assez gros, hérissant la surface de la roche et lui donnant une très grande rugosité. L'intérieur est blanc grisâtre et a un aspect très miroitant. Par intervalles les bancs montrent une véritable profusion d'*Ostrœa acuminata*, et quelques-uns en sont presque entièrement formés. Mais les fossiles dominants sont, d'un bout à l'autre de l'assise, les Encrines qui ont du reste une grosseur variable. Les bancs supérieurs sont peu épais, de sorte que, sous ce rapport, l'assise présente une assez grande uniformité.

Les bancs sont susceptibles de se déliter facilement. Ils peuvent donner de grandes dalles minces, de 7 à 8 centimètres d'épaisseur, dont les faces sont très irrégulières, fort rugueuses, avec un très grand nombre de petites cavités ou de saillies un peu verdâtres. Les saillies sont dues à la présence des *Ostrœa*, les cavités aux saillies faites par ces huîtres sur les dalles superposées.

L'assise a en gros les mêmes caractères que ceux indiqués pour le Bas-Bugey. Il faut pourtant noter qu'elle a un aspect plus uniforme et que les bancs minces en forment, sinon la totalité, au moins la plus grande partie. Sa puissance est de 15 mètres.

Des affleurements de la même division se montrent plus au nord, vers Champfromier ou le crêt de Chalam. Leur composition, comparée à celle des couches étudiées à Nantua, ne présente que quelques changements sans grande importance.

5^e DIVISION

Deuxième couche à Polypiers.

Ici se place une assise qui rappelle presque complètement la 3^e.

Cette assise n'a point été traitée comme zone distincte par la plupart des observateurs qui se sont occupés du Jura ; plusieurs même l'ont confondue avec les couches inférieures à Polypiers, et la méprise est facile quand on ne trouve pas les deux niveaux dans une même coupe et qu'on n'a pour se guider que la couleur des calcaires ; d'autant plus d'ailleurs que les fossiles sont en grande partie communs.

J'ai pensé qu'il fallait en faire une division séparée, bien que souvent elle ait peu d'épaisseur, parce qu'elle se trouve à peu près partout et parce qu'elle tranche nettement par ses caractères pétrographiques et paléontologiques sur celles qui la recouvrent ou la supportent.

Sault-Brénaz. — Au Sault-Brénaz, où elle surmonte en concordance de stratification les couches de la 4^e division, elle se compose de calcaires gris foncé, teintés de noir à l'extérieur, avec des chailles siliceuses grises ou blanchâtres, mais pas très nombreuses. L'intérieur est gris de fer, un peu pâle, taché rouge; la texture est serrée, le calcaire un peu grenu; la cassure lisse, à arêtes tranchantes. La surface des bancs est semée de pointes de Cidaris, de quelques débris d'Huitres, et d'un assez grand nombre de petites Térébratules, souvent peu engagées dans la roche, et identiques pour la forme et la couleur à celles que l'on trouve dans la 3^e assise. Les Polypiers paraissent peu abondants. Je ne crois pas que les grosses Rynchonelles, *Rynchonella quadriplicata*? du premier niveau soient représentées ici, du moins je n'en ai jamais rencontré.

On trouve aussi ces calcaires, et avec la même puissance, 7 mètres, sur le chemin de Lagnieu à Clézieu, un peu avant la ferme du Bessey. C'est la même composition qu'à Brénaz, avec cette mince différence que la roche est plus foncée.

Soudon. — La couleur est au contraire plus pâle, un peu plus au nord, entre Soudon et Portes. Ici les calcaires ne renferment pas de chailles siliceuses; ils ont à l'intérieur une couleur gris blanchâtre, une texture un peu grenue, qui les feraient parfois confondre avec les calcaires blancs supérieurs ou calcaires lithographiques

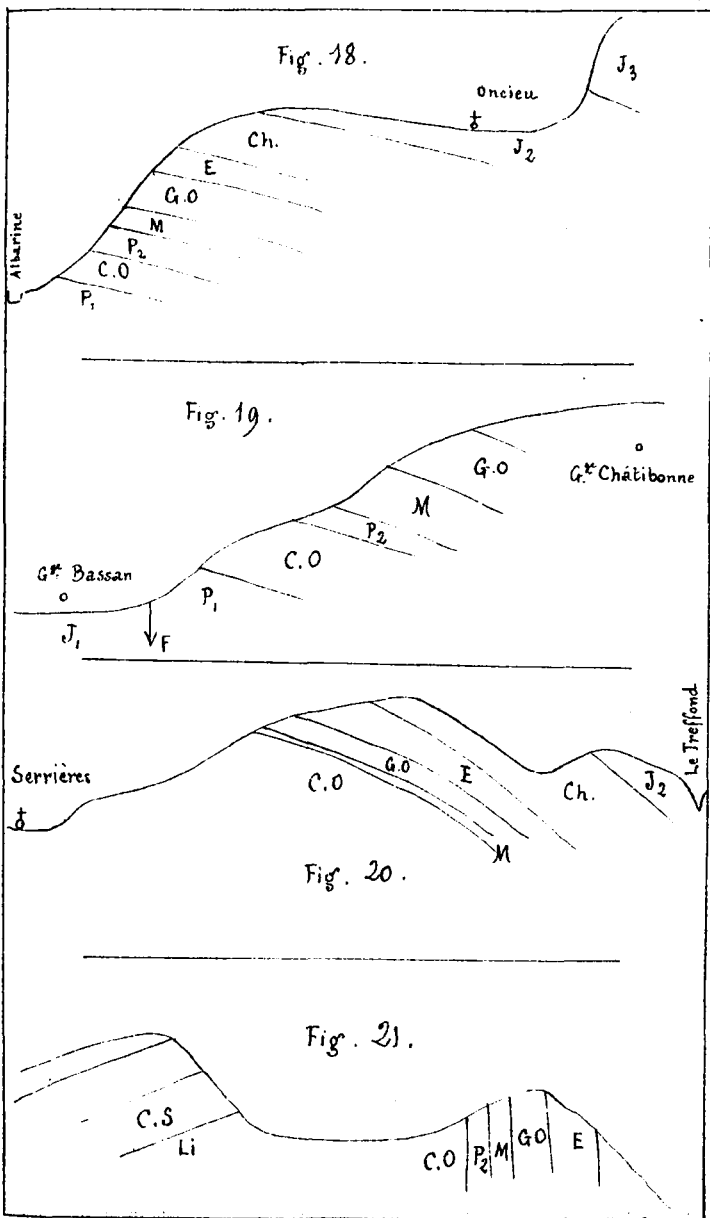
du J³. La couleur blanche n'est pas uniforme dans tous les bancs, mais çà et là maculée de raies circulaires rougeâtres qui représentent des sections de Nérinées, fossiles assez rares dans ces couches et dont quelquefois on trouve d'assez bons exemplaires.

De gros et nombreux Polypiers du genre *Isastroea*, des *Stylina* *Bobeana* ont pétri une grande partie de la roche qui est en ces endroits très compacte et très dure. La surface extérieure est aussi couverte de débris de Crinoïdes, de pointes d'Oursins, de Rynchonelles, etc. Sa couleur est tantôt grise ou brune, tantôt blanchâtre, ce qui la fait trancher très nettement sur les roches rouges qui l'avoisinent. On se croirait parfois en présence des roches du Jurassique supérieur, et il serait facile de s'y méprendre, si l'on n'avait les fossiles pour guide et surtout les couches à *Ostroea acuminata* qui surmontent l'assise et sur lesquelles elle repose. Sa puissance est de 8 mètres.

Même composition vers Bénonces, où la coloration est pourtant plus foncée.

Vollien. — Dans la région de Virieu-le-Grand, on trouve ces couches à Vollien et entre Bons et Chavoley, où elles sont bien découvertes, ayant été entamées par le petit chemin de fer qui amène les calcaires hydrauliques aux usines de Bons.

Elles sont représentées par douze mètres de calcaires, durs, à cassure esquilleuse, bruns ou blanchâtres extérieurement, bleus à l'intérieur ou plutôt gris de fer, avec de nombreuses taches rouges ; leur couleur est plus foncée qu'elle ne l'est ordinairement dans ces couches. Les Polypiers sont abondants, ressortant en taches noires ou jaunâtres, et les chailles siliceuses extrêmement nombreuses. Ce grand nombre de chailles contraste avec leur



rareté ou leur peu d'abondance dans la région de Lagnieu. Notons aussi que les Polypiers sont plus fréquents et enfin que de l'ouest à l'est, sur une longueur de plus de 30 kilomètres, la puissance des couches n'a pas sensiblement varié. La variation est plus grande vers le nord.

Sur la route d'Hauteville, près de Chaley, l'assise a un peu moins de 10 mètres d'épaisseur. Le calcaire est blanchâtre à l'extérieur, gris de fer foncé à l'intérieur et les chailles siliceuses n'y existent pas. Autant qu'on en peut juger par une observation imparfaite des bancs, qu'il vaudrait mieux voir par les faces de joint que par la tranche, il y a peu de fossiles si ce n'est toutefois de petites Térébratules grises ou blanchâtres analogues à celles du Sault-Brénaz.

Oncieu. — Pl. VI, fig. 18. — La faune n'est guère plus riche, entre Oncieu et Saint-Rambert, où les couches affleurent sur le chemin conduisant à Oncieu, à peu de distance de la Mandorne. Elles sont en roches massives comme précédemment, de couleur grise à l'extérieur, blanchâtres à l'intérieur avec quelques taches de fer, mais elles renferment d'assez nombreuses chailles siliceuses blanchâtres ou bleuâtres, et à la partie supérieure, sur 2 ou 3 mètres, les bancs sont brisés, le calcaire est moins compact et parsemé de nombreuses petites taches noires.

La puissance est double de celle de Soudon, soit 15 mètres.

Nivollet. — Elle est supérieure vers Nivollet-Montgriffon, où d'ailleurs la composition pétrographique est un peu différente. Il y a là une trentaine de mètres de calcaires gris à l'extérieur, gris de fer à l'intérieur avec nombreuses taches rouges. Les chailles siliceuses s'y trouvent

en grand nombre. Les bancs sont épais, séparés parfois par de minces assises marneuses où l'on trouve quelques Térébratules, d'une médiocre conservation. Dans la partie inférieure ils présentent à la surface une lumachelle d'Encrines qui les fait ressembler aux calcaires de la division précédente.

Jujurieux-Poncieu. — L'assise se présente vers Poncieux avec une partie des caractères précédents. Là, au-dessus des calcaires à *Ostrœa acuminata* se trouve une masse puissante de calcaires bien lités, de 15 à 20 centimètres d'épaisseur moyenne, et d'une assez grande uniformité. Ces calcaires sont de couleur gris blanchâtre à l'extérieur, gris à l'intérieur avec une légère teinte de bleuâtre. La cassure est nette, lisse, comme dans la 3^e division, mais la roche est plus sujette à se briser, du moins dans la majeure partie des bancs. Une grande quantité de taches rouges apparaissent dans la pâte qui est d'ailleurs très fine. Des chailles d'un blanc laiteux se montrent çà et là sans être bien nombreuses. Peu de fossiles, si ce n'est quelques Polypiers assez bien conservés.

A la partie supérieure les bancs deviennent moins épais; le calcaire est plus tendre, quelquefois un peu schisteux; sa couleur est plus pâle, parfois blanchâtre, avec de nombreuses petites taches noires; son aspect se rapproche assez de celui qu'on trouve à Nantua, mais il en diffère par l'absence des Crinoïdes, en sorte que l'assise tranche davantage sur la suivante, au lieu d'y passer insensiblement. Ce qui est à noter ici, c'est que la puissance est de plus de 35 mètres, supérieure ainsi à celle de toutes les couches de ce niveau que j'ai pu observer; elle est quadruple, quelquefois plus, de la plupart de celles du

Bas-Bugey. Elle a ainsi augmenté du sud au nord, mais cette augmentation ne se maintient pas au-delà de Jujurieux ; toutefois elle reste encore assez grande pour les chaînes occidentales, mais elle est beaucoup moindre dans les chaînes orientales.

La montagne de L'Avocat. — Pl. VI, fig. 19. — Dans la montagne de L'Avocat nous avons une diminution très brusque d'épaisseur : la puissance n'est plus que de 8 mètres. La pétrographie n'est pas aussi changée. Les calcaires ont la même coloration extérieure qu'à Jujurieux, et se distinguent nettement de ceux qui les supportent. Ils montrent une grande quantité de taches de fer, longues et étroites, absolument semblables à celles que l'on trouve à Nivollet ou que nous retrouverons vers Jasseron. La roche est criblée de perforations remplies d'une matière pulvérulente rougeâtre ou jaunâtre. Les chailles siliceuses existent, mais en quantité peu considérable. Le calcaire se brise facilement et se casse en fragments conchoïdaux à surface lisse et à arêtes tranchantes. Les fossiles sont peu abondants, sauf les Polypiers qui sont en assez grand nombre et ressortent bien en larges taches irrégulières d'un noir assez intense. De même qu'à Jujurieux, il n'y a pas passage insensible à la division suivante, mais séparation très nette et très apparente.

Bolozon. — Dans les Berthiand l'assise se montre vers Etables, Bolozon et Heyriat.

Elle s'observe à Bolozon, sur le chemin de Napt, et fait suite à la division précédente. Elle est formée de 8 mètres de calcaires gris de fer à l'intérieur, tachés de rouge, en bancs épais, et pénétrés de chailles siliceuses. De nombreux

Polypiers se montrent à la surface de la roche, en compagnie de Peignes, de Limes et de Térébratules.

Près de Balvay, le calcaire est un peu différent ; il est brisé, contient des cavités assez nombreuses et reproduit bien la physionomie de celui que nous allons trouver à Sélignat.

Heyriat. — A Heyriat on a une suite de calcaires épais en général, dont la partie inférieure, 4 mètres d'épaisseur, est formée de bancs plus compacts, gris blanchâtres et tachés de fer. Ils renferment des Polypiers, des Rhynchonelles et des Térébratules. La partie supérieure comprend des bancs à couleur moins foncée, presque sans taches rouges ; l'extérieur est gris blanchâtre et semé de petits Crinoïdes de couleur blanche, en saillie sur la roche, mais pas assez nombreux pour rendre le calcaire miroitant ; les fossiles sont à peu près les mêmes qu'à la partie inférieure. Tous ces bancs sont criblés de chailles siliceuses, de couleur laiteuse, avec petits points noirs à l'intérieur.

Leur puissance est de 12 mètres.

Nantua. — A Nantua, la puissance est de 15 mètres. L'assise comprend à la base, sur un ou deux mètres, des calcaires gris bleuâtre, avec taches de fer ; la couleur est plus pâle et les taches rouges moins foncées que dans la division 3^e. Des Peignes, quelques Térébratules, de beaux Polypiers, toujours du genre *Isastroea*, se montrent en saillie à l'extérieur de la roche ; celle-ci, presque uniquement formée par ces derniers animaux, est très compacte et très dure. Plus haut les Polypiers disparaissent ; tout en restant très compacte, la roche perd sa dureté ; sa couleur est plus blanche, et de larges taches rousses se

montrent à l'intérieur ; l'extérieur, toujours bleuâtre, n'offre aucun fossile, si ce n'est de petits crinoïdes, du reste assez clair semés.

De nombreuses chailles grises ou blanchâtres criblent les bancs, qui sont peu solides et ont une grande tendance à se briser et à se fissurer perpendiculairement aux strates.

Vers la partie supérieure les bancs deviennent plus minces et le calcaire moins dur, la couleur est d'un blanc mat, avec quelques taches noirâtres et les crinoïdes sont plus nombreux ; en sorte que le passage à la division suivante se fait d'une manière moins brusque.

Sauf par sa partie inférieure, l'assise diffère beaucoup de celle de Brénaz, par exemple, dans le Bas-Bugey ; elle ne s'y rattache guère que par ses chailles et par sa position stratigraphique.

C'est encore la même allure vers Champfromier, où l'on a un calcaire bleuâtre, bien pénétré de chailles siliceuses, mais où les Polypiers font défaut. Nous allons enfin indiquer la composition des mêmes couches dans les chaînes de l'ouest.

Séignat. — Dans la gorge de Séignat, au-dessus des bancs à Crinoïdes de la division précédente, on trouve une assise qui est très différente de celles du même niveau, et dans laquelle on a peine à reconnaître l'analogue de celles du Bas-Bugey. Elle est formée de calcaires en bancs minces, de couleur grise ou jaunâtre à l'extérieur, très disloqués, brisés en fragments de volume peu considérable, et à texture qu'on dirait un peu schistoïde. L'intérieur est gris foncé, presque noir, taché de rouge, et criblé de petites cavités peu profondes. Les bancs sont séparés par de minces lits de marne schisteuse bleu foncé,

dont le nombre contribue à donner à l'ensemble moins de solidité. Les Polypiers font défaut; des débris d'*Ostrœa acuminata* se montrent par intervalles et surtout dans les délits marneux; enfin de nombreuses petites Térébratules apparaissent quand on brise la roche; elles rappellent par leurs formes celles qu'on trouve à Brénaz, par exemple, mais leur couleur est presque noire, au lieu d'être grise ou gris blanchâtre.

La puissance est la plus faible que j'aie pu constater: elle n'est que de 6 mètres.

Tréconnas. — A Tréconnas, au-dessus des gros bancs terminant les couches à Encrines et *Ostrœa acuminata*, on trouve, sur un peu moins de deux mètres d'épaisseur, des bancs de 8 à 10 centimètres, de couleur gris de fer à l'intérieur et tachés de rouge. Ils sont intercalés de minces lits marneux. On y trouve de nombreuses Térébratules de faibles dimensions et des Rhynchonelles assez bien conservées, de nombreuses pointes de *Cidaris* et quelques *Ostrœa acuminata*.

Puis le calcaire est plus blanc, mais toujours très compact; la texture est un peu grenue, rappelant parfois le choin; l'épaisseur des bancs augmente, elle devient de 20 à 30 centimètres, les surfaces de joint sont rugueuses, hérissées de stylolithes; le calcaire est assez fréquemment perforé et les cavités sont remplies d'une poussière rougeâtre; de nombreuses taches rouges, longues de 3 à 4 centimètres, moins larges, se montrent à l'extérieur et à l'intérieur. La roche enfin est pénétrée de chailles siliceuses, blanchâtres ou grises, dont le nombre est assez considérable.

Les seuls fossiles sont les Polypiers qui sont très nombreux et passablement conservés.

Mesurée en plusieurs points, la puissance de l'assise n'est pas moindre de vingt-cinq mètres. C'est, avec celle de Jujurieux et de Nivollet, une des plus considérables.

6^e DIVISION

Marnes à Ostrœa acuminata.

Je désigne sous cette dénomination un ensemble de couches superposées à la 5^e division et dont les caractères paléontologiques se tirent de la présence des Encrines et surtout de l'*Ostrœa acuminata*. Ces couches, d'épaisseur variable, ne sont pas toujours marneuses. Elles sont le plus souvent intercalées de marnes ; ou, quand elles sont calcaires, elles sont en bancs minces, parfois fissiles. Elles sont assez difficiles à distinguer des couches de la 4^e division, quand on n'a pas une coupe suffisamment étendue et qu'elles sont calcaires. La difficulté est moindre quand elles sont marneuses ou calcaréo marneuses.

Le Sault. — Au Sault-Brénaz, elles acquièrent un grand développement, et je ne crois pas qu'elles prennent ailleurs plus d'importance. Elles se composent, à la base, de calcaires assez bien lités, en bancs minces, parfois irréguliers, de 10 à 15 centimètres d'épaisseur ; ces bancs sont séparés par de petits lits de marne jaunâtre ; leur couleur extérieure est brun foncé, leur surface est très rugueuse, hérissée de coquilles brisées, ce qui, sans les ostrœa, les ferait confondre avec les calcaires à Entroques de la 2^e division ; l'intérieur est jaunâtre, la texture grossière, la cassure irrégulière, et de gros Crinoïdes, extrêmement nombreux, ressortent en brun rouge sur le

fond jaune de la roche. Celle-ci est très marneuse et d'une désagrégation facile. Elle donne alors une marne jaune, sèche, un peu grumeleuse, dans laquelle on trouve, outre des Crinoïdes, une grande quantité d'*Ostroëa acuminata* et un assez grand nombre de Rhynchonelles, *Rhynchonella Concinna*, assez bien conservées.

Cette partie de l'assise est difficile à étudier, car la végétation l'a envahie à peu près complètement.

Au-dessus viennent des bancs minces d'un calcaire toujours brun rouge à l'extérieur, mais bleuâtre à l'intérieur et d'aspect miroitant. On y trouve une prodigieuse quantité de Crinoïdes et des myriades d'*Ostroëa acuminata*, brisées en général et assez grosses, et dont il est difficile, au milieu de cet amoncellement de débris, d'obtenir des échantillons à peu près intacts. La roche s'enlève facilement en petites dalles de 2 à 3 centimètres d'épaisseur; la partie inférieure est rugueuse et légèrement verdâtre; la partie supérieure, plus lisse, mais bossuée, est jaunâtre ou rougeâtre et semée de saillies rouges ou blanc jaune. Les unes, petites et ovalaires, sont dues à de minces crinoïdes; les autres qui sont dues à de gros pentacrines, sont plus larges et forment des étoiles, des pentagones réguliers ou à angles émoussés, avec fines découpures très apparentes, ou bien sont rectangulaires avec des stries nombreuses, selon que les pentacrines sont droits ou renversés. Enfin, et terminant l'assise, on rencontre des bancs minces de calcaires bleuâtres, mais moins fossilifères que les précédents et tendant généralement à se déliter en feuillets et à donner une espèce de marne sableuse et jaune verdâtre. La puissance totale de ces couches est de 20 mètres.

Elle éprouve des variations importantes même à des

distances peu considérables. Ainsi dans la gorge de Vachine, à un kilomètre de Brénaz, elle n'est plus que de 8 à 10 mètres, et la pétrographie est un peu différente, les parties marneuses étant moins épaisses.

Soudon. — Le changement de puissance est encore plus grand sur le chemin de Soudon à Portes ; en même temps la composition est tout autre. L'assise, qui n'a plus que quatre mètres à peine d'épaisseur, se compose de bancs grisâtres, assez peu consistants, alternant avec de minces lits de marne bleuâtre ou grisâtre, sèche et reposant visiblement sur les couches 5°. Les bancs et les marnes, surtout celles-ci, sont pétris de débris d'Ostrœa : on n'en trouve ordinairement qu'une valve, assez bien conservée, malgré son peu d'épaisseur. Quelques bancs sont de plus recouverts à la surface de débris de pentacrines. Les Ostrœa sont différentes, au moins la plupart, de l'Ostrœa acuminata. Il y a là un tel changement dans la pétrographie et jusqu'à un certain point dans la faune, qu'il serait impossible d'identifier ces couches avec les précédentes si l'on n'avait pour guide leur position stratigraphique.

La limite supérieure n'est pas aussi nettement accusée que la limite inférieure. Le même fait se reproduit à peu près partout. Je place cette limite au point où disparaissent les Ostrœa acuminata avec les Encrines et où le calcaire change d'allure. Ceci revient à considérer cette Ostrœa comme caractéristique de cette assise. Elle se retrouve bien parfois à un niveau plus élevé : ainsi à Jasseron elle passe dans la division suivante ; à Soudon elle va même jusque dans les calcaires de la 8^e division : mais elle n'y est jamais en grande quantité et disparaît en général un instant. D'ailleurs les localités où le passage

a lieu sont l'exception ; en sorte que, en tenant compte de la pétrographie, qui change en général d'une manière complète, en comparant entre elles les coupes prises en des points peu éloignés, il n'y a pas d'inconvénient à procéder comme je l'indique.

Bénonces. — Les *Ostrœa acuminata*, peu abondantes à Soudon, sont en bien plus grand nombre près de Bénonces. Elles forment lumachelle dans des bancs qui affleurent sur le chemin conduisant à Ordonnaz. Ces bancs sont minces, à surface rugueuse, de couleur rousse, l'intérieur est gris blanchâtre, la texture très grossière ; là l'épaisseur de l'assise n'est pas de plus de 2 mètres ; elle est, on le voit, bien moindre que celle de Brénaz ; elle diminue encore un peu plus au sud ; et entre Serrières et Bénonces, mais plus près de Serrières, elle se réduit à une couche schisteuse, donnant une espèce de marne grise ou bleuâtre, foncée et à peu près semblable à celle qui couronne l'assise à Soudon : cette couche n'a pas plus de 50 centimètres d'épaisseur.

Vollien. — La puissance de cette division redevient plus grande vers le Sud-Est. Nous retrouvons les couches à Vollien et au Nord-Est de Bons.

Elles sont formées d'abord de calcaires épais, pétris d'encrines rendant la roche nettement miroitante, et identiques à ceux du niveau inférieur : on en pourrait tirer de bons moëllons. Ils sont surmontés à Vollien de calcaires en bancs minces, gris ou gris blanchâtre, contenant une grande quantité de grosses encrines qui forment lumachelle et apparaissent en belles taches jaunes sur un fond d'un blanc mat. La texture est absolument grossière, le calcaire sans consistance et d'une facile désagrégation.

Quelques bancs seulement renferment des *Ostroëa acuminata*, en compagnie d'encrines ; mais elles y sont très abondantes. Plus haut le calcaire devient plus blanc, plus fin, les encrines et les *ostroëa* disparaissent peu à peu, et on arrive à des calcaires gris blanchâtre plus compacts qui font partie de l'assise suivante.

La puissance à Vollien n'est pas inférieure à 30 mètres.

Charabotte. — Près de Charabotte la base de l'assise se compose de bancs épais de 30 à 50 centimètres d'un calcaire grossier, mais très dur, pétri de crinoïdes et bien miroitant ; la roche est grise à l'intérieur ou gris blanchâtre, avec de larges taches bleues ; quelques bancs sont bruns, un peu oolithiques et renferment des *ostroëa acuminata*, mais en quantité peu considérable. Ces petites huîtres se montrent beaucoup plus nombreuses dans les bancs suivants, qui sont épais et bien lités. Ces bancs sont entremêlés de petites couches, de 60 centimètres d'épaisseur, d'un calcaire très schisteux, bleu foncé ou noirâtre ; ils renferment, outre les *ostroëa*, de grosses entroques, très nombreuses, dont les formes étoilées apparaissent nettement en jaune ou en blanc mat, surtout à travers les taches bleuâtres de la roche.

A la partie supérieure, entroques et *ostroëa* diminuent progressivement et finissent par disparaître tout à fait.

Dans cette assise, où les roches dures sont plus puissantes que les parties schisteuses, les faces de joint des bancs sont un peu verdâtres et recouvertes d'aspérités. Les calcaires ont une dureté qui est comparable à celle des couches de la 4^e division, et ils peuvent fournir d'excellents matériaux. La puissance totale est de 19^m.

La pétrographie et la puissance sont différentes à l'ouest, à Oncieu, par exemple.

Oncieu. — Ici l'assise n'a plus que 7 à 8 mètres ; elle se compose d'abord de quelques couches minces où l'on trouve une lumachelle de petites Encrines ressortant en bleu dans une marne oolithique violacée ; puis viennent des calcaires très schisteux, grisâtres, se délitant facilement en une espèce de marne sèche, grise ou bleuâtre ; elle renferme des *ostroea acuminata* et une énorme quantité de débris d'autres petites huîtres, dont on ne rencontre généralement qu'une seule valve, très mince, de couleur bleuâtre ; et assez bien conservée ; on y trouve également quelques petites rhynchonelles bleues ou noirâtres, en assez bon état, à peu près semblables à celles de Sault-Brénaz, mais de moindre taille.

A ces couches sont superposés quelques mètres de calcaires plus compacts, gris jaunâtre à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur, légèrement ferrugineux et renfermant un assez grand nombre de débris de fossiles. Le tout se termine par de minces dalles pétries de crinoïdes et d'*ostroea acuminata*.

Nivollet. — Un peu au nord-ouest, près de Nivollet-Montgriffon, les mêmes couches reparaissent, mais si elles ont à peu près la même épaisseur, elles ont une composition un peu différente. L'assise se trouve près de la croix qui est à l'intersection du chemin allant de St-Rambert à Nivollet, et de celui allant de l'Abergement-de-Varey à St-Rambert. Elle est d'observation plus facile qu'à Oncieu : à la base se trouvent trois mètres de bancs bleuâtres ou gris de fer, peu épais, disloqués, alternant avec des marnes sèches, schisteuses et noirâtres, au milieu desquelles on rencontre de nombreuses *ostroea acuminata*. Ces bancs sont recouverts par deux mètres de marne schisteuse noirâtre, renfermant des *ostroea* comme les marnes précéden-

tes, et de plus une immense quantité de valves minces d'une petite huître, différente de l'*O. acuminata*, et analogue à celle indiquée à Soudon et à Oncieu. Les fossiles se continuent dans les deux mètres de calcaires qui suivent et qui terminent l'assise. Ces calcaires sont bleuâtres, tachés de rouge, très durs et pétris littéralement d'*ostroëa acuminata*, dont on peut avoir des échantillons à peu près complets. La puissance de l'assise est de 7 mètres.

Il est à remarquer que ces calcaires sont gris de fer, tachés de rouge, continuant la pétrographie des couches inférieures à polypiers, pétrographie qui se rencontre dans les calcaires à Encrines, la 2^e assise à Polypiers, la division qui nous occupe actuellement, et finit avec elle. Notons enfin que la limite inférieure, le plus ordinairement très nette et bien accusée, est ici un peu indécise, tandis que la supérieure est très précise, la pétrographie éprouvant un changement radical après la disparition des *ostroëa acuminata*.

Jujurieux-Poncieux. — A quelques kilomètres au nord-ouest l'allure est différente, au moins dans ce qu'on peut apercevoir, car l'assise est en partie cachée et elle n'est visible que sur quatre ou cinq mètres, à la base. On constate qu'elle débute par des calcaires en bancs épais, analogues à ceux qu'on trouve généralement entre les deux couches à polypiers. Ils présentent une compacité et une résistance qu'on ne rencontre guère dans les roches de ce niveau ; aussi peuvent-ils fournir une excellente pierre pour la bâtisse. Ils sont de couleur grise, ternes et criblés de crinoïdes qui leur donnent un aspect très miroitant ; ils renferment très peu d'*ostroëa acuminata*. Ils sont surmontés de calcaires un peu moins épais contenant un

grand nombre de ces huîtres et d'innombrables encrines. Les faces de joint sont rugueuses et ont une teinte légèrement verdâtre. Le reste de l'assise est invisible ; mais il est probable qu'elle se continue par des calcaires lités en bancs minces, ce qui explique que la végétation les ait envahis et empêche de les étudier.

L'Avocat. — Ici l'assise est nettement circonscrite, sa limite inférieure et sa limite supérieure étant également très bien indiquées ; sa mensuration est des plus commodes et indique un relèvement de puissance considérable. L'épaisseur n'est pas en effet moindre de 25 mètres, supérieure notablement à celle d'Oncieu ou de Nivollet, ou à celle que nous allons trouver un peu plus haut dans les Berthiand.

Cette puissante assise débute par deux mètres de calcaires gris brun, minces et à peu près sans fossiles. Elle se continue par des bancs peu épais également, s'enlevant en minces dalles de couleur jaunâtre ou brune à l'extérieur, grise à l'intérieur ; une grande quantité d'encrines font saillie sur la roche qu'elles rendent très miroitante. Plus nombreuses encore sont les *ostroëa acuminata* qui forment presque lumachelle d'un bout à l'autre et qui apparaissent en gris taché de blanc, dans une pâte grossière, grise et parfois légèrement oolithique.

Bolozon. — C'est à peu près avec ces caractères que l'assise se montre à Bolozon, sur le chemin de Napt. Elle est entièrement calcaire ; elle est constituée par des bancs peu épais de couleur jaunâtre à l'extérieur avec lumachelle d'encrines et de grosses *ostroëa acuminata* formant presque toute la pâte de la roche, tant elles sont nombreuses. L'intérieur est gris jaunâtre. C'est une

des stations où les débris d'huîtres et de crinoïdes sont le plus abondants. La puissance de l'assise est de 13 mètres.

Une partie seulement de ces couches se montre près d'Heyriat; à en juger par ce qu'on en voit, l'assise se rapproche beaucoup de celle de Bolozon.

Nantua. — Ici l'assise à polypiers est surmontée de quelques mètres seulement de bancs épais de couleur rougeâtre à l'extérieur, avec nombreux débris de l'ostroëa acuminata et de gros crinoïdes. Les ostroëa sont en plus grande abondance. L'intérieur est grisâtre, l'aspect parfois miroitant. La cassure est raboteuse, très inégale, ce qui est dû surtout à la présence des débris d'huîtres. Les derniers bancs vers le haut sont formés par une énorme agglomération de ces débris: les ostroëa y sont souvent presque entières et plus grosses que dans les bancs de l'assise actuelle ou ceux de la 4^e division. Ces bancs sont identiques à ceux qu'on trouve, à un niveau un peu plus bas, près de la carrière de Tréconnas. La puissance de ces bancs calcaires est de cinq mètres environ.

Ils sont recouverts par 5 mètres de calcaires marneux, très schisteux, avec parties bien plus dures intercalées, qui se délitent en une marne grisâtre ou colorée en violet, à texture oolithique ou finement grenue et pouvant retenir l'eau facilement. Cette coloration et cette texture apparaissent surtout dans les parties les plus humides, ou après une pluie de quelques instants. Ces couches marneuses renferment une grande quantité de pholadomyes et quelques hemithyris et térébratules.

Près de Montréal on trouve seulement la partie marneuse de l'assise. Elle se présente avec les mêmes caractères qu'à Nantua; on y trouve, mais en plus grand nom-

bre, les mêmes fossiles, et de plus, de grosses ammonites qui paraissent plus rares à Nantua.

Dans le Revermont les couches affleurent en plusieurs endroits ; mais il est assez difficile de trouver une coupe satisfaisante.

Jasseron. — A Jasseron la 2^e couche à polypiers passe sans transition, comme on peut le constater sur le chemin neuf allant au hameau des Combes, à des calcaires bruns, foncés, à l'extérieur, avec lumachelle de Crinoïdes. L'intérieur est gris blanchâtre miroitant, avec fines taches rouges. Au-dessus sont de minces couches grises, ou bleuâtres, marneuses, très schisteuses, alternant deux ou trois fois avec des calcaires gris, compacts ; les parties marneuses renferment un grand nombre de débris de petites huitres et reproduisent exactement le facies de Soudon.

Elles sont surmontées de bancs plus compacts, gris, légèrement ferrugineux, qui sont complètement disloqués et qui contiennent de nombreuses huitres, des térébratules, et surtout l'*ostrea acuminata*, dont quelques rares échantillons sont à peu près complets. Le reste de l'assise ne s'aperçoit pas, étant masqué par la végétation. La puissance est d'environ 12 mètres.

Séignat. — La coupe est plus nette dans la gorge de Séignat, sur la nouvelle route, à la hauteur de la Chartreuse. On trouve d'abord, à la base, des calcaires durs à Crinoïdes, à peu près comme à Jasseron ; puis la dureté va en diminuant, et on arrive à des calcaires s'enlevant en dalles minces et couvertes d'Echinodermes. Viennent ensuite de gros bancs à Entroques dont le blanc mat tranche fortement dans la cassure sur le bleu gris de la

roche. Les *ostroëa acuminata* sont peu serrées, sauf dans les derniers bancs, un peu sableux, qui terminent l'assise et annoncent un changement complet dans la pétrographie.

La puissance de la division est de 17 mètres.

7° DIVISION

Grande Oolithe.

Au-dessus des marnes à *ostroëa acuminata* se trouve une assise plus ou moins puissante, ordinairement calcaire. Souvent ses limites sont assez nettes ; en bas elle commence où finissent les *ostroëa* ; en haut, elle se termine là où les encrines, qui ont généralement disparu pendant son dépôt, reparaissent de nouveau. D'autres fois les limites sont plus indécises, la supérieure surtout, parce que les encrines n'ont pas tout à fait disparu, et qu'il est difficile alors d'indiquer le point de départ de l'assise suivante, à Encrines également, les deux assises se fondant l'une dans l'autre.

J'ai conservé le nom de grande oolithe donné quelquefois à cette assise, à cause de sa structure, souvent en bancs massifs et parfois oolithique.

Nous la prenons d'abord dans le Bas-Bugey, au Sault-Brénaz, où ses caractères généraux sont le mieux accusés et où ses limites sont bien précises.

Sault-Brénaz. — A la base on trouve, sur un mètre environ d'épaisseur, de minces bancs marneux, très fissiles, donnant par la désagrégation une marne sableuse, de couleur gris verdâtre, ou bleu verdâtre, sans fossiles. C'est une exagération du facies marneux des derniers bancs

des marnes de la 6^e division. Plus haut les bancs deviennent plus épais en changeant de nature. Ce sont des calcaires de couleur bruné à l'extérieur, rousse ou brunâtre à l'intérieur et quelquefois noirâtre ; ou des calcaires jaunâtres ou bleu noirâtre intérieurement, tantôt à fines oolithes, tantôt non oolithiques, mais toujours compacts et résistants. Leur cassure est raboteuse ; leur structure est en bancs massifs, souvent irréguliers. La stratification est un peu ondulée ; les faces de joint sont rugueuses, avec de très minces couches de marne ou de vase noirâtre qui apparaît en lignes noires dans la cassure.

L'épaisseur des bancs diminue ensuite à mesure qu'on s'élève, ils deviennent en même temps moins compacts, et la partie supérieure est formée de bancs très minces, à texture oolithique et très grossière.

C'est dans la partie moyenne que sont les bancs les plus compacts ; ce sont eux qui donnent la pierre appelée ordinairement « pierre bleue de Brénaz », et qui est très recherchée, parce qu'elle se laisse facilement travailler et qu'elle fournit pour les constructions des moëllons très solides et d'un assez bel effet. Les bancs plus minces donnent des dalles de faible étendue.

La composition de la grande oolithe varie beaucoup, même sur des points très rapprochés. Dans la gorge de Vachine, à moins de 2 kilomètres des carrières de Brénaz, les calcaires sont ternes gris, et non jaunâtres et bleuâtres ; à la partie supérieure ils sont gris noirâtre et finement oolithiques. Un peu plus loin, dans la gorge de St-Sorlin, près du château du Cuchet, sur le petit chemin allant du village à Vachine, les calcaires sont plus blancs et un peu moins compacts, plus oolithiques et à oolithes plus grosses.

Soudon. — Non loin de Soudon, sur le chemin de Portes, la grande oolithe est formée, à la base, de bancs jaunâtres à l'extérieur, gris à l'intérieur, entremêlés de grosses chailles calcaires, les unes énormes, les autres cylindriques ou coniques et plus petites. C'est évidemment une formation qui s'est faite dans une mer agitée ; viennent ensuite des bancs plus réguliers de calcaires grisâtres, sableux par intervalles, avec des raies larges, roses ou rouges, sur les faces de joint ; puis des calcaires gris ou blanchâtres avec fines oolithes blanches ou noires. Dans quelques bancs on trouve des crinoïdes et des ostroëa acuminata dont le nombre va en diminuant à mesure qu'on s'élève. Tous ces calcaires sont en bancs minces et séparés par de petites couches marneuses grises ou blanchâtres. L'assise a ici 30 mètres de puissance ; elle n'en a que la moitié au Sault-Brénez. Elle en a une vingtaine près de Souclin ; mais les bancs sont beaucoup plus épais, tout en ayant la même couleur grise ou jaunâtre à l'intérieur, avec des taches bleuâtres assez nombreuses ; leur texture oolithique est très prononcée.

Les fossiles sont toujours en nombre peu considérable et paraissent d'ailleurs répartis inégalement.

A Brénaz l'assise en semble à peu près dépourvue. Près de Soudon, on ne rencontre guère que quelques rares bélemnites, médiocrement conservées. Vers Souclin, au contraire, ils sont plus nombreux : ce sont de grosses pholadomyes, d'une bonne conservation, et des rhynchonelles sans test et un peu déformées.

Bénonces. — (Pl. VI, fig. 20.) — A la base on trouve environ 6 mètres de calcaires jaunâtres à l'extérieur, gris sableux à l'intérieur, disloqués, et intercalés de minces lits marneux noirs ou gris ; les bancs supérieurs sont

schisteux. Ils sont surmontés de calcaires roux extérieurement, tachés de bleu à l'intérieur ; dans la masse on rencontre des espèces de chailles, formées de blocs calcaires arrondis, à enveloppes concentriques, et dont quelques-unes ont une grande dureté. Quelques bancs ont une texture finement oolithique et une couleur gris noirâtre assez caractéristique ; parfois les faces de joint sont tachées de raies roses qui leur donnent une apparence rubannée. On trouve ensuite deux mètres de calcaires minces, schisteux, de couleur rougeâtre, pénétrés de nombreux crinoïdes, et recouverts par quelques bancs à travers lesquels s'intercalent des chailles calcaires plus ou moins volumineuses.

Ces bancs supportent un demi-mètre de marne sableuse grise très feuilletée que recouvrent quelques mètres d'un calcaire compact, roux, taché de bleu à l'intérieur et à la surface extérieure duquel se trouvent de nombreux crinoïdes. L'assise se termine par trois mètres de calcaires compacts, à texture finement oolithique, gris noirâtre, et analogues à certains de ceux signalés précédemment. La puissance totale est de 25 mètres ; elle est moindre entre Bénonces et Serrières.

Bons. — Dans la région de Belley la grande oolithe se montre à Vollien et entre Bons et Chavoley ; mais elle y est d'observation difficile, la végétation masquant les couches. La base est visible à Vollien et consiste en calcaires un peu marneux, bleu pâle, sans encrines, mais contenant quelques pholadomyes. Le reste, à en juger par ce qu'on voit sur la route de Ceyzérieu à Bons, est formé de calcaires marneux bleus ou bleu violacé, sans grande résistance, et intercalés de minces couches marneuses grisâ-

tres : c'est là probablement l'allure générale de l'assise dans cette région du Bas-Bugey.

Quelques affleurements montrent qu'on doit trouver une composition à peu près semblable dans la région de Culoz.

Charabotte. — Si nous remontons vers le Nord, nous voyons la grande oolithe affleurer dans la cassure de Tenay à Hauteville, au voisinage du hameau de Charabotte. Sa puissance est peu considérable, et ne dépasse pas 8 mètres. L'assise se compose de quelques mètres de calcaire bleu pâle, à texture serrée, sans encrines, surmontés de calcaires, plus résistants, en bancs plus épais ; l'intérieur est blanchâtre, finement oolithique, rayé de lignes noires irrégulières ; ou noirâtre, taché de bleu, avec de nombreuses oolithes très fines et très serrées. Quelques bancs sont à encrines.

Oncieu. — Vers Oncieu la puissance est de beaucoup plus grande et atteint 25 mètres ; la composition est en même temps un peu différente. L'assise est formée de bancs minces en général, n'ayant guère plus de 10 centimètres d'épaisseur, gris rougeâtre, à l'extérieur lisses, sans encrines ni ostrœa, et entremêlés de bancs un peu plus épais. L'intérieur est bleu violacé, avec de grandes taches bleues, et présente çà et là de très fines oolithes, de 1/2 millimètre environ de diamètre. Certains bancs sont schisteux, sableux, avec des raies roses ou rouges, mais moins nombreuses qu'à Soudon.

Vers le haut, sur 3 ou 4 mètres de puissance, les bancs prennent plus d'épaisseur ; ils sont en stratification massive et assez régulière. Ils renferment des pholadomyes, des térébratules, de nombreuses ostrœa

acuminata et quelques entroques dont le blanc mat apparaît nettement au milieu des taches bleues qui maculent la roche. Celle-ci a une couleur grise ou brunâtre, un peu plus claire que dans les bancs inférieurs, et son aspect, comme celui de certains calcaires du même niveau à Charabotte, rappelle assez bien la physionomie de quelques bancs du niveau des couches à *ostroea acuminata*.

Aranc. — Un peu au nord, à Aranc, la puissance n'est plus que d'une quinzaine de mètres ; la pétrographie a également changé. Ces quinze mètres sont formés de calcaires épais, fins, doués d'une grande résistance, et susceptibles d'être exploités : ils peuvent donner d'excellents moëllons. La roche est brune à l'extérieur ; l'intérieur est bleu, compact, sans encrines, et la texture finement oolithique. Les bancs supérieurs sont gris, bleuâtres avec oolithes noires d'un très faible diamètre. Cette structure en bancs durs et épais ne se maintient pas à l'ouest vers Nivollet, où on trouve, en effet, une assise, à peu près uniforme, de calcaires en bancs minces, bruns à l'extérieur, gris sableux à l'intérieur, à peu près sans fossiles, et peu ou point oolithiques.

Montagne de L'Avocat. — La même composition, en bancs minces, sans oolithes, se retrouve plus au nord, dans le massif de L'Avocat. Mais la puissance y est bien supérieure.

La grande oolithe y présente une masse à peu près homogène de 30 mètres d'épaisseur, se composant de bancs généralement peu épais, à couleur grise ou bleuâtre, peu durs et assez marneux. Par intervalles on rencontre des *ostroea acuminata*, mais en nombre peu con-

sidérable. Vers les deux tiers de l'assise, à partir de la base, il y a deux mètres de calcaires gris bleuâtre, très schisteux, très fissiles, et tranchant nettement sur les calcaires au milieu desquels ils sont intercalés.

Une disposition à peu près analogue se rencontre près de Montréal. Les calcaires sont marneux, presque schisteux, comme à L'Avocat; mais leur teinte est grisâtre avec reflet violacé, et leur texture très serrée paraît être finement oolithique. Les ostroëa font défaut.

Heyriat. — Au nord-ouest, à Heyriat, les caractères sont les mêmes à peu de chose près; les couches sont en effet constituées par un ensemble de calcaires bleu grisâtre, tachés parfois fortement de bleu, et de calcaires gris sableux, avec reflet violacé, à texture paraissant finement oolithique, et rayés de petites bandes grises ou jaunâtres: ce sont ces derniers calcaires qui dominent.

Tous les bancs sont tendres, peu épais et se délitent facilement; quelques-uns même ont un aspect schistoïde. Leur puissance est de 20 à 25 mètres. La verticalité des couches, qui fait qu'on ne peut les observer que par la tranche, ne permet guère de dire s'ils sont fossilifères. Du moins les fossiles n'y paraissent-ils pas plus nombreux qu'à Montréal.

On voit ainsi la différence de composition qui existe entre la grande oolithe d'Heyriat et celle des environs de St-Rambert; le changement pétrographique semble s'accroître surtout vers le massif de L'Avocat; et ce changement est tel qu'on serait fort souvent embarrassé pour classer l'assise, si on ne l'avait suivie pour ainsi dire pas à pas, depuis le Bas-Bugey où elle a son type le mieux caractérisé, et surtout si, comme à Heyriat, elle ne se trouvait nettement enclavée entre les marnes à ostroëa

acuminata et les calcaires à Encrines de la division suivante.

Nantua. — Cette allure de la grande oolithe se modifie sensiblement vers l'Est.

A Nantua, les marnes oolithiques à teinte violette, superposées aux calcaires supérieurs à *ostroea acuminata*, supportent une masse de 20 à 25 mètres de bancs à structure massive et à stratification souvent irrégulière. Le calcaire est gris noirâtre à l'extérieur ; à l'intérieur, il est gris cendré, avec de larges taches bleues, mais sans points noirs ; parfois il est presque complètement bleuâtre. La texture est en général serrée, rarement grossière ; la cassure est raboteuse ; la roche, un peu marneuse, est d'une assez grande dureté. Quelques bancs sont finement oolithiques. De très minces lits marneux de couleur bien noire sont interposés entre les bancs, dont les faces sont rugueuses, et dans la cassure se profilent sur la roche en une ligne très ondulée se détachant en noir foncé sur un fond gris pâle ou bleuâtre.

Ruty. — L'allure est différente à Ruty (Champfromier). L'ensemble est moins massif et a moins de consistance qu'à Nantua : c'est la disposition d'Heyriat qui reparait. L'assise se compose en effet de calcaires marneux, blanchâtres ou gris bleuâtre, légèrement teintés de violet, à texture serrée et quelquefois finement oolithique. Ils sont entremêlés de calcaires plus marneux, gris blanchâtre, qui se délitent facilement. La partie inférieure de l'assise n'est pas visible ; mais la lacune est de peu d'importance, les couches étant découvertes à peu près sur 18 mètres de puissance. Par comparaison avec Nantua, elle serait de 6 à 7 mètres.

Il nous reste maintenant à examiner ce qu'est la grande oolithe dans le Revermont. Elle s'y montre en plusieurs endroits ; mais elle est d'observation difficile parce qu'elle a été presque partout masquée en totalité ou en partie par la végétation.

Jasseron. — Ici elle présente une suite assez uniforme de 20 mètres de calcaires en bancs minces, de couleur gris jaunâtre à l'extérieur, et dont l'intérieur, d'aspect sableux, est gris ou gris bleuâtre. La structure est lamellaire, et les bancs s'enlèvent facilement par plaques de quelques centimètres d'épaisseur. Des chailles siliceuses de couleur blanchâtre ou jaunâtre, mais dont le nombre n'est pas considérable, pénètrent les calcaires. Ceux-ci alternent avec des calcaires également en bancs peu épais, mais de couleur bleu clair, tachés de rouge, d'une plus grande compacité, et rappelant les calcaires à Polypiers. Des ostroëa acuminata et des crinoïdes se montrent dans toute l'épaisseur de l'assise, mais principalement dans les bancs compacts ferrugineux : les autres ne paraissent renfermer aucun fossile.

Sélignat. — L'allure des couches est un peu différente à Sélignat. A la base on a une suite de calcaires gris ou roux, schistoïdes et s'enlevant en plaques minces ; la texture est plutôt fine que grossière et l'aspect est nettement sableux. L'ostroëa acuminata se montre plus nombreuse qu'aux Combes, et même forme lumachelle dans quelques bancs. Ceux qui suivent sont également sableux et schistoïdes, mais ne renferment pas d'ostroëa. Ils sont surmontés à leur tour par des calcaires marneux, tendres, grisâtres ou légèrement blanchâtres, d'une désagrégation facile, et dont la puissance n'est que 2 à 3 mètres. Ces

calcaires terminent la grande oolithe, ceux qui viennent ensuite étant à oolithes rousses ou bleues et se rattachant mieux par leur pétrographie à l'assise suivante. La grande oolithe mesure à Sélignat environ 15 m. d'épaisseur.

Sa composition dans le Revermont est donc bien différente de celle de Nantua ou de Heyriat. Elle se relie à cette dernière par celle de Bolozon ou de Balvay. Elle a une certaine ressemblance avec celle de Nivollet, mais diffère entièrement de celle de Sault-Brénaz, qui reste la seule localité du département où la roche ait assez d'épaisseur, de finesse et de dureté, pour permettre une exploitation avantageuse.

On voit ainsi que cette assise a une allure fort inconstante ; la suivante présente plus d'uniformité.

8^e DIVISION

Calcaires à Oolithes et à Encrines.

Les caractères généraux de cette division consistent dans l'abondance des Encrines et la texture plus ou moins grossière, et le plus souvent oolithique de la roche. Celle-ci est constituée par des calcaires en général durs, en bancs épais, et faisant saillie dans les escarpements.

Nous étudierons d'abord l'assise dans le Bas-Bugey, où elle présente une grande netteté et où ses limites sont très précises.

Sault-Brénaz. — Elle débute à Brénaz, au-dessus de la grande oolithe, par trois mètres de bancs minces, roux à l'extérieur, jaunâtres, ou blanchâtres ou légèrement

bleuâtres à l'intérieur ; la surface extérieure laisse voir une grande quantité de polypiers et de Bryozoaires ; les Encrines surtout sont abondantes ; elles pétrissent littéralement le calcaire qui prend, par suite, une texture très grossière et un aspect miroitant.

Ces bancs sont surmontés de calcaires plus épais de couleur blanchâtre ou rousse, avec ou sans grandes taches bleues ; la texture est toujours grossière ; la cassure, raboteuse ; de nombreuses oolithes fines, de moins de 1 mill. de diamètre, de couleur blanche, criblent la roche et se détachent, d'une façon très nette, sur un fond gris, ou brun, ou quelquefois blanchâtre. Quelques bancs, d'une assez grande épaisseur, sont remplis d'Encrines et d'autres débris qui se montrent en saillie à l'extérieur, et sont empâtés à l'intérieur, dans une roche de couleur blanchâtre, avec taches très brunes et très nombreuses, donnant au calcaire un aspect caractéristique. Ces bancs sont d'une grande dureté et peuvent donner une excellente pierre à bâtir. Ils sont fossilifères. On y trouve une assez grande quantité d'huîtres, entre autres l'*ostroëa Marshii*, des Rhynchonelles et des Térébratules, de couleur rouge brique et parsemées de points blancs, ce qui les rend faciles à reconnaître : c'est d'ailleurs à peu près uniquement dans cette assise qu'elles se trouvent.

Ces bancs supportent une couche de 60 à 80 cent. d'épaisseur, formée d'une marne grisâtre, ou bleuâtre, avec rognons assez nombreux de calcaire bleu foncé, maculé de taches rouges, très marneux et d'une désagrégation facile. Cette petite couche est un véritable charnier d'animaux fossiles. On ne peut guère trouver, sur une aussi faible épaisseur une pareille accumulation de débris organiques. Les Rhynchonelles, *Rhynchonella decorata*,

sont extrêmement nombreuses et remarquablement conservées, malgré la délicatesse de leur organisation : cette station est unique sous ce rapport. Les Térébratules, bien fréquentes, sont assez belles. Les huitres, surtout l'*Ostrœa Marshii*, sont communes, il en est de même des Trigonies, mais on ne peut en obtenir que des moules plus ou moins imparfaits. Les Ammonites sont en mauvais état, les Mytils assez communs, et les Gastéropodes, pas très rares, mais le plus souvent assez déformés.

La couche paraît avoir été déposée dans des eaux agitées, car beaucoup des fossiles, les Rhynchonelles exceptées, sont brisés, usés et enchevêtrés les uns dans les autres, et quelques rognons calcaires sont arrondis.

Elle se trouve en plusieurs endroits aux environs des carrières de Brénaz, mais surtout sur le chemin partant de cette localité et allant rejoindre celui de Lagnieu à Souclin.

Elle est recouverte de deux ou trois mètres de calcaires en bancs épais et lumachelliques à l'intérieur ; la pâte est brune, tachée de bleu ; plus haut les bancs sont plus minces ; la couleur devient plus uniformément bleuâtre, avec maculatures ferrugineuses ; de nombreux petits points noirs sont semés dans les taches bleues ; en même temps, une multitude de petites cavités, de 1/2 millimètre de diamètre environ, criblent la roche, lui donnant un aspect qu'on retrouvera plus haut dans le Néocomien. On rencontre dans ces calcaires les mêmes fossiles que ceux trouvés déjà dans les bancs inférieurs : Térébratules rouges pointées de blanc, Rhynchonelles, Huitres, quelques Ammonites et des Echinides assez bien conservés.

Cet ensemble de couches est terminé par un mètre de marne jaunâtre renfermant, avec de beaux Echinides

assez nombreux, des Térébratules, entre autres la *bicanaliculata* et la *perovalis* ? très bien conservées.

Toutes ces couches à Oolithes et à Encrines ont une puissance qui est d'environ 25 mètres ; la couche à Rhynchonelles est à 16 mètres de la base.

On retrouve l'assise à peu de distance vers Vachine ; la composition est peu différente. Pourtant les calcaires paraissent un peu plus marneux et les Térébratules y sont moins nombreuses. De plus les bancs inférieurs aux marnes à Rhynchonelles ont moins de taches bleues ; ils sont plus blanchâtres, avec une légère nuance de jaune ou de violacé ; ceux qui sont au-dessus sont plus épais, plus roux, toujours lumachelliques, et ont une grande analogie avec quelques-uns des calcaires à *ostroëa acuminata*.

Enfin la couche à Rhynchonelles n'a pas la même richesse qu'à Brénaz ; les Rhynchonelles surtout y sont moins nombreuses et moins bien conservées ; il y a par contre quelques dents de Sauriens qui manquent probablement à Brénaz.

La couche marneuse terminant la division est bien visible près du Moulin Taroz et vers la Croix de Souclin. Elle semble plus riche en Térébratules, en Homomyes et en Echinides que celle de Brénaz.

Bénonces.— (Pl. VI, fig. 20.)— Les travaux de la route qui conduit de Serrières à Ordonnaz ont entamé le J¹ supérieur sur une grande étendue. On peut relever deux bonnes coupes de ce terrain, soit au sortir de Serrières, soit un peu au nord de Bénonces. C'est de celle-ci que nous nous occupons d'abord.

Comme à Brénaz, l'assise commence par 3 mètres de calcaires minces, de couleur brune, avec taches bleues, miroitantes, et dont la surface extérieure est hérissée de

petits Crinoïdes et de Bryozoaires. Au-dessus, sur une même épaisseur, le calcaire est bleuâtre, un peu marneux, et criblé de petites taches rondes, ou plutôt de petites oolithes rouges : nous les retrouverons dans le Revermont. Il supporte 6 mètres de calcaires oolithiques, épais, bien lités, de couleur brune, avec larges taches bleues, et pétris de Crinoïdes. Les neufmètres suivants, très oolithiques, mais moins épais que les précédents, sont presque entièrement composés de bancs de couleur blanche ou blanchâtre. Ils sont recouverts par une petite assise de un mètre d'épaisseur, représentant la couche à Rhynchonelles de Brénaz. Mais elle est beaucoup moins marneuse ; elle est formée presque entièrement de bancs de calcaires marneux, oolithiques, de couleur bleuâtre, semés de points rouges, enclavés dans une marne bleuâtre. Elle renferme des Huitres, des Mytils, des Rhynchonelles, des Térébratules, des dents de Sauriens, en moindre quantité et en assez mauvais état.

Au-dessus se trouvent 15 mètres de calcaires oolithiques, miroitants, avec grandes taches bleues sur un fond brun et quelques-uns avec petites cavités comme ceux de même niveau entre Vachine et Brénaz ; les derniers mètres sont plus minces ; le calcaire bleuit et se parseme de taches rouges de 1 à 2 millimètres de diamètre, ou de taches noires un peu plus larges. Enfin nous avons, pour couronnement de l'assise, une couche marneuse de 50 centimètres d'épaisseur, de couleur bleu noirâtre et non jaune comme à Vachine, avec *Homomya Gibbosa*, Echinides, *Terebratula Bicanaliculata*, et une Rhynchonelle très bien conservée dont nous retrouvons l'analogue à Poncieux et à Ceyzériat.

La composition de ces couches, entre Serrières et Bé-

nonces, est peu différente. Pourtant il faut noter la couche marneuse à Rhynchonelles, qui est plus jaune, où le charriage est plus accusé, et où l'on trouve surtout des Huitres et des Térébratules, mais en fort mauvais état. On remarquera encore que les couches qui surmontent ces marnes ont ici 8 à 9 mètres de puissance seulement, tandis qu'elles en ont quinze au sortir de Bénonces.

Dans ces deux coupes, les calcaires semblent avoir plus de dureté qu'à Brénaz ou à Vachine, mais ils sont moins fossilifères. Les bancs qui avoisinent la couche à Rhynchonelles sont exploités et fournissent une excellente pierre à bâtir. Au polissage ils donneraient un marbre grossier sans doute ; mais les taches brunes sur fond blanchâtre, et les débris organiques qui criblent la roche, seraient d'un assez bel effet.

C'est cette assise qui est désignée souvent sous le nom de « Forest-marble ».

Sa puissance est de 37 mètres à la sortie de Bénonces, et un peu moins de 30 entre ce village et Serrières.

Blanaz. — Vers Blanaz on retrouve les mêmes caractères généraux. Il faut pourtant remarquer que sauf les 4 ou 5 mètres de la base qui sont bruns, la couleur est moins foncée, blanchâtre généralement, avec légère teinte de jaunâtre ; quelques bancs sont même franchement de couleur blanche, sans taches bleues. L'ensemble est nettement plus oolithique. Les derniers mètres à la partie supérieure, sont schisteux, ferrugineux, ou bleu gris avec taches noires ; ou grisâtres avec oolithes rousses. Ce dernier aspect, déjà signalé à Bénonces, va se retrouver à Poncieux, Tacon, etc... Enfin, signalons l'absence des marnes à Rhynchonelles, et vers le haut celle des marnes

à Homomyes et Echinides. On trouve ici peu de fossiles : quelques Ammonites seulement dans les bancs supérieurs.

Oncieu. — La coupe d'Oncieu diffère notablement de celle de Blanaz ou de celle du Sault-Brénaz. A Oncieu, en effet, l'assise débute par des bancs épais, bien lités, peu riches en Encrines et en Oolithes, tandis qu'à Brénaz, les Encrines sont immédiatement très nombreuses et se continuent d'un bout à l'autre de l'assise. De plus les Oolithes ne se montrent, à Oncieu, en grande quantité, que dans quelques bancs. Ces bancs à Oolithes blanches n'ont pas plus de trois mètres de puissance ; ils sont bien lités et ont une épaisseur d'une vingtaine de centimètres ; l'extérieur est jaune, l'intérieur gris blanchâtre ; la surface des joints est rugueuse, un peu verdâtre, et présente un grand nombre de fossiles, mais le plus souvent très brisés : Encrines, Peignes et *Ostrœa acuminata*.

Ils sont surmontés de calcaires assez minces, à nombreuses Encrines, bleus à l'intérieur, ferrugineux, ou grisâtres avec larges taches bleues, et dont quelques-uns, à environ 20 mètres de la base, renferment des Hemithyris en très bon état et de belles Rynchonelles, analogues à celles que nous retrouverons au même niveau, aux environs de Jujurieux. Puis le calcaire devient très serré, très compact, à couleur légèrement violacée et sans Encrines. Celles-ci reparaissent bientôt quand le calcaire redevient ferrugineux, en même temps que schisteux et rempli de petites cavités comme en présentent ceux du même niveau, de Sault-Brénaz ou de Nantua. Ces calcaires renferment des Echinides en grande quantité, des Térébratules, *Terebratula digona*, *impressa*, bien conservées, des Ammonites et un petit lit de grosses Lyonsina,

avec des *Hemithyris* et des *Mytilus*. Enfin on trouve, à la suite, une petite couche marneuse, rougeâtre, oolithique, (les oolithes sont rousses), surmontée de calcaires bleus ferrugineux, un peu schistoïdes, où les *Oursins* sont, sinon le seul fossile, du moins le fossile dominant.

Toutes ces couches ont une puissance de 45 mètres.

Nivollet. — C'est avec quelques modifications que l'assise se présente plus au nord vers Nivollet-Montgriffon. La base est formée de calcaires en bancs minces à *Encrines*, que surmontent des bancs épais, à oolithes blanches, d'une grande dureté et susceptibles d'être exploités. A leur partie supérieure, dans des couches plus minces, se trouvent les *Hemithyris* et les *Rynchonelles* analogues à celles d'Oncieu, et à peu près à la même distance de la base.

Une quinzaine de mètres séparent ces bancs de l'assise suivante. On a ainsi une puissance totale de 38 mètres, inférieure légèrement à la précédente.

Aranc. — L'assise ne se modifie pas sensiblement vers Aranc. On a là une coupe peu différente de celle d'Oncieu. Il faut noter seulement que les bancs supérieurs à la couche à *Hemithyris* et à *Rynchonelles* du milieu de l'assise sont plus épais, mais toujours très marneux, et paraissent renfermer une plus grande quantité d'*Ammonites*, dont quelques-unes de grande taille.

Charabotte. — Une modification plus profonde a lieu vers Charabotte. La diminution de puissance signalée dans la grande Oolithe, se poursuit dans la base de la division actuelle. Les 20 mètres, qui à Oncieu se trouvent entre la Grande Oolithe et les couches à *Hemithyris* et à *Rynchonelles*, se réduisent ici à 4 mètres

de marnes schisteuses gris bleuâtre. Ces marnes supportent une vingtaine de mètres de bancs minces assez bien lités, bruns à l'extérieur, et violacés à l'intérieur. Ceux de la base sont grenus, ou oolithiques, rougeâtres, et renferment en grande quantité des Térébratules, des Hemithyris, des Rhynchonelles, des Pholadomyes, entre autres la Murchisoni, etc. Tous ces fossiles sont en bon état.

La partie supérieure comprend des bancs bleuâtres ou violacés, avec taches noires ou rousses, et dans lesquels on trouve d'assez nombreux petits fossiles noirs, d'une détermination ordinairement difficile. Deux mètres de bancs minces, brisés, à reflet violacé, terminent l'assise.

Il n'est peut-être pas inutile de remarquer que la distance entre les couches à Hemithyris et celles à taches noires ou rousses, et à fossiles noirs, est, à 2 ou 3 mètres près, la même qu'à Oncieu, entre les couches analogues.

Hauteville. — Entre Mazières et le col de la Rochette on retrouve une partie de la division actuelle seulement, celle comprise entre les bancs à Hemithyris et Pholadomyes, etc., et ceux à petits fossiles noirs, parmi lesquels se trouve la Rynchonella varians. Mais, tandis qu'à Charabotte la distance entre les deux couches fossilifères n'est que de 20 à 22 mètres, elle est ici d'une quarantaine. L'augmentation porte uniquement sur la partie qui sépare la couche à fossiles noirs des bancs marneux à oolithes rousses, ces bancs étant distants des couches à Hemithyris d'un peu moins de 20 mètres, distance qui est à très peu près celle d'Oncieu ou de Charabotte. Toutefois, cette augmentation paraît s'être faite aux dépens de l'assise suivante qui n'a que la moitié de celle que nous trouverons dans ces deux dernières localités.

Culoz. — Nous avons vu que l'assise était à peu près entièrement calcaire à Bénonces ; et qu'à Oncieu la moitié supérieure était presque complètement marneuse. L'ensemble est plutôt marno-schisteux à Culoz. La division est formée de calcaires grisâtres assez analogues à ceux de Charabotte ; ils sont pénétrés de chailles siliceuses assez nombreuses et entremêlés de bancs plus durs à Encrines. Vers le haut la texture est plus schisteuse ; les couches sont formées de marnes feuilletées grises ou bleuâtres, que surmontent deux ou trois mètres de calcaires plus compacts de couleur gris sale. Ces bancs sont recouverts par une mince couche de calcaire schisteux, taché de rouge ou de roux, et dans laquelle se trouvent un grand nombre de fossiles, Hemithyris, Térébratules, etc. Je place cette couche au niveau de celle d'Oncieu qui termine la division actuelle. La puissance de toute l'assise est difficile à indiquer ; mais elle est certainement supérieure à 40 mètres.

Bons. — Cette texture marno-schisteuse qui domine à Culoz se montre aussi aux environs de Bons. On trouve ici, à quelque distance au-dessus de la base, une couche à Hemithyris et Pholadomyes, Pholadomya Murchisoni, etc. formée d'un calcaire tendre, gris avec taches rouges ou rousses, qui me paraît l'équivalente de celle de Charabotte. Elle est surmontée d'une vingtaine de mètres de calcaires, tendres, gris ou légèrement violacés, à la partie supérieure desquels on trouve de petites taches noires maculant la roche à l'intérieur. La puissance totale ne dépasse pas 40 mètres.

Poncieux. — Plus au nord, entre Jujurieux et Cerdon, l'assise a une allure un peu différente. Les bancs à

Encrines de la base reparaissent, mais moins épais qu'à Oncieu. Ils sont surmontés de bancs à texture schistoïde, jaunâtres ou bruns à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur, tachés de bleu foncé avec taches noires, ou gris blanchâtre avec taches rousses ; ils sont intercalés de marne oolithique rougeâtre. On y rencontre un grand nombre de fossiles, entre autres des Hemithyris, des Oursins, des Térébra-tules, des Pholadomyes et surtout de grosses Rhyncho-nelles, d'une admirable conservation.

Au-dessus se trouvent quinze mètres environ de bancs minces, brisés, dont la surface est criblée de petits crinoïdes ; l'intérieur est gris avec reflet légèrement violacé, et quelquefois oolithique.

L'assise est donc ici, comme à Oncieu, divisée en deux parties presque d'égale puissance, par la couche à Hemi-thyris.

A quelque distance, vers le signal de L'Avocat, elle reprend une texture schistoïde à la base, qui n'est formée ainsi que de calcaires minces, tendres, à couleur grise ou bleuâtre, avec reflets violacés et où les Encrines ne sont pas nombreuses. C'est du reste l'allure de presque la totalité des couches de cette division aux environs de Maillat et de Montréal.

Heyriat. — PL. VI, fig. 21. — Les bancs sableux de la grande Oolithe passent ici insensiblement à des bancs plus épais, plus durs, plus blancs, et plus compacts. Mais il faut noter surtout que les Encrines, qui avaient disparu un instant, reparaissent de nouveau, en moindre quantité cependant. Elles sont très petites, se montrent en saillie à la surface de la roche, mais ne sont pas en assez grande abondance pour donner au calcaire un aspect miroitant, du moins dans la plus grande partie de l'assise.

Les premiers bancs ont une texture un peu grenue et à l'intérieur quelques petites taches rondes et brillantes qui se détachent en brun. Généralement la pâte est fine, avec petites oolithes, et la couleur blanchâtre ou légèrement brune.

Dès la base on aperçoit un assez grand nombre de fossiles, et principalement des *Hemithyris*, et des *Térébra-tules* de même forme que celles de Brénaz, à couleur rouge et criblées de ces petites taches blanches qui donnent à ces fossiles un aspect caractéristique et qui me paraît particulier à ces couches.

La partie supérieure, soit 8 mètres environ, est formée de calcaires bien lités, de 10 à 15 centimètres d'épaisseur, à teinte rougeâtre à l'extérieur, à nombreuses *Encrines* ferrugineuses qui ressortent en brun foncé sur une pâte plus claire, de sorte que ces calcaires ont une très grande ressemblance avec ceux de la base des couches à *Entroques*, du moulin Taroz, par exemple, et qui sont situés à un niveau bien différent.

La puissance des couches à *Encrines*, à Heyriat, est de 30 mètres.

Nous ne retrouvons ni la même épaisseur, ni la même pétrographie, au-dessus de Nantua.

Nantua. — Les 8 premiers mètres ont une texture oolithique, et les oolithes ont le même aspect que dans les couches similaires du Bas-Bugey, ou dans celles du Revermont, que nous allons bientôt examiner. De larges taches bleues maculent l'intérieur grisâtre du calcaire, et elles sont criblées de points noirs, ou de petites taches noirâtres à peu près de la forme et de la grosseur d'un grain de blé.

Plus haut, les bancs sont brisés, à texture un peu

schisteuse, et leur intérieur est légèrement violacé. Ils supportent des bancs épais, compacts, grisâtres, généralement tachés de bleu, parsemés de points noirs, jaunâtres souvent à l'extérieur, et à la surface desquels se montrent une grande quantité de petites Encrines. On trouve ensuite jusqu'au sommet de l'assise une série de bancs jaunâtres ou rougeâtres extérieurement, avec de nombreux petits crinoïdes, grisâtres à l'intérieur, tachés de rouge, criblés de points noirs dans les parties maculées de bleu, et présentant de très nombreuses cavités, de faible diamètre, semblables à celles déjà indiquées, en différents endroits, dans cette division.

Ces calcaires, en général épais et résistants, alternent avec des calcaires un peu marneux, schistoïdes, ordinairement grenus et rougeâtres et tachés de noir ou de bleu. Ce dernier caractère s'observe fréquemment dans le Bas-Bugey ; il en est de même des taches bleues pointées de noir qui se rencontrent ici d'un bout à l'autre de l'assise. De plus les térébratules qui s'y montrent à divers niveaux sont rougeâtres extérieurement et pointillées de blanc. Ces taches blanches, dues à des oolithes, se rencontrent à peu près uniquement dans cette division, comme nous l'avons déjà remarqué plusieurs fois.

Signalons enfin, vers la partie supérieure, la présence de *Lyonsina* assez nombreuses, et celle d'*Huitres* et de *Pholadomyes*, *Phol. Murchisoni*, à tous les niveaux de l'assise. C'est à peu près la même allure, vers Montréal, PL. VII, fig. 23.

L'épaisseur totale de l'assise est de 40 mètres. Elle va ainsi en augmentant vers l'Est, et nous allons la trouver plus grande encore, près du hameau de Rutzy, à peu de distance de Champfromier.

Fig 22

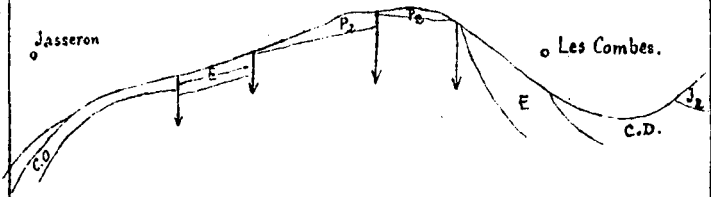


Fig 23

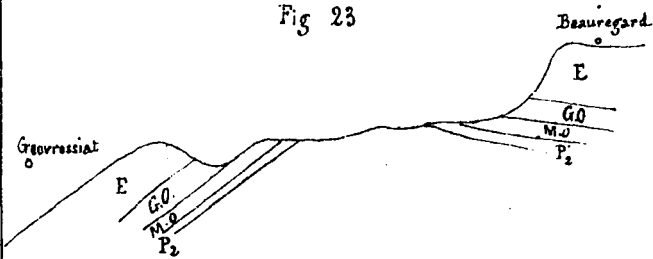
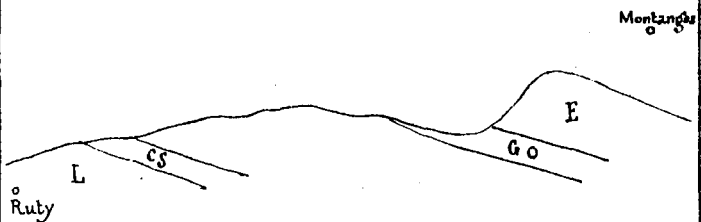


Fig. 24



Rutly. — PL. VII, fig. 24. — Aux calcaires marneux de la grande oolithe succèdent des calcaires gris blanchâtres, fortement tachés de bleu, très fins, finement oolithiques. Ils renferment des chailles siliceuses de forme ovale ou cylindrique, de 7 à 8 centimètres de diamètre ; leur couleur à l'extérieur est brune ; elles ressemblent sous ce rapport à celles qu'on trouve à Jasseron au même niveau ; l'intérieur est bleu ou bleu noirâtre.

Des calcaires identiques se montrent près des hameaux de Trébillet et des Gallanchons. Près de ce dernier, il se trouvent associés à des calcaires à Encrines et à Oolithes blanchâtres, ce qui en fixe la position.

Ils sont surmontés d'une masse de calcaires plus délitables, parfois schisteux, à couleur grise ou blanchâtre, et dont quelques-uns sont grenus et rougeâtres. Des bancs plus compacts, à Encrines, alternent avec eux. L'assise se termine par des calcaires bleuâtres, pétris de Crinoïdes miroitants et ferrugineux.

Sa puissance totale n'est pas inférieure à 55 mètres.

Les trente derniers mètres contiennent de nombreux fossiles, Pholadomyes, surtout Phol. Murchisoni, Rhynchonelles, Térébratules pointées de blanc, semblables à celles de Nantua, Hemithyris, etc.

Des lambeaux du même terrain se montrent sur la route de St-Germain à Châtillon, un peu avant Tacon. On y rencontre, par exemple, des calcaires bleuâtres, ferrugineux, à nombreuses petites cavités, qui appartiennent certainement à la moitié supérieure de l'assise. Plus loin se trouvent quelques bancs marneux, à texture schisteuse, de couleur gris noirâtre, avec taches rousses, au milieu desquels est intercalée une petite couche marneuse rougeâtre.

Cette couche dont l'épaisseur visible est de 3 mètres, renferme une très grande quantité de fossiles, passablement conservés : Pholadomyes, Hemithyris, Térébratules noirâtres du genre canaliculata, Rhynchonella varians, Terebratula globosa, Mytilus, etc.

La composition pétrographique de la couche et les fossiles qu'elle contient me la font mettre au niveau des couches à oolithes rousses qui terminent à Oncieu et à Charabotte la division actuelle.

Nous arrivons maintenant à l'examen de l'assise dans le Revermont.

Jasseron. — PL. VII, fig. 22. — Elle débute près de Jasseron par des bancs peu épais, assez bien lités et montrant dans leur masse de nombreuses chailles sili- ceuses, de couleur rousse ou rougeâtre. A l'extérieur ils sont jaunâtres ; à l'intérieur, gris, et deviennent insensiblement oolithiques. Un peu plus haut, ils sont plus épais et plus compacts, l'extérieur présente un grand nombre de petits crinoïdes en saillie sur la surface. De distance en distance, on trouve dans le calcaire de grandes taches bleues, criblées de points noirs, ce qui est, en général, comme on a pu le remarquer, un caractère particulier à la partie inférieure des bancs à Encrines.

On a ensuite des bancs plus ou moins bien lités, plus ou moins épais de calcaires grisâtres, marneux, avec de nombreuses taches ou oolithes rousses, de un à deux millimètres de diamètre ; ces bancs, souvent schistoïdes, sont entremêlés de couches argileuses, de couleur bleuâtre de deux à trois décimètres d'épaisseur. Ils alternent avec des calcaires plus durs, plus compacts, de couleur grisâtre ou blanchâtre, à oolithes, de 10 à 15 centimètres

d'épaisseur au plus. Les plus résistants sont ceux dont la couleur est d'un gris ferrugineux tournant au bleuâtre.

C'est dans les bancs marneux à taches rousses qu'on trouve le plus de débris organiques ; les débris consistent surtout en térébratules et rhynchonelles d'une assez bonne conservation ; les hemithyris sont en assez grand nombre : il y a quelques bélemnites. Les fossiles sans contredit les plus communs sont les pholadomyes, entre autres Pholad. Murchisoni, et les oursins ; mais ils sont ordinairement brisés, usés, sans test et d'une détermination malaisée, sinon impossible : presque tous sont de couleur rougeâtre. En général, les térébratules et quelques autres présentent de petites taches rondes à la surface, se détachant en blanc sur un fond sombre, et qui sont simplement de fines oolithes, semblables à celles qu'on trouve dans certains bancs. Il y a sous ce rapport analogie complète avec les couches du même niveau du Bas-Bugey. Puissance environ 30 mètres.

C'est à la partie inférieure qu'appartiennent les bancs exploités près de la gare de Ceyzériat. Ces bancs, très oolithiques, sont en général colorés en brun, avec taches bleuâtres parsemées de points noirs : leur intérieur est lumachellique, mais incomparablement moindre que les bancs similaires de Brénaz : ils donnent des moellons de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, très résistants et constituant une excellente pierre à bâtir. Ils ont une puissance qui est d'une quinzaine de mètres. Au-dessus sont des calcaires marneux grisâtres, à nombreuses oolithes rousses, sans grande consistance et où l'on trouve avec de nombreux oursins, les térébratules, les hemithyris et les rhynchonelles des couches de Poncieux.

C'est vers leur base que se trouvent les belles rhyncho-

nelles si communes à Poncieux et dont la distance aux bancs à silex est d'environ 15 mètres. Cette distance étant à peu près celle qu'il y a à Jasseron entre ces fossiles et les bancs à oolithes blanches, je considère les bancs à oolithes rouges comme terminant à Jasseron la division actuelle.

Sélignat. — A Sélignat on a une coupe peu différente. A la base se trouvent des calcaires à oolithes rouges que surmontent des bancs schistoïdes bleuâtres ; puis le calcaire devient plus dur, plus épais, en même temps qu'il se creuse de points noirs ou prend une texture oolithique. Plus haut il devient marneux, les oolithes rouges reparaissent et au sommet on a quelques mètres d'un calcaire grenu, rougeâtre et à nombreux petits crinoïdes ; c'est l'équivalent de ce que l'on trouve à Oncieu ou à Nantua, à la partie terminale de l'assise.

Vers Bolozon les bancs inférieurs ne sont pas oolithiques, mais présentent de nombreux points noirs, ils sont plus marneux et moins solides qu'à Ceyzériat : les autres sont schistoïdes, grenus, et intercalés de marnes rougeâtres.

9^e DIVISION

Le Choin.

Les calcaires de cette assise n'étant, à mon avis, qu'une manière d'être des précédents, il aurait fallu des deux divisions n'en faire qu'une seule ; j'ai préféré, ce qui ne nuit en rien à l'exposition stratigraphique que j'ai en vue, les réunir sous une dénomination particulière, tant à cause de leur importance dans le Bas-Bugey, que parce qu'ils y ont une allure spéciale.

Leurs limites inclusives sont très précises : en haut

une couche ferrugineuse oolithique ou une couche à Hemitryis ; en bas les bancs à chailles siliceuses.

Les limites exclusives sont : les calcaires schisteux bleuâtres ou violacés, à la partie supérieure ; et à la partie inférieure les bancs minces à oolithes rousses.

Nous commençons par examiner ces calcaires à Bénonces, où ils sont bien découverts et d'une observation facile.

Bénonces.— Entre Bénonces et Coux, mais plus près de Bénonces, les calcaires à Encrines et à oolithes sont surmontés d'une masse homogène de 10 mètres d'épaisseur formée de calcaire gris bleuâtre, tacheté de petits points rouges. Les bancs, d'abord épais de 50 ou 25 centimètres, deviennent ensuite plus minces. Leur caractère principal réside dans le grand nombre de chailles siliceuses qu'ils présentent, et qui parfois forment des bancs entiers. Ces chailles sont en un silex opaque, rarement translucide, et de couleur grise ou bleuâtre. Elles se lient mal au calcaire et s'en séparent facilement ; il en résulte que les bancs offrent des dislocations nombreuses et paraissent complètement brisés.

A la partie supérieure le calcaire pâlit, devient plus marneux, sur un ou deux mètres d'épaisseur, et présente une assez grande quantité d'Oursins et de Bélemnites assez bien conservés.

A la suite se trouvent 4 mètres d'un beau calcaire gris d'acier, moucheté de fer, dont les bancs ont de 50 centimètres à 1 mètre d'épaisseur. C'est le choin. Cette masse calcaire est séparée en deux par un banc de marne de 20 centimètres. Elle supporte 4 mètres de bancs minces, brisés, lardés de chailles siliceuses, et surmontés de 1 mètre 50 de calcaire gris bleuâtre ferrugineux en bancs de 50 centimètres.

Au-dessus, sur une dizaine de mètres, les bancs sont minces, alternant avec de fréquentes couches marneuses noirâtres et peu fossilifères. Le tout est surmonté de 4 mètres environ de calcaires bleuâtres, très ferrugineux, bien compacts, dont la partie supérieure contient en très grande quantité des oursins, des térébratules, des pholadomyes, et surtout de très nombreux et très beaux échantillons de la *Rhynchonella spinosa*. Cette couche fossilifère se trouve très fréquemment et peut dès lors fournir un excellent point de repère.

Tous ces bancs se retrouvent en avant de Bénonces, avec les mêmes caractères. Cependant les bancs inférieurs à la couche à *Rhynchonella spinosa* sont beaucoup moins marneux et sont criblés de perforations à peu près circulaires, dues probablement à l'action des Lithophages.

Les calcaires de la base de l'assise présentant, comme nous l'avons dit, ces nombreux accidents appelés par les carriers des pierres à fusil, sont impropres à la maçonnerie. Ceux de la partie supérieure, de même aspect que les bancs épais du choin, ne sont pas utilisés pour les constructions : mais on en peut tirer de magnifiques dalles pour les clôtures. C'est particulièrement dans ces couches que le dessous des bancs laisse apercevoir une grande quantité de fossiles assez bien conservés, mais difficiles à entrevoir à cause de la dureté de la roche. Ce sont surtout des Térébratules, des Hemithyris, des Bélemnites, et de petites Huitres si nombreuses qu'elles donnent à cette face des bancs un aspect nacré.

Des fossiles se montrent également dans la partie moyenne, mais en moindre quantité : ce sont surtout des Bélemnites et des Ammonites.

C'est à ce niveau moyen que l'on rencontre des bancs

sains et épais donnant une excellence pierre de taille. La puissance de toutes ces couches est d'environ 25 mètres.

Villebois. — On les rencontre dans toute la région, près de Portes, vers Soudon, mais le plus souvent en lambeaux plus ou moins incomplets. Plus bas, sur les bords du Rhône, elles se montrent aux environs de Brénaz et de Villebois. Sur le chemin de Lagnieu à Clézieu, on les trouve bien découvertes tout près de Vachine. On voit distinctement les bancs de la division précédente passer graduellement aux calcaires à chailles, et se pénétrer de plus en plus de ces rognons siliceux, puis ceux-ci devenir plus rares et faire presque défaut, quand le Choin apparaît. On constate facilement que les bancs épais sont enclavés entre des bancs plus minces, et qui au premier aspect semblent presque schisteux.

Les bancs épais se montrent surtout sur le plateau de Gratet, où ils sont à peu près à fleur de terre, c'est-à-dire dans les conditions très favorables pour l'exploitation. Les chailles sont peu nombreuses et se trouvent surtout dans les bancs un peu plus minces ou entre ces bancs. On a donc, sur quelques mètres d'épaisseur une pierre très saine et très dure. La couleur est gris bleuâtre, ou gris blanchâtre avec fines taches de fer. Chaque banc est formé par la superposition de plusieurs couches, de 10 à 12 centimètres d'épaisseur, reposant l'une sur l'autre par des surfaces ondulées bleu verdâtre, très rugueuses, dont les aspérités, de 2 à 3 centimètres de longueur, s'enchevêtrent et se pressent fortement ; on dirait que les couches ont été chevillées l'une à l'autre.

C'est suivant ces lits de stratification, et, selon les besoins, qu'on refend les bancs épais. Mais il arrive

parfois que l'adhérence est telle que la pierre se brise. ou cède suivant des surfaces qui ne sont pas celles des lits de joint.

La continuité des conches et leur horizontalité, par suite de laquelle elles n'ont éprouvé ni flexion ni rupture, comme cela arrive souvent quand elles sont inclinées, font qu'on peut en tirer des blocs de toutes dimensions. Ce sont elles qui ont fourni le monolithe de Villebois, récemment érigé en souvenir de 1789. Ce monolithe, qui a la forme d'un tronc de pyramide à bases carrées, n'a pas moins de 9 mètres de longueur, la grande base a 1 m. 70 de côté.

Ces qualités du choin de Villebois, jointes à la grande résistance qu'il présente à l'écrasement, le font rechercher comme pierre de taille et justifient son emploi dans les constructions importantes. Il fournit certainement les plus beaux matériaux que les constructeurs puissent mettre en œuvre. Son seul défaut, qui ne nuit en rien à sa solidité, est de se noircir assez rapidement, et de présenter, sur ses faces taillées, des lignes noires ondulées qui sont les sections des lits de stratification par les plans de taille.

Blanaz. PL. VIII, fig. 26. — A Blanaz l'assise actuelle se retrouve sur toute son épaisseur. Les chailles siliceuses y sont très nombreuses ; mais tandis qu'à Bénonces ou à Brénaz les couches n'ont qu'une douzaine de mètres de puissance, elles en ont ici plus de vingt.

Elles supportent deux ou trois bancs de 50 centimètres, recouverts par trois mètres de calcaires que les chailles, la faible épaisseur et la dislocation des assises rendent absolument impropres à l'exploitation. A la suite on trouve, sur 3 mètres de puissance verticale, des bancs

épais. compactes, résistants, assez analogues à ceux de Villebois et donnant une bonne pierre de taille. Ils sont surmontés par 3 mètres de calcaires brisés, remplis de concrétions siliceuses. et partant sans utilité. Les deux mètres qui suivent renferment des calcaires plus sains, en bancs épais, exploités comme les précédents, mais pourtant d'une moindre épaisseur.

Le tout se termine par 1 mètre 50 de bancs minces, brisés, présentant toujours la même couleur que le choin, mais criblés de taches de fer plus grosses, offrant une moindre compacité, et devenant même marneux et un peu fissiles à la partie supérieure; une mince couche marneuse les divise en deux parties à peu près égales.

Cette couche et ce qui la recouvre fournissent de nombreux fossiles, d'un gris bleuâtre foncé et assez bien conservés. Ce sont des oursins des coraux, des huitres, de rares ammonites, des térébratules, genre *Bicanaliculata*, et surtout des *Rhynchonella spinosa* dont on trouve de bons spécimens. Ces fossiles, les mêmes qu'à Bénonces, appartiennent au même niveau. Il en résulte, comme ils se trouvent à peu de distance des bancs exploités, qu'à Blanaz, il y a absence de presque toutes les parties marneuses et délitables qui recouvrent le choin à Bénonces, ce qui représente à peu près une dizaine de mètres. Mais comme les bancs à chailles y ont une puissance double, on a en somme la même épaisseur de couches, soit 35 mètres.

Col de Saint-Cristin. — L'assise présente à peu près la même allure, de St-Rambert à Indrieu; pourtant les bancs à chailles paraissent moins résistants; ils sont souvent intercalés de calcaires marneux ou à texture schistoïde, surtout vers la base; la dureté reparaît dans les bancs qui

avoisinent le choin proprement dit. Celui-ci a la même texture et la même couleur que celui de Villebois, mais la puissance des bancs est moindre et il paraît bien plus pénétré de rognons siliceux.

Il se termine par une couche marneuse de 5 centimètres d'épaisseur seulement, brun jaunâtre et très oolithique ; les oolites sont nettement ferrugineuses, et ont de un à deux millimètres de diamètre. Le calcaire qu'elles recouvrent présente des trous circulaires peu profonds, et sa surface est très rugueuse, ce qui semble indiquer que la couche oolithique est une formation effectuée dans une mer peu profonde.

Elle contient de nombreux fossiles, identiques d'ailleurs à ceux qui ont été indiqués à Blanz. On y trouve pourtant quelques gastéropodes qui paraissent manquer dans cette dernière localité, ainsi que des Bélemnites, des Pholadomyes et des Mytils.

Ces fossiles, sauf les *Hemithyris* qui sont en bon état, sont médiocrement conservés ; quelques-uns ont même subi un charriage assez prononcé.

Dans la gorge de la Brivaz, la partie supérieure de l'assise se montre au moulin de Lompnaz, avec des caractères qui rappellent exactement ceux du choin de Bénonces.

Culoz. — L'assise change complètement d'aspect dans la région de Culoz. On peut l'observer entre Culoz et Landaise, près de la Croix qui est à l'entrée de ce hameau.

Elle surmonte en stratification concordante la couche fossilifère à taches rouges ou rousses, dont il a été parlé à propos de la 8^e division. Elle est formée d'une masse calcaire d'environ 30 mètres d'épaisseur ; les bancs sont

Fig. 25

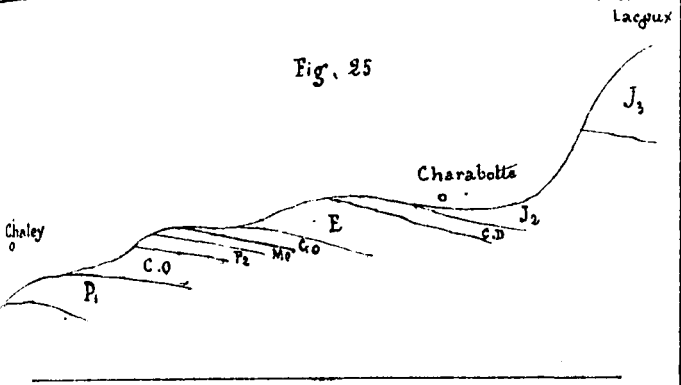


Fig. 26

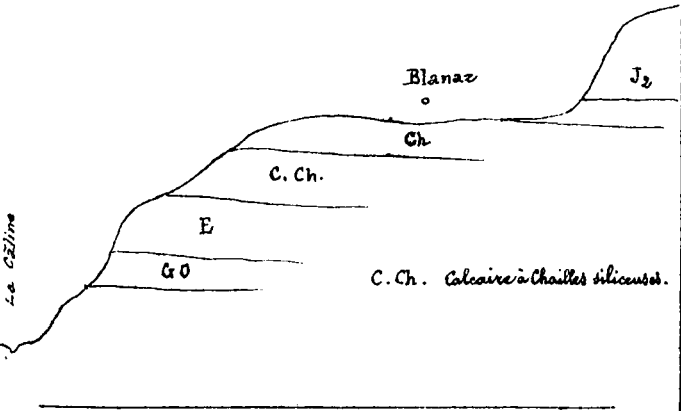
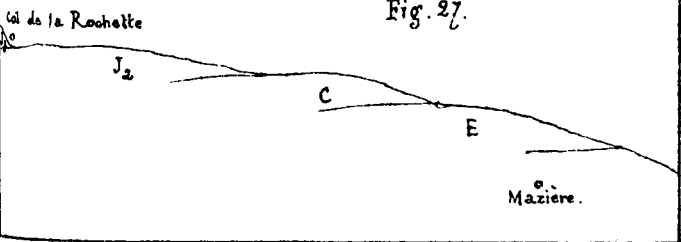


Fig. 27.



épais en général, sans grande intercalation schisteuse. Le calcaire est d'un gris noir sale uniforme ou légèrement taché de rouge ; il renferme quelques rognons siliceux, mais en nombre incomparablement moindre que dans les localités précédentes ; des Térébratules, type de la *Bicanaliculata*, des *Pholadomyes*, *Pholad. Murchisoni*, en assez grande quantité, et assez bien conservées, se montrent entre les bancs, au moins dans ceux de la base. Leur forme et leur couleur rappellent absolument celles des bancs contemporains d'Oncieu, par exemple.

La limite supérieure de l'assise n'est pas facile à tracer. Il semble pourtant que les derniers bancs, dont la couleur est fort approchante de celle du choin, sont taraudés. On serait alors au niveau de la couche oolithique d'Indrieu ; la végétation qui, à partir de là, a envahi les couches ne permet pas d'être plus précis ; tout au plus indique-t-elle que les suivantes sont marneuses, ou du moins peu consistantes. Effectivement, on rencontre au pied du Grand Colombier, à la hauteur de Virieu-le-Petit, des couches analogues à celles que nous considérons, et elles sont surmontées de couches schistoïdes s'étendant jusqu'au J².

Charabotte. Pl. VIII, fig. 25. — Plus à l'ouest, à Charabotte, l'assise a des caractères différents, et sa puissance est moindre. Les couches se composent tout d'abord de bancs épais et bien lités de calcaires compacts et à reflets violacés ; les chailles siliceuses apparaissent bientôt en grand nombre, en même temps que de petites couches marneuses alternant avec les calcaires. Puis les bancs sont moins épais, prennent une texture schistoïde, et de grandes taches bleues maculent la roche qui reste en partie violacée.

Ces bancs sont recouverts par d'autres plus épais, et, sur 7 ou 8 mètres de puissance, on a un calcaire un peu saccharoïde, gris bleuâtre, légèrement piqué de rouge, et bien lité.

Les lits de joint sont très rugueux et irréguliers. Ce calcaire, qui n'est autre que le choin, peut s'exploiter mais il a l'inconvénient de présenter trop de rognons siliceux. Il est recouvert pas des bancs schistoïdes, de couleur grise, à texture grenue et assez ferrugineux, que termine une couche, de un mètre d'épaisseur, d'une marne jaunâtre ou brun foncé et très oolithique. Cette marne a beaucoup de ressemblance avec celle que l'on trouve un peu plus haut à la base de l'Oxfordien, mais les oolites sont moins grosses, quoique aussi ferrugineuses, et les fossiles très différents. Ici on ne trouve qu'*Hemithyris*, *Pholadomyes*, et quelques *Térébratules*. C'est à peu près la faune d'Indrieu, mais les fossiles sont moins nombreux. L'assise a une puissance totale de 28 mètres.

Il est peut être utile d'ajouter ici que j'ai trouvé un exemplaire de *Rhynchonella varians* dans la couche oolithique ; mais comme je ne l'ai point dégagé de la roche, il se pourrait qu'il ne fût pas en place. Dans la gorge de la Brivaz, près du moulin de Crept, commune de Virizieu, j'ai retrouvé le même fossile, dans des conditions identiques. Il est donc probable que quelques *Rhynchonella* de cette espèce existaient à ce niveau. Cette conclusion est d'autant plus vraisemblable que j'ai rencontré à Fay le même fossile engagé dans un fragment de roche qui ne pouvait provenir que des bancs immédiatement supérieurs au choin. Cette espèce descendrait ainsi assez bas dans le Bathonien. Je l'ai d'ailleurs

trouvée à peu près à ce niveau dans les couches schisteuses d'Heyriat.

Oncieu. — Au nord de St-Rambert, l'assise entière se montre dans de bonnes conditions pour l'observation, près du village d'Oncieu.

Les couches qui recouvrent les calcaires à Encrines, et qui succèdent à celles contenant des *Hemithyris* et des *Lyonsina*, renferment toujours des concrétions siliceuses et sont les équivalentes de celles de Bénonces ou de Blanaz. Pourtant ces concrétions sont moins nombreuses ; les silex sont gris ou d'un beau noir, et les calcaires au lieu d'être à grain fin, compacts et durs, sont plus marneux, alternent avec de petits lits de calcaires feuilletés et ont une tendance à devenir fissiles.

La couleur a changé également ; l'intérieur est gris bleuâtre sale, même noirâtre, ou bien roux avec larges taches bleu noirâtre. De plus, si les couches similaires de Bénonces, par exemple, sont à peu près privées de fossiles, ici au contraire on trouve, même en assez grand nombre, des *Oursins*, des *Pholadomyes*, des *Ammonites*, dont la conservation toutefois laisse fort à désirer.

Les couches suivantes sont formées de bancs épais, sans trop de chailles ; c'est le choin, avec son aspect ordinaire. Elles sont surmontées de bancs plus foncés en couleur, mais plus marneux, et plus compacts cependant qu'à Bénonces ; de sorte que ces couches, qui manquaient à Blanaz, se retrouvent ici et à peu près avec la même épaisseur que dans la gorge du Treffond. Les derniers bancs sont gris d'acier, tachetés de rouge, et renferment de nombreux fossiles ; *Pholadomyes*, *Oursins*, *Térébratules* très bien conservées, *Hemithyris*, etc. J'y

ai trouvé une Ammonite ferrugineuse, analogue à l'Amm. Plicatilis de la base de l'oxfordien.

Enfin les bancs deviennent de plus en plus marneux et fissiles, et passent à une couche marneuse, schisteuse, rougeâtre avec oolithes de fer, de 15 centimètres d'épaisseur, et présentant une certaine ressemblance avec les couches ferrugineuses oolithiques du Lias. Elle est recouverte par 30 centimètres de marne jaunâtre, tachée de bleu, très oolithique, peu chargée de fer, et assez semblable à quelques couches de la base de l'oxfordien. Cette marne renferme de très nombreux mytils, des myes en abondance. Je n'y ai trouvé aucune Ammonite, ce qui tient peut-être à ce qu'elle n'est visible que sur quelques mètres de longueur, le reste étant masqué par la végétation.

La puissance de la couche oolithique n'est que de 45 centimètres, pas même la moitié de celle indiquée à Charabotte; celle de la division entière est de 36 mètres.

Près de Nivollet, les bancs à chailles siliceuses de la base de l'assise ont un peu moins de puissance, une quinzaine de mètres; elles sont recouvertes par le choin, en gros bancs exploités sur 5 mètres d'épaisseur; les 7 mètres qui suivent sont moins épais, brisés, à stratification régulière comme le choin, mais criblés de rognons siliceux.

Poncieux. — Plus au nord-ouest les couches, entre Poncieux et Cornelle, comprennent, à la base, sur une vingtaine de mètres de puissance, une masse de bancs brisés, disloqués entièrement et de couleur jaunâtre plutôt que grise à l'extérieur. L'intérieur est blanc ou blanchâtre, même très finement oolithique dans quelques bancs, surtout vers la base; ou bien gris, aux reflets

violacés, dans d'autres qui sont plus marneux et alternent avec les précédents. Tous ces bancs présentent donc avec ceux étudiés jusqu'ici une grande différence au point de vue pétrographique. Ils n'ont de ressemblance avec eux que les nombreuses chailles qui les pénètrent. Ces chailles sont d'un blanc laiteux très accusé, ou plus souvent d'un gris foncé noirâtre ; l'extérieur est jaunâtre, elles sont en assez grande quantité pour former presque des bancs entiers.

Ces bancs contiennent quelques fossiles, Oursins et Pholadomyes.

Au-dessus se trouvent 5 mètres d'un calcaire très dur, régulièrement lité, en bancs épais de 60 à 80 centimètres, le supérieur ayant même 1 mètre d'épaisseur. C'est l'assise du choin, et sa couleur et les stylolithes des faces de joint le rendent fort semblable à celui de Villebois ; toutefois sa couleur est plus foncée, et quelques bancs contiennent même des taches bleuâtres assez larges, et des parties rougeâtres, très compactes, avec texture un peu oolithique ; des chailles siliceuses blanchâtres y forment de petits bancs de 8 à 10 centimètres d'épaisseur, mais elles se trouvent seulement intercalées entre les bancs calcaires, et ne leur nuisent par conséquent en rien ; aussi de ces bancs de choin on peut tirer une excellente pierre ; elle sert à faire de la taille, des presses, etc.

La partie tout-à-fait supérieure, devient plus marneuse, prend une texture schistoïde, et passe insensiblement à la division suivante. Elle renferme, sur une épaisseur de 20 à 30 centimètres, une énorme quantité de débris fossilifères : Panopées, Pholadomyes, surtout Pholad. Murchisoni, Oursins, Mytils, Huîtres, Térébratules, type de la Bicanaliculata, Hemithyris, Ammonites, etc. Si

quelques-uns sont roulés et encroûtés, d'autres, surtout les Térébratules et les Hemithyris, sont d'une très bonne conservation.

La puissance est d'un peu moins de 30 mètres.

Préau. — Tout près de la fabrique qui se trouve à l'intersection des routes de Préau et de Cerdon, se trouve un affleurement rocheux dont la puissance est malheureusement peu importante. La partie inférieure, avec Oursins et Pholadomyes, comprend une suite de calcaires renfermant en très grande quantité des chailles siliceuses de toutes formes et de toutes dimensions, et se plaçant au même niveau que les calcaires à chailles de Poncieux. Au-dessus on rencontre 3 à 4 mètres de calcaires grisâtres, à texture fine et serrée et avec stylolithes.

Le calcaire est gris de fer, avec taches bleues et larges taches ferrugineuses légèrement oolithiques : c'est évidemment l'analogue du choin.

Mais, outre ces taches ferrugineuses, ce qui me paraît rendre ces couches intéressantes, c'est que ce choin est intercalé de calcaires bien bleus, schisteux, à texture grossière et qui sont parsemés d'une assez grande quantité de taches noires très foncées. Ces calcaires bleus sont complètement identiques à ceux qu'on trouve dans le Haut-Bugey à la partie supérieure des Calcaires à Encrines, et dès lors ils fournissent des données précieuses pour le classement du Choin.

On trouve donc que ce dernier perd de plus en plus ses caractères principaux, quand on s'éloigne vers le nord, et on prévoit qu'il tend à disparaître. Effectivement on ne le rencontre plus au nord de Cerdon, ni dans le massif de l'Avocat; et c'est probablement à cette latitude qu'il se transforme complètement.

Nous passons maintenant à la composition de l'assise dans le Revermont.

Les Combes. — Les bancs à oolithes rousses de la division précédente sont surmontés, aux Combes, de calcaires bien lités, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, et d'environ 30 mètres de puissance. La couleur est jaunâtre à l'extérieur, avec nombreux et fins Crinoïdes ; l'intérieur est blanc ou blanchâtre, et en général très nettement oolithique ; les oolithes sont fines, serrées, à sphères concentriques bien visibles ; quelques bancs sont blanchâtres, et plutôt finement grenus qu'oolithiques. Le calcaire est peu dur parfois, se brise facilement, et est plutôt susceptible de s'effriter à l'air que de se durcir.

Je place, comme on le voit, ces bancs au niveau de ceux à chailles de Poncieux, par exemple. En voici la raison : Ces bancs à rognons siliceux, si nets vers Blanaz et Indrieu, ont subi une légère transformation près d'Oncieu, en devenant plus minces et plus blanchâtres ; la transformation s'est continuée en s'accentuant encore près de Nivollet, et à Poncieu, le calcaire est devenu tout à fait blanc et parfois oolithique. Je considère donc que les calcaires blancs des Combes proviennent d'une transformation plus grande encore, et dans le même sens, la blancheur ayant persisté et la texture oolithique, indécise en général à Poncieu, ayant pris plus de netteté. Cette manière de voir va d'ailleurs être confirmée.

Les calcaires blancs sont recouverts par des bancs grisâtres marneux, sans consistance, auxquels succèdent des bancs plus durs, bien oolithiques, ferrugineux, grisâtres, avec une légère teinte de bleu, et à très nombreuses Encrines. Les 7 ou 8 derniers mètres renferment des calcaires très compacts, perforés, taraudés, de couleur grise,

et tachés fortement de fer. J'y ai trouvé des Pentacrines, des Hémithyris et des Térébratules, genre Bicanaliculata. Ces calcaires sont identiques, pour la couleur, la texture, la rugosité des faces de joint, à quelques-uns de Poncieu, dans le Choin, ou à ceux de Préau. Je les place donc au même niveau. Ils sont d'ailleurs semblables à ceux d'entre Rignat et Journans qui terminent les calcaires à oolithes et à Encrines, et qui sont surmontés immédiatement de couches schisteuses où se trouvent des Ammonites, genre plicatilis, absolument analogues à celles trouvées à Oncieu, à la partie supérieure du Choin.

Je n'ai pas rencontré de calcaires de texture et de couleur semblables, aux environs de la chartreuse de Sélignat, où on voit cependant les derniers bancs des couches oolithiques. Ces bancs, comme à Heyriat, sont ferrugineux, mais ont plus de rapport avec les calcaires à Entroques.

Nantua. — A Nantua, au-dessus des bancs grenus et ferrugineux de la division précédente, il y a quelques mètres de calcaires schisteux, bleu noirâtre, entremêlés de marne de même couleur et de rognons calcaires, bleus, tachés de rouge, et surmontés par une mince couche ferrugineuse, très oolithique. On y rencontre des Mytils, des Ammonites et des Hémithyris, assez bien conservés. Cette couche me paraît devoir se placer au niveau de celle d'Oncieu ou d'Indrieu.

De cette façon les couches à chailles siliceuses et celles du Choin feraient complètement défaut, ou ne seraient représentées que par ces 3 ou 4 mètres de calcaires bleus et très schisteux.

Il en est probablement de même dans tout le Haut-Bugey.

10^e DIVISION

Cornbrash et Dolle Nacrée.

Cette dernière division du Jurassique inférieur se compose généralement de couches tendres et plus ou moins schisteuses ; du reste son allure est très inconstante, et ce n'est que dans le Revermont et dans le Haut-Bugey, du moins en partie, qu'elle offre le type bien caractérisé de la Dalle nacrée.

Nous l'étudions d'abord à Blanaz, où elle est bien découverte.

Blanaz. — Pl. VIII, fig. 26. — Au-dessus des couches à *Hemithyris* on trouve 7 à 8 mètres de calcaires marneux très schisteux, dont l'extérieur est de couleur jaunâtre, tandis que l'intérieur est bleu, ou même bleu très foncé. Ils supportent une quinzaine de mètres de bancs gris jaunâtre dont l'intérieur est gris bleuâtre et piqué de rouge. Ces bancs alternent avec des couches plus ou moins épaisses de marnes grises, feuilletées, dont la supérieure n'a pas moins de 7 mètres de puissance. L'épaisseur totale de l'assise est d'environ 30 mètres.

Col de Saint-Cristin. — Elle a moins d'importance au col de Saint-Cristin. Ici la mince couche oolithique superposée au choin est recouverte par 8 mètres de bancs bien lités, de 15 centimètres environ d'épaisseur, mais entièrement disloqués. Ils sont gris jaunâtre à l'extérieur ; l'intérieur est gris bleuâtre. Ils alternent avec de petits lits de marnes feuilletées, dont l'interposition nuit à la solidité des bancs ; l'aspect est celui d'un mur décrépit : Telle sera, comme nous le verrons bientôt, l'allure des calcaires du Jurassique moyen.

Ces bancs renferment peu de fossiles ; je n'y ai rencontré que quelques *Thracia* et des *Pholad. Murchisoni*, mais peu nombreuses.

Ils se terminent par un banc de 25 centimètres de même composition pétrographique, mais entièrement formé de *Rynchonella varians* d'une conservation excellente, dont la couleur nacrée tranche fortement sur le bleu de la roche.

Aux environs de Souclin la composition est différente. L'assise est formée vers Gratet de bancs marneux, peu épais, gris blanchâtre, ou très légèrement violacés, alternant avec des calcaires très feuilletés de même couleur. A Fay elle est presque entièrement composée de calcaires schistoïdes, dont la couleur est plus foncée et rappelle exactement celle du choin ; la partie supérieure comprend quelques bancs bien lités, analogues à ceux de Blanaz ; dans quelques-uns on trouve un grand nombre de débris d'huîtres, d'assez forte taille ; ils seraient peut-être à considérer comme les équivalents de ceux de la Dalle nacrée. La puissance est inconnue.

Bénonces. — Elle peut, au contraire, être évaluée à quelques mètres près entre Janvay et Bénonces ; elle est de 20 à 25 mètres. Les couches affleurent le long de la route allant à Ordonnaz, et bien que la végétation soit parfois gênante, on voit qu'elles sont formées d'alternances de marnes grisâtres, en lits d'épaisseur variable, et de bancs gris jaunâtre ou roux, analogues à ceux de Blanaz.

Au moulin de Lompnas, un peu plus loin, la puissance n'est plus que de 7 à 8 mètres, et l'assise est composée de marne durcie, dont l'extérieur est jaunâtre, et dont l'intérieur est gris bleuâtre, très foncé. Au sommet, il y a

une couche de 30 à 40 centimètres de marne noire plus tendre et feuilletée, dans laquelle on rencontre quelques fossiles noirâtres, entre autres, des Térébratules. C'est la couche adjacente à l'oolite de la base du Jurassique moyen.

Grand-Colombier. — L'assise est d'observation difficile dans la région de Bons et de Culoz, ce qui tient à sa texture schisteuse, sans doute. On la retrouve sur le versant ouest du Grand-Colombier, aux environs des granges de ce nom.

Elle se compose d'une cinquantaine de mètres de calcaires tendres, en bancs minces, schistoïdes, de couleur brune à l'extérieur, et dont l'intérieur est gris blanchâtre, légèrement teinté de violet, ou gris jaunâtre. Vers le haut on trouve des *Hemithyris* et, en plus grand nombre, des *Pholadomyes*, d'une conservation laissant fort à désirer. Ces bancs à *Hemithyris* supportent 50 centimètres d'un calcaire dur, bleu taché de fer, non oolithique, et analogue à celui qu'on trouve au même niveau, à Montagnieu, ou en haut de Mont-July.

L'assise se termine par 4 mètres de calcaire gris jaunâtre, taché de rouge, mais beaucoup moins que le précédent, et passant insensiblement à l'oolithe ferrugineuse qu'il supporte. Je n'ai rencontré nulle part, à ce niveau, un calcaire aussi pâle.

Oncieu. — Dans la région de Saint-Rambert, où nous allons retourner pour suivre vers le nord les couches étudiées à Blanaz et à Indrieu, nous trouvons l'assise actuelle près du village d'Oncieu.

Au-dessus des couches oolithiques ferrugineuses de la partie supérieure du choin, se placent d'abord 2 ou 3 mètres

de bancs minces, de couleur grisâtre à l'intérieur, blanc jaunâtre à l'extérieur, et séparés les uns des autres par de petits bancs de marne sèche. Ensuite viennent des calcaires brunâtres dont l'intérieur est gris, avec de petites taches rouges, et qui rappellent assez bien le choin. Ils sont tendres, un peu marneux et sujets à se déliter. Ils se terminent par des bancs minces grisâtres, fortement tachés de bleu, très divisés par des fissures perpendiculaires aux strates. C'est déjà l'aspect des calcaires de la division suivante. La partie supérieure reprend un peu la couleur gris bleuâtre, avec taches rouges, des calcaires inférieurs; mais on ne peut avoir la couche de passage à l'oolithe de la base du J², car tous ces bancs sont en grande partie masqués par la végétation. Il y a peu de fossiles. Puissance : 30 mètres.

Un peu plus haut, on rencontre la couche au hameau de Moment; elle est formée par des calcaires gris bleu clair, assez ferrugineux, identiques à ceux que nous allons trouver au sommet de l'assise à Poncieux.

Nivollet. — Vers Nivollet les bancs du Choin sont surmontés d'une masse, de 30 mètres également, consistant pour la majeure partie en alternances de couches schisteuses grises ou légèrement bleuâtres et de bancs tendres gris blanchâtre, et un peu violacés. La partie supérieure, une dizaine de mètres, est formée de bancs plus compacts, gris d'acier intérieurement, assez bien lités, rappelant un peu le choin, et se terminant par des calcaires jaunâtres à l'extérieur, taraudés entièrement et passant graduellement à la couche oolithique superposée.

L'assise, assez bien découverte pourtant, paraît peu fossilifère. Son allure diffère à Résinand.

La base est formée de gros bancs, gris bleuâtre, enca-

drés de roux, marneux et sans grande résistance. La partie restante se compose entièrement de marnes feuilletées, grises ou bleu noirâtre, sèches, et qui semblent établir le passage entre les couches du Bas-Bugey, et celles du Haut-Bugey.

Chaley. — Il en est ainsi près de Chaley. Là l'oolithe ferrugineuse du choin est surmontée d'un ensemble assez homogène de couches tendres, souvent schisteuses, beaucoup moins cependant qu'à Résinand, de couleur bleu noirâtre, et très analogues à celles du même niveau de la chartreuse de Sélignat. Vers le haut, les bancs deviennent un peu plus durs, plus compacts, à couleur plus claire, grise ou légèrement jaunâtre, avec des taches bleues. Cette assise est visible sur 22 mètres, le long de la route de Tenay à Hauteville, tout près de la maison de secours ; il en manque la partie supérieure qui est masquée par la végétation ou des éboulis ; mais la lacune ne doit être que de 5 ou 6 mètres, car on aperçoit des fragments de bancs appartenant à la base du J².

Les fossiles sont peu nombreux ; ils consistent en Pholadomyes et Oursins, assez mal conservés d'ailleurs.

Ces couches ont une puissance plus que triple de celles d'Indrieu, situées à quelques kilomètres plus au sud. Elles en continuent du reste le facies marneux, en l'exagérant même notablement. Cette exagération se poursuit vers le nord, et, près de la chartreuse de Meyriat, l'allure est à peu de chose près celle que nous trouverons à Nantua.

Cette composition ne se retrouve pas au nord-est d'Hauteville, au col de la Rochette (Pl. VIII, fig. 27), où les couches ont une pétrographie qui semble intermédiaire entre celle de Chaley et celle du Grand-Colombier.

Poncieux. — Près de Poncieux, l'allure de l'assise reproduit à peu près celle de Résinand. Elle comprend une vingtaine de mètres de couches schistoïdes, marneuses, de couleur grise ou noirâtre à l'intérieur, avec quelques teintes de jaunâtre à l'extérieur. Des bancs un peu plus résistants se montrent par intervalles. Cet aspect en marnes feuilletées n'existe que là où la roche a subi quelque temps l'action de l'air. A quelque profondeur elle est formée de bancs épais, de couleur bleu noirâtre, tendres, à texture grossière, avec tendance à devenir schisteux. Ce sont ces bancs qui fournissent le calcaire à ciment exploité à Jujurieux. Ils sont recouverts par 4 mètres de bancs épais, plus compacts et plus durs, dont les deux premiers sont grisâtres à l'intérieur, jaunes d'or à l'extérieur et dont les deux autres sont gris de fer, comme le Choin. Ils passent insensiblement à un calcaire rougeâtre, un peu marneux, avec quelques oolithes de fer, lumachelique, et supportant la couche marneuse de fer qui appartient à la base du J². La puissance totale est de 25 mètres.

Toute l'assise paraît assez fossilifère. On y trouve surtout des Oursins et des Térébratules, bien conservés. Ils sont bleuâtres, presque noirs, reproduisant ainsi la teinte des couches au milieu desquelles ils sont disséminés.

L'assise existe dans le Revermont ; mais en général, à cause de sa nature, elle est d'observation difficile.

Les Combes et Treconnas. — Dans les environs de Jasseron et de Ceyzériat elle présente la composition suivante : A la base une masse de calcaires gris sale ou jaunâtres, quelquefois presque noirâtres, grossiers, marneux et fissiles ; ils renferment des fossiles en assez mauvais état : Echinides, Pholadomyes, et principalement Pholad. Murchisoni.

Ils sont surmontés de 4 mètres de marnes grisâtres, qui supportent 2 mètres de bancs épais, schisteux, gris blanchâtre, avec des Mytils et quelques Ammonites. Au-dessus se trouve une couche de 2 mètres de marnes grises, un peu tachées de jaune, formant la base d'une assise de 6 mètres d'épaisseur de calcaires schisteux, de couleur bleue, foncée, ou gris blanchâtre avec petites taches rousses peu nombreuses, et contenant de nombreux fossiles, Pholadomyes et Mytils. Ces couches se voient près du hameau de France. La suite de l'assise est invisible.

On la retrouve sur le petit chemin conduisant de Mont-July aux Combes, plus près de ce dernier hameau ; quand le chemin a été récemment réparé, les bancs sont assez bien découverts, et on y reconnaît une alternance de marnes noirâtres ou grisâtres, et de calcaires gris sale ou jaunâtres, marneux, généralement minces et souvent fissiles. Elle se termine par une couche schisteuse, de 3 mètres d'épaisseur, au milieu de laquelle se trouve un banc de 20 centimètres de calcaire dur bleuâtre, et maculé de petites taches de fer, et qui contient quelques fossiles, surtout la Pholad. Murchisoni et l'Homomya Gibbosa.

A ces quarante mètres de couches marneuses, succède une masse de calcaires dont la base est formée de deux mètres de bancs jaunâtres, un peu tachés de fer à l'intérieur. Ils supportent des bancs durs et compacts, bien lités, tachés de blanc et qu'on dirait oolithiques. A l'extérieur on voit une grande quantité de petits Crinoïdes ou de Bryozoaires qui hérissent la surface de la roche et la rendent rugueuse. Les bancs qui suivent sont plus grossiers, plus marneux, et de grandes taches bleues se montrent à l'intérieur ; puis ils passent à un calcaire roux,

ou gris jaunâtre; et le dessous du banc est plaqué de grandes Huitres, très nombreuses, brisées, qui donnent à la roche un aspect nacré. Ce banc n'a pas plus de 60 centimètres d'épaisseur.

Au-dessus, le calcaire, toujours marneux, devient fissile, avec interposition de marnes sèches; il est jaunâtre, très chargé de taches de fer, criblé de débris de Crinoïdes qui le rendent miroitant. On y trouve des Ammonites mal conservées, et des Térébratules. Enfin, le tout est recouvert par un calcaire bien bleuâtre, à Crinoïdes, en bancs minces, qui passe graduellement à l'oolithe ferrugineuse. Le banc adjacent à l'oolithe, et qui lui-même est en partie un peu oolithique, mais non miroitant, contient un assez grand nombre de fossiles : Eugéniacrinés et Pholadomyes. La puissance totale de l'assise est d'environ 60 mètres.

Entre Pont-d'Ain et Saint-Martin-du-Mont, l'assise est seulement visible à sa partie supérieure, où elle comprend des bancs schistoïdes gris ou noirâtres et des marnes feuilletées noires, comme vers Ceyzériat. Elle se termine par quelques mètres de calcaires en bancs minces, ferrugineux et à Crinoïdes, formant ce qu'on appelle la Dalle nacrée. Elle est un peu différente dans la gorge de Séli-gnat.

Sélignat. — Elle est formée d'abord de quarante mètres de bancs épais, très marneux, sans grande résistance, s'enlevant par plaques minces, de couleur bleu noirâtre, ou quelquefois grisâtre et alternant avec des couches de marnes noires très feuilletées, dont l'épaisseur est variable et atteint jusqu'à 6 mètres vers la partie supérieure. Ces calcaires schisteux renferment surtout des Pholadomyes et entre autres la Pholad. Murchisoni. J'y ai

trouvé aussi, près de la croix qui est à la jonction des chemins d'Arnans et de Corveissiat, des Térébratules, type de la *Bicanaliculata*, d'une conservation parfaite.

Au-dessus on trouve 3 mètres de calcaires épais, durs et compacts, à couleur grise, présentant de larges taches bleues et légèrement maculés de fer. Ils renferment quelques fossiles mal conservés, Huîtres et Rhynchonelles. Ils sont surmontés de 7 mètres d'une masse comprenant des calcaires, en bancs de 15 centimètres environ, durs, bien lités, rougeâtres, bleuâtres, miroitants par places, et des marnes grisâtres, noirâtres ou rougeâtres, schisteuses et parfois un peu oolithiques, et dont l'épaisseur est supérieure à celle des calcaires. Le tout se termine par un banc dur, très compact, non miroitant, bleuâtre, ferrugineux, ayant la plus grande analogie avec celui du même niveau de Poncieux, et supportant comme celui-ci l'oolithe ferrugineuse de la base du Jurassique moyen.

Ces 7 derniers mètres sont peu fossilifères. On n'y rencontre que quelques *Thracia* d'une mauvaise conservation. La puissance totale de l'assise est de 52 mètres.

Les Berthiaud. — De l'autre côté de la rivière d'Ain, l'assise actuelle est formée d'une suite de bancs schisteux, grenus, grisâtres, sans résistance, paraissant moins intercalés de marnes que dans le Revermont et couronnés, tantôt par des bancs très ferrugineux, bruns ou jaunâtres à l'extérieur, la plupart sans Crinoïdes, comme à Balvay, près de Bolozon ; tantôt, extrêmement ferrugineux et miroitants, comme près des granges Berthiaud.

Dans les environs d'Heyriat la plus grande partie de l'assise est au contraire formée de marnes noirâtres, très tendres et très feuilletées. J'y ai rencontré la *Pholad*.

Murchisoni, et une Rynchonelle, bien conservée, la Rynchonella varians.

Nantua. — A Nantua, sa composition est peu différente. Au-dessus de la couche oolithique ferrugineuse terminant la division qui précède, on trouve une quinzaine de mètres de bancs épais en général, à texture peu compacte, tendres, bleus, encadrés de roux, ou plus minces et schisteux, et alternant avec des marnes grises, un peu teintées de violet. Aucun d'eux ne renferme ces nombreuses taches noires si fréquentes dans les calcaires de la 8^e division. Ils sont recouverts par un peu moins de 15 mètres de marnes schisteuses durcies, gris sale plutôt que bleuâtres, et dans lesquelles on rencontre de nombreux fossiles, de même couleur, Oursins, Térébratules et Pholad. Murchisoni, tous médiocrement conservés. Cette couche est bien visible un peu au-dessus de Nantua, au point où un petit chemin à pente raide quitte la route allant à Apremont.

Elle supporte 15 mètres de bancs plus durs d'un calcaire grisâtre, roux, sableux, épais en majeure partie, plus minces et tachés de bleu à la partie supérieure, auxquels en succèdent d'autres, moins colorés, blanchâtres, légèrement tachés de rouge et finement oolithiques. Ces bancs ont été entamés par la route au-dessus de la grange Henry. A leur sommet, vers le ruisseau qui est plus bas, ils renferment des Thracia, en fort mauvais état.

Ils sont surmontés de 7 à 8 mètres de bancs minces, jaunâtres extérieurement, fortement tachés de rouge à l'intérieur, et pétris de débris de Crinoïdes. C'est l'allure de la Dalle nacrée dans cette région du département. Ce qui vient au-dessus est l'oolithe ferrugineuse du Jurassique moyen : La superposition est des plus nettes.

L'assise a une puissance totale de 60 mètres.

Plus à l'est, la composition est la même dans son ensemble. Ainsi les couches marneuses grises sont à Ruty, et vers Tacon, on trouve les couches plus dures et plus calcaires qui surmontent les marnes à Nantua. Il est probable que dans cette région il y a aussi les calcaires de la Dalle nacrée, car ils se retrouvent vers Chevry.

Par ce qui précède on voit que les divisions qui forment le Bajocien sont celles qui présentent le moins de variations ; les différences y sont peu importantes, à part celles qui portent sur la puissance des couches. Celles-ci ont partout la même coloration, renferment les mêmes fossiles, en majeure partie des Echinodermes, surtout dans la 2^e division. Les différences consistent principalement en ce que certaines parties, ici plus marneuses, sont là plus calcaires, plus siliceuses. C'est ainsi, par exemple, qu'à Jujurieux, Culoz ou Lagnieu, la partie inférieure de la première division est plus marneuse qu'à Bouis, près de Villebois, ou à Heyriat.

La couche à Polypiers a partout à peu près le même aspect pétrographique. Les Polypiers sont plus ou moins nombreux suivant les localités ; en général, plus la couche a de puissance, plus grand est leur nombre. Ils disparaissent quand la nature des assises varie, par exemple, quand de calcaire elle devient marneuse. Tantôt, on ne les trouve que par places, comme entre les faces de joint ; tantôt, la presque totalité de la roche est pétrie de leurs débris, dans les environs de Souclin, par exemple.

Ordinairement, ils sont accompagnés de Rynchonelles, Térébratules, pointes d'Oursins, en assez grand nombre ; et si la nature des couches change un instant, ce qui entraîne leur disparition, la roche se montre formée

d'une certaine quantité de Limes, de Peignes, brisés et roulés. Ajoutons que toujours les bancs sont bien stratifiés et qu'il n'y a pas sous ce rapport de différence entre cette couche et les suivantes. Quant à la puissance, elle est fort variable : son minimum semble être atteint vers Montréal.

Les deux premières divisions sont des couches de mers profondes ; celle-ci, au contraire, en majeure partie du moins, est formée de couches qui ont été déposées dans une mer de peu de profondeur, aux eaux limpides, tranquilles et à température assez élevée.

Les divisions du Bathonien paraissent plus variables ; et souvent sur des points peu éloignés, elles montrent des variations considérables dans l'épaisseur, la pétrographie ou la faune.

Ainsi les calcaires à *Ostrœa acuminata* sont en bancs épais à Sault-Brénaz et à Culoz, où ils fournissent de bons matériaux, et les Encrines, surtout à Culoz, y sont très nombreuses. A Oncieu, au contraire, les fossiles sont rares et la pétrographie est différente. A Simandre, ils sont miroitants et quelques-uns oolithiques ; à Nantua, leur épaisseur est faible, mais les *Ostrœa* et les Encrines y sont extrêmement abondantes.

La deuxième couche à Polypiers paraît exister sur toute l'étendue du département. Ses variations de puissance sont plus considérables et plus subites que celles des couches du premier niveau. Les Polypiers sont inégalement répartis, soit dans les diverses localités, soit dans les parties de la même assise.

Ainsi, à Soudon la roche en est pétrie ; à Nantua, au contraire, ils ne se montrent que sur une faible épaisseur de la division, à la base, mais en grande quantité.

La stratification est régulière là où ils font défaut. Ailleurs elle est plus massive et plus confuse, comme dans le Revermont, où l'assise semble avoir le plus de puissance, et où en même temps le facies coralligène est le plus développé. Toutefois, pas plus ici qu'au premier niveau les couches ne présentent un aspect analogue à celui des flots madréporiques de Charix ou d'Echallon, dans le Ptérocérien.

Notons enfin que les couches à Polypiers, en certains endroits et en certains points de leur masse, pénètrent plus ou moins profondément dans les assises superposées. C'est ainsi que, près de Jasseron, on peut voir la partie supérieure des assises du 2^e niveau s'intercaler dans les bancs minces à Encrines de la division suivante des marnes à *Ostroea acuminata*.

Cette dernière division est tout aussi changeante.

Très riche en *Ostroea* et en Entroques, et très épaisse, une vingtaine de mètres, à Sault-Brénaz, où elle se montre en bancs marneux se délitant en une marne jaune foncé, elle n'a plus que 4 mètres à Soudon, où elle est formée d'une marne grise ou bleue, et ne présente plus que des débris d'*ostroea*. Elle a 8 mètres à Oncieu, 18 à Chaley, 25 à L'Avocat, 4 ou 5 à Jasseron, et vers Nantua, elle paraît en majeure partie formée d'une marne violacée ou bleuâtre, à Hemithyris et Pholadomyes.

L'assise de la grande Oolithe est plus constante d'épaisseur ; mais ses roches sont sujettes à d'assez grandes variations. C'est à Brénaz que les calcaires sont le plus fins et le plus résistants ; mais à un kilomètre de là, près de Vachine, sa pétrographie est déjà fort changée. En général l'assise est constituée par des calcaires épais et

de couleur bleuâtre, sauf dans le Revermont, où ils sont grisâtres et parfois schisteux.

L'assise suivante des calcaires à Encrines présente en général des caractères pétrographiques plus constants. Il faut en excepter pourtant la partie supérieure, dont j'ai fait une division, et qui présente, dans le Revermont, le Haut-Bugey et le Bas-Bugey, des variations d'allure très grandes.

Ces variations se retrouvent dans l'assise suivante qui est en majeure partie marneuse ou marno-calcaire. Sa partie supérieure est calcaire à Culoz, calcaréo-marneuse à Oncieu ; plus haut, à Poncieux, elle est calcaire également, mais sans Encrines ; tandis que dans le Revermont ou le Haut-Bugey, elle est formée par des calcaires en bancs minces, à Crinoïdes très nombreux, dont la puissance atteint au maximum 7 mètres. Il semble ainsi évident que les calcaires de Poncieux augmentent d'épaisseur vers le Nord, en même temps qu'ils se remplissent d'Encrines ; en sorte qu'ils représentent, dans cette partie du département, les couches de la Dalle Nacrée ; celle-ci n'existe pas dans le Bas-Bugey ou n'y est représentée que par des couches sans importance.

Comme on a pu le remarquer, les Encrines sont le fossile dominant, puisqu'on le trouve d'un bout à l'autre du J¹. Ce terrain a été ainsi, en majeure partie du moins, déposé dans une mer d'une certaine profondeur ; mais cette profondeur a varié à certains moments par suite d'oscillations du sol, qui ont amené un exhaussement notable à l'époque du Polypier inférieur et du Polypier supérieur, et cet exhaussement a duré ou a subi peu de variations en sens contraire pendant l'époque des marnes à *Ostroea acuminata*.

Nous trouvons plus tard un exhaussement, probablement même plus considérable, à la fin du dépôt du choin, où nous rencontrons en plusieurs endroits des roches taraudées, avec des fossiles roulés, des Huitres, des Hemithyris, etc. Puis un mouvement en sens contraire se produit, et enfin au sommet du J¹ nous constatons un nouvel exhaussement, indiqué par les calcaires taraudés de Salles, de Lupieu, etc., ou par les roches brèches de Jasseron, etc., qui coïncide avec un changement radical et durable dans la pétrographie et la faune, et qui met fin, selon nous, au Jurassique inférieur.

La composition du J¹ est résumée dans le tableau suivant :

TABLEAU RÉSUMANT LA COMPOSITION DU JURASSIQUE INFÉRIEUR

DIVISIONS	SOUDON — BRÉNAZ	CULOZ — BONS	ONCIEU — ARANC	CHARABOTTE — INDRIEU	JUJURIEUX — L'AVOCAT	BOLOZON	JASSERON — SÉLIGNAT	PRESSIAT	NANTUA	HEYRIAT — VERS	CHAMPFROMIER
1° Calcaires siliceux.	Calcaires schistoïdes, ferrugineux, à Encrines, surmontés de calcaires jaunâtres ou grisâtres, puis de calcaires en bancs minces, roux, sableux et pénétrés de chailles siliceuses. Puissance : 40 mètres.	Calcaires gris, teints de jaunâtre, lits marneux, recouverts par des calcaires roux, sableux, terreux. Chailles peu nombreuses. Puissance : 40 à 50 mètres.			Marnes grises, noirâtres, très schisteuses; puis calcaires roux, sableux, avec chailles. Puissance : Environ 70 ^m .	Bancs siliceux et lits marneux intercalés qui recouvrent des calcaires gris, bleuâtres ou jaunâtres. Puissance : Environ 50 ^m .		Calcaires gris jaunâtres à l'extérieur, surmontés de calcaires roux, sableux, rayés de noir, terreux. Puissance : 40 ^m environ.		Calcaires schisteux et marnes sèches; au-dessus, calcaires gréseux, terreux et chailles siliceuses. Puissance : 50 mètres.	Calcaires en bancs minces, gris ou bleuâtres à l'intérieur, et calcaires siliceux. Puissance : Plus de 40 ^m .
2° Calcaires à Entroques.	Calcaires plus ou moins épais ferrugineux et intercalés de chailles siliceuses. Interpositions marneuses. Puissance : 53 mètres.	Calcaires le plus souvent épais, ferrugineux. Chailles nombreuses. Puissance : 70 mètres.			Calcaires ferrugineux en bancs épais, intercalés de bancs plus minces, sans Entroques, mais contenant de nombreux rognons siliceux. Puissance : 40 mètres.	Calcaires tachés de fer, à nombreux Crinoïdes. Chailles siliceuses. Puissance : 60 mètres.		Bancs jaunâtres ou roux, à Entroques, intercalés de bancs minces gris ou bleuâtres, à nombreuses chailles. Puissance : 90 mètres.		Bancs bien ferrugineux, à nombreux Crinoïdes. Puissance : Plus de 45 ^m .	Calcaires bruns à Entroques. Puissance : 10 mètres.
3° Calcaires à Polypiers. 1 ^{er} niveau.	Calcaires bleu clair, tachés de fer, ou marneux et blanchâtres. Chailles, Polypiers, Rhynchonelles, etc. Puissance : 17 mètres.	Calcaires bleu clair, tachés de rouge. Chailles siliceuses. Puissance : 40 mètres.		Calcaires gris de fer, tachés de rouge. Couches marneuses noirâtres intercalées. Polypiers, Rhynchonelles, Térébratules noires, Peignes. Puissance : 15 mètres.	Calcaires bleu d'acier, tachés de rouge; chailles au sommet de l'assise. Polypiers, Rhynchonelles, etc. Puissance : 22 mètres.	Calcaires durs, gris d'acier, tachés de fer. Polypiers. En haut calcaires blanchâtres tachés de noir. Puissance : 8 mètres.	Calcaires gris d'acier, tachés de rouge; jaunâtres à l'extérieur. Nombreux Polypiers. Puissance : 20 à 25 mètres.	Calcaires gris bleuâtre, tachés de rouge. Polypiers, Huitres, Nérinées, etc. Les calcaires du sommet sont plus pâles. Puissance : 16 mètres.	Calcaires gris bleuâtre, ferrugineux, à nombreux Polypiers. Puissance : 2 ^m à Montréal.		Calcaires gris de fer, tachés de rouge et très durs. Puissance : environ 10 ^m .
4° Calcaires à Ostrea acuminata.	Bancs épais, durs, miroitants; Chailles siliceuses. Crinoïdes et Ostrea. Puissance : 18 mètres.	Bancs épais, gris blanchâtre, miroitants. Ostrea au sommet. Puissance : { 25 ^m à Caloz. Plus de 40 ^m à Virieu.	Calcaires compacts, gris ou bruns. Peu d'Encrines et d'Ostrea. Puissance : 20 mètres.	Calcaires bruns, avec ou sans Encrines, quelques-uns à Ostrea. Puissance : 35 mètres.	Calcaires en bancs épais; Entroques; Ostrea dans les bancs supérieurs. Encrines plus nombreuses à L'Avocat. Puissance : 15 mètres.	Calcaires bruns à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur. Ostrea et Crinoïdes en très grand nombre. Puissance : 23 mètres.	Bancs gris ou jaunâtres, épais et miroitants. Encrines et Ostrea acuminata. Puissance : 20 à 25 mètres.	Calcaires bruns, épais et très miroitants. Puissance : 20 à 25 mètres.	Bancs d'épaisseur variable, terminés par des bancs plus minces. Crinoïdes et Ostrea en grand nombre. Puissance : 15 mètres.	A peu près comme à Bolozon, mais les Crinoïdes sont moins nombreux. Puissance : 20 à 25 mètres.	Comme à Nantua. Puissance : 20 à 25 mètres.
5° Calcaires à Polypiers. 2 ^e niveau.	Calcaires gris de fer, tachés de rouge. Polypiers et Nérinées. Puissance : 8 mètres.	Calcaires gris de fer, tachés de rouge. Chailles siliceuses. Polypiers nombreux. Puissance : 12 mètres.	Calcaires gris de fer, tachés de rouge. Chailles. Peu de Polypiers. Puissance : { 18 ^m à Oncieu. 30 ^m à Nivollet.	Calcaires bleu pâle; nombreuses Térébratules. Puissance : 10 mètres.	Calcaires bleu pâle, tachés de rouge. Chailles. En haut le calcaire est taché de noir. Puissance : { 35 ^m à Jujurieux. 8 ^m à L'Avocat.	Calcaires gris, tachés de rouge. Chailles siliceuses, Polypiers, Limes, Peignes, Térébratules, etc. Puissance : 8 mètres.	Calcaires gris blanchâtre, tachés de fer. Polypiers nombreux. A Sélignat, calcaires tachés de fer, intercalés de marnes noires, Térébratules noires. Puissance : 25 ^m à Tréconnas, 6 ^m à Sélignat.		Calcaires gris bleuâtre, tachés de rouge. Polypiers. Plus haut, calcaires plus pâles, sans Polypiers. Chailles nombreuses, Crinoïdes. Puissance : 15 mètres.	Calcaires bleuâtres tachés de fer. Polypiers nombreux, Encrines, Chailles siliceuses. Puissance : 12 mètres.	Calcaire bleuâtre. Chailles siliceuses. Puissance : 12 mètres.
6° Marnes à Ostrea acuminata.	Calcaires grossiers, gris, jaunâtres, à Crinoïdes et Ostrea. Puissance : { 20 ^m à Brénaz. 4 ^m à Soudon. 0 ^m 5 à Bénonces.	Calcaires grossiers, gris jaunâtre, à nombreux Entroques. Ostrea dans quelques bancs. Puissance : 30 ^m à Vollier.	Calcaires grossiers en bancs minces. Huitres, Rhynchonelles. Puissance : 7 mètres.	Calcaires grossiers tachés de bleu. Nombreuses Entroques et Ostrea. Puissance : 19 mètres.	Bancs d'épaisseur variable. Crinoïdes et Ostrea. Puissance : 25 ^m à L'Avocat.	Calcaires minces, jaunâtres et miroitants. Encrines et Ostrea. Puissance : 13 mètres.	Calcaires bruns, tachés de fer et miroitants. Huitres, entre autres l'Ostrea acuminata. Puissance : 12 à 17 mètres.		Bancs épais, à Crinoïdes et Ostrea, surmontés de marnes grisâtres, tachées de violet. Pholadomyes, Hemithyris. Puissance : 10 mètres.	A peu près comme à Bolozon. Puissance : 10 mètres.	
7° Grande Oolithe.	Bancs minces, recouverts par des bancs plus épais, jaunâtres ou bleuâtres, finement oolithiques. Puissance : { 15 ^m à Brénaz. 30 ^m à Soudon.	Calcaires marneux gris bleuâtre ou gris blanchâtre. Pholadomyes. Puissance : Environ 20 mètres.	Calcaires plus ou moins épais à Ostrea et à Entroques. Térébratules, Pholadomyes. Puissance : 20 mètres.	Calcaires schisteux bleuâtre ou plus durs, bruns et à fines oolithes. Puissance : 8 mètres.	Calcaires gris bleuâtre sans Encrines. Quelques Ostrea. Puissance : 30 mètres.	Calcaires roux, sableux, tachés de bleu. Puissance : 12 mètres.	Calcaires lamellaires sableux tachés de rouge, avec chailles; Entroques et Ostrea acuminata. Puissance : 15 à 20 mètres.		Bancs massifs; calcaires bleuâtres sans points noirs; quelques-uns sont finement oolithiques. Puissance : 25 mètres.	Calcaires marneux, gris ou bleuâtres; quelques-uns finement oolithiques. Puissance : 25 à 30 mètres.	Calcaires gris ou blanchâtres, marneux, quelques-uns finement oolithiques. Puissance : 20 à 25 mètres.
8° Calcaires à Encrines.	Bancs épais en général, bleuâtres ou blanchâtres, miroitants ou oolithiques. Puissance : 25 à 35 mètres.	Calcaires schisteux gris lacés, grenus, à Encrines. Puissance : Ne dépasse pas 40 mètres.	Calcaires bleuâtres ou blanchâtres, à oolithes et à Encrines, se terminant par des calcaires ferrugineux; Hemithyris, Echinides, etc. Puissance : 45 mètres.	Calcaires schisteux recouverts par des calcaires grenus gris ou violacés. Hemithyris, Rhynchonelles, Pholadomyes. Puissance : 40 mètres.	Calcaires peu durs, à Encrines, oolithiques et tachés de bleu. Oursins, Rhynchonelles. Puissance : supérieure à 30 ^m .	Calcaires bleuâtres, tachés de roux et pointillés de noir. Puissance : 30 mètres.	Calcaires oolithiques, roux, blancs ou bruns, les bancs supérieurs ferrugineux; oolithes rousses. Puissance : 30 mètres.		Calcaires bleuâtres, tachés de noir, oolithiques; en haut, calcaires grenus, ferrugineux. Puissance : 40 mètres.	Calcaires gris blanchâtre, grenus et à Crinoïdes. En haut, calcaires ferrugineux à Encrines. Hemithyris, Rhynchonelles. Puissance : 30 mètres.	Calcaires bleuâtres, criblés de chailles siliceuses, surmontés de calcaires grenus, ferrugineux. Hemithyris, Echinides. Puissance : Environ 55 ^m .
9° Le Choin.	Calcaires bleu pâle, avec silice, surmontés de bancs épais, gris bleuâtre, tachés de fer. Hemithyris, Térébratules. Puissance : 30 mètres.	Calcaires en bancs épais, gris foncé, tachés de fer. Térébratules, Pholadomyes Murchisoni. Puissance : 30 mètres.	Calcaires grisâtres, très siliceux. En haut, calcaires gris de fer, surmontés par une couche ferrugineuse oolithique. Puissance : 36 mètres.	Calcaires marneux; chailles. En haut, bancs épais, gris de fer, recouverts par un mètre d'oolithe jaunâtre ferrugineuse. Puissance : 28 mètres.	Calcaires violacés; blancs ou blanchâtres. Chailles. Les bancs supérieurs sont épais, gris de fer et pénétrés de chailles. Hemithyris, Mytilus, etc. Puissance : 30 mètres.		Calcaires blancs à oolithes; en haut, calcaires ferrugineux, un peu grenus et très résistants. Puissance : 25 mètres.		Couches schisteuses bleu noirâtre, et calcaires tachés de rouge. Mince lit à oolithes ferrugineuses. Hemithyris, Mytilus. Puissance : 3 à 4 mètres.		
10° Cornbrash et Dalle nacrée.	Calcaires gris blanchâtre, violacés, puis schisteux. Puissance : 25 mètres.	Au Grand Colombier, Calcaires gris à texture schistoïde, surmontés de calcaires ferrugineux. Puissance : Au moins 50 ^m .	Calcaires schistoïdes, bleuâtres, ou blanchâtres, ou jaunâtres. Puissance : 30 mètres.	Calcaires bleuâtres plus ou moins schistoïdes, se terminant à Indrieu par un banc à Rhynch. varians. Puissance : { 8 ^m à Indrieu. Plus de 25 ^m à Charabotte.	Calcaires schistoïdes bleus ou noirâtres; en haut, calcaires plus durs, bleuâtres et ferrugineux. Puissance : 25 mètres.	Calcaires schistoïdes terminés par des calcaires plus durs, avec ou sans Crinoïdes. Puissance : Environ 50 ^m .	Calcaires marneux intercalés de marnes schisteuses grises ou noirâtres; au sommet, calcaires plus durs, ferrugineux et miroitants. Puissance : 55 mètres.		Calcaires bleuâtres, marneux, marnes schisteuses et calcaires plus durs très miroitants. Echinides, Pholadomyes Murchisoni. Puissance : 60 mètres.	Couches noirâtres, très tendres, très feuilletées. Pholadomyes Murchisoni. Puissance : 60 mètres.	Couches marneuses, noirâtres, schisteuses. Puissance : 60 mètres.

III

Terrain jurassique moyen

Nous venons de voir que le Jurassique inférieur ou J¹ est surtout composé de roches dures et plus ou moins massives ; les marnes ou les parties marneuses n'y entrent que pour une partie relativement faible.

Le Jurassique moyen ou J² n'est au contraire formé que de roches tendres, marnes, ou roches marneuses grises, peu dures, se délitant facilement. Par la nature de ses assises, cet étage se distingue nettement du Jurassique inférieur et du Jurassique supérieur, entre lesquels il est intercalé ; et l'appellation de Jura gris qu'on lui donne quelquefois me paraît être heureusement choisie et traduire fidèlement ses allures pétrographiques.

Si le Jurassique inférieur se montre en saillie dans les escarpements, il n'en est pas de même du Jurassique moyen. Les terrains qui le composent offrent presque toujours des formes mamelonnées, des pentes douces ; rarement il se montre en talus escarpés, car la nature des roches, leur tendance à se désagréger facilement, interviennent pour adoucir les rampes. Aussi peut-on le distinguer à distance ; tout au plus pourrait-on le confondre, et dans certaines régions seulement, avec le Néocomien moyen qui présente, sur une moindre échelle, des allures analogues. Il est aussi bien caractérisé par ses fossiles qui, par leur couleur et leur nature, diffèrent de ceux du J¹ ou du J³.

Je fixerais la limite inférieure inclusive aux marnes oolithiques ferrugineuses, avec fossiles spéciaux, que l'on trouve partout; et sa limite supérieure exclusive aux couches ferrugineuses, mais non oolithiques, à *W. Moeschi* et *Terebratula subcanaliculata*. Ces deux couches sont en effet le point de départ d'un changement radical dans la pétrographie, et c'est pour cela qu'elles me semblent chacune un bon horizon géologique. Ces limites, surtout l'inférieure, sont discutées. J'indiquerai en examinant ces couches les raisons qui me les ont fait choisir comme lignes de démarcation.

Je ferai dans le Jurassique moyen les divisions suivantes :

- 1° Callovien, calcaires ferrugineux ;
- 2° Marnes bleuâtres, avec fossiles pyriteux : 1^{er} niveau ;
- 3° Calcaires marneux à spongiaires ;
- 4° Marnes pyriteuses : 2^e niveau ;
- 5° Rognons, marno-calcaires ;
- 6° Calcaires oxfordiens.

1^{re} DIVISION

Callovien

Les Combes. — Cette partie du J² est visible sur quelques mètres de longueur seulement dans la combe marneuse qui s'étend entre Mont-July et le hameau des Combes, presque à l'intersection du chemin venant de Mont-July et d'un petit chemin conduisant à la chapelle des Conches. Elle est formée d'un calcaire très marneux, rougeâtre, contenant une grande quantité d'oolithes ferrugineuses de la grosseur d'une tête d'épingle. L'épaisseur

de cette couche ne dépasse pas 10 à 15 centimètres. Elle repose sur un banc bleu foncé, dur, compact, avec petits points rouges, miroitant en partie, et passant à sa partie supérieure à la couche oolithique. Celle-ci renferme un nombre assez restreint de fossiles, et par là se différencie très sensiblement des couches précédentes de la Dalle nacrée qui sont très peu fossilifères. Ces fossiles consistent en Térébratules, Rhynchonelles, W. Mœschi, etc. Peut-être sont-ils plus nombreux, et leur rareté tient-elle seulement à ce que la couche n'est découverte que sur une trop faible étendue.

Plus près de Mont-July, sur le même chemin, on trouve dans les murs qui soutiennent les vignes des débris arrachés à la roche oolithique, et dans ces débris on rencontre, outre les fossiles cités, de nombreux Eugéniacrines.

En somme, soit par les fossiles, soit par la pétrographie, il y a passage graduel de la Dalle nacrée à la couche actuelle.

Tout près de là, la couche change un peu d'aspect. Elle débute bien par une oolithe rouge comprise dans une marne jaune foncé ; mais elle passe ensuite à une marne bleue, très foncée, très dure, avec oolithes ferrugineuses presque noires. Cette marne ou ce calcaire marneux laisse voir dans son intérieur une espèce de brèche, de faible épaisseur, un centimètre environ, formée de débris minces de calcaire gris, fin et compact, assez semblable à celle qu'on trouve à Banchin dans le Purbeck ; de nombreuses raies en relief, de forme cylindrique, peut-être dues à des déjections de vers, tapissent cette marne bleuâtre. On a certainement là une formation de rivage.

Au-dessus de cette mince couche marneuse, se trouve une assise plus épaisse de calcaire marneux jaunâtre à

l'extérieur, bleuâtre ou gris jaunâtre, à l'intérieur, avec nombreux petits points rouges. C'est évidemment toujours un facies ferrugineux, mais très atténué, et formant la continuation des couches ferrugineuses de la Dalle nacrée; cette assise est formée de 4 ou 5 bancs d'une épaisseur totale de un mètre, intercalés de minces couches schisteuses et renfermant une assez riche faune composée de Bélemnites, d'Ammonites et de Térébratules. Ces fossiles, tous marneux, sauf les Bélemnites, sont dans un état médiocre de conservation.

Confranchette. — Au sud du Mont-July, sur la chaîne limite à l'ouest, entre Salles et Saint-Martin-du-Mont, se trouve aussi un affleurement des dernières couches du Bathonien. Ces couches sont à crinoïdes, et un peu plus ferrugineuses que celles des Combes, du même niveau. Elles présentent une particularité non remarquée dans cette dernière station, et que nous rencontrerons souvent, sinon généralement dans le Bas-Bugey. Elle consiste en ce que les derniers bancs du J' sont taraudés plus ou moins fortement. Ici les cavités sont, tantôt de faible diamètre, 4 à 5 mil., tantôt un centimètre; ordinairement le diamètre est moindre qu'à Lupieu ou à Bénonces, par exemple.

Ces bancs taraudés sont recouverts par une mince couche oolithique ferrugineuse; les oolithes commencent dans les calcaires ferrugineux du Bathonien, qui sont formés de petits lits de 2 à 3 mil. d'épaisseur, très adhérents les uns aux autres, et qui sont intercalés de calcaire grisâtre très compact, à aspect Bathonien et non lithographique comme aux Combes. En tout cas nous avons là, comme près de Mont-July, un calcaire brèche qui indique une surélévation du fond de la mer et une couche de passage à un ordre nouveau de faits.

Fig 28

Call. Callovien
M.R. Marnes 1^{er} niveau

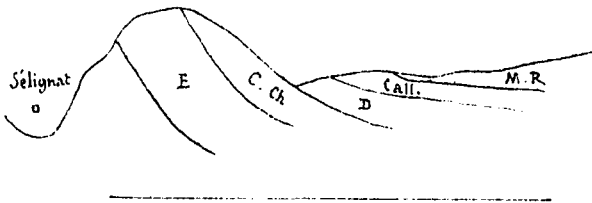


Fig. 29

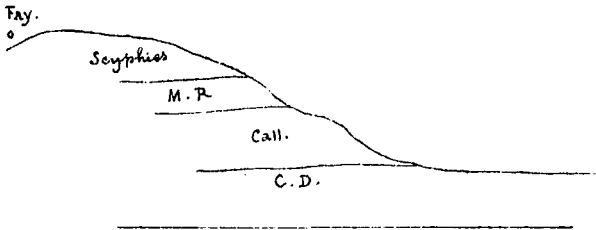


Fig 30

Ph. Rognons à Pholadomyes
M₂. Marnes. 2^e niveau.

Annans

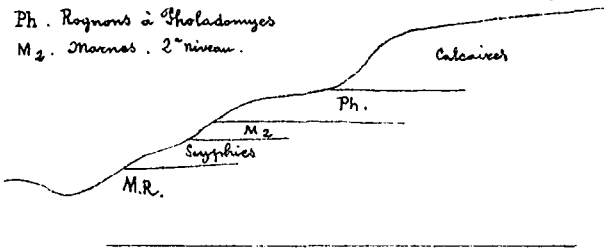
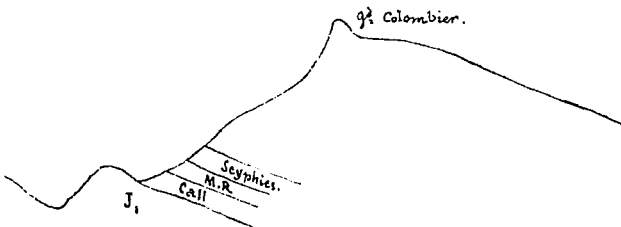


Fig. 31



La couche oolithique est plutôt grisâtre que jaunâtre, très marneuse, et les oolithes à aspect métallique, sont, les unes rondes et de la grosseur d'une tête d'épingle, les autres plus irrégulières et de la grosseur d'un pois. Des Bélemnites, des Ammonites, sont renfermées dans le calcaire. Cette couche est accompagnée d'une assise calcaréo-marneuse, un peu moins foncée en couleur, mais plus jaune qu'aux Combes, où elle est grise à l'intérieur, jaune pâle à l'extérieur, tandis qu'ici elle est d'un beau jaune d'or tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Elle est peut-être aussi plus fossilifère ; je n'ai pu, il est vrai, l'observer que sur une faible étendue ; mais on peut juger que c'est une vraie Lumachelle de Bélemnites, de Térébratules et surtout d'Ammonites médiocrement conservées. On ne peut guère que constater sa présence ; son épaisseur est inconnue. Toutefois je ne pense pas qu'elle ait plus de puissance qu'aux Combes, car entre le calcaire à Scyphies et les derniers bancs bathoniens, il n'y a qu'une douzaine de mètres, faisant l'épaisseur des marnes à Ammonites Renggeri : ce sont les marnes dont les glissements ont masqué les couches calloviennes.

Séignat. — Pl. IX, Fig. 28. — Pour retrouver le Callovien, il nous faut abandonner maintenant les premières chaînes occidentales et nous éloigner vers l'Est. Nous en avons quelques affleurements dans la cassure de Séignat : un dans la gorge allant à Petit-Corent en partant du pont de Séignat, un deuxième un peu au-delà de ce pont en allant vers Corveissiat, et le troisième sur la vieille route d'Arnans. Les deux derniers sont seuls à considérer, le premier ne laissant voir que un ou deux bancs, au milieu de surfaces recouvertes par la végétation.

Sur la route d'Arnans, aux environs des marnes bleues, très apparentes qu'on trouve à sa droite en montant, la position du Callovien est indiquée par la teinte jaune du sol contrastant fortement avec la couleur des marnes. On voit bien qu'il repose sur les calcaires de la Dalle nacrée, ferrugineux, avec ou sans encrines. On a ainsi sa limite inférieure; la limite supérieure est invisible, la route passant juste au point de jonction du Callovien et des marnes qui le recouvrent. On peut néanmoins constater qu'il a plusieurs mètres de puissance, et que celle-ci ne peut dépasser 5 ou 6 mètres, puisque c'est la distance séparant la base de l'assise des premières couches possibles des marnes.

L'affleurement qui se trouve au-delà du pont est le plus important. On y voit nettement le Callovien, c'est-à-dire les couches marneuses à oolithes de fer, reposer sur un banc de 15 à 20 cent. d'épaisseur, à surface irrégulière, mais non taraudée, et formé d'un calcaire très dur, bien ferrugineux, maculé de bleu, et à peu près sans fossiles. Les bancs sont assez bien lités, se brisent facilement, et sont intercalés de petites couches schisteuses ou marneuses. La couleur, tout d'abord d'un jaune brun pâle à l'extérieur, est plus foncée à l'intérieur, soit brune, soit bleu noirâtre, comme à Ceyzériat.

De nombreuses oolithes brunes, de 1 à 2 millimètres de diamètre, criblent la roche et lui donnent un aspect caractéristique. A mesure qu'on s'élève, les oolithes deviennent moins nombreuses, en même temps que la couleur du calcaire pâlit et devient grise, tachée de noir à l'extérieur, grise à l'intérieur, se rapprochant extrêmement de celle des calcaires oxfordiens en général, et en parti-

culier de celle des bancs superposés aux marnes oxfordiennes du premier niveau. Si la pétrographie est différente de celle des derniers calcaires du Bathonien, il n'y a pas moins de différence au point de vue de la faune. Il y a là un changement complet. Autant les fossiles sont rares auparavant, autant ils deviennent nombreux dans les couches actuelles. C'est une véritable profusion de Bélemnites, et surtout d'Ammonites qui se trouvent dans les parties marneuses ou prises dans la masse du calcaire. Leurs formes et leurs dimensions sont variables. Les unes n'ont pas plus de 5 à 6 centimètres de diamètre, les autres en ont de 30 à 40. Elles sont en général assez bien conservées et ne paraissent pas avoir subi de charriage. Quelques-unes sont comprimées, un peu déformées, mais c'est l'exception. Beaucoup sont complètes. Mais on ne peut guère obtenir d'échantillons de grande taille, parce que le calcaire est trop tendre et se brise trop facilement. Elles appartiennent aux espèces suivantes : Am. Anceps, Amm. Coronatus, — Cordatus, — Lunula, etc.

Les Bélemnites et les Ammonites sont les fossiles dominants. Ils sont accompagnés de Térébratules (la *Scœmanni* n'y existe pas ou est très rare), ordinairement mal conservées, d'Huitres, informes le plus souvent, dont quelques-unes de fortes dimensions et même en assez bon état, et de *Pleurotomaria Cytherea*, *Conoïdea*, etc.,

On n'y trouve pas le *Rynch. Varians* si fréquent dans la plupart des stations du Bas-Bugey.

La puissance ne peut s'évaluer aisément parce que les bancs se trouvaient en affleurement dans une vigne et que les travaux les ont fait disparaître, les recouvrant de végétation ou de débris de toutes provenances. On peut les suivre sur 5 mètres d'épaisseur ; et il est à présumer

qu'ils ne se continuent guère au-delà, parce que les derniers sont encore à peine oolithiques et fossilifères et ont la pétrographie des couches calcaires plus élevées : L'âge callovien touche évidemment à sa fin.

L'aspect oolithique est ici plus prononcé et se maintient plus longtemps qu'aux Combes, où le Callovien à Ammonites est dépourvu d'oolithes. Au reste, je ne connais pas de localité où ce calcaire atteigne autant de puissance. Dans le Bas-Bugey, il est vrai, le Callovien a plus d'épaisseur, mais les couches oolithiques ne sont pas aussi développées.

Nantua. — L'allure de l'assise se modifie vers l'Est, où l'on ne retrouve ni la même pétrographie, ni la même puissance.

A Nantua, le Callovien est représenté par une couche qui n'a pas plus de cinquante centimètres d'épaisseur. Elle surmonte d'une manière évidente les calcaires de la Dalle nacrée qui sont en stratification concordante. Elle est donc à un niveau supérieur et non parallèle. Elle est formée d'une marne durcie et de couleur jaune, un peu brune, assez susceptible de se désagréger, et s'enlevant par plaques, comme si la texture était schistoïde. Elle renferme un très grand nombre d'oolithes ferrugineuses, noires ou brunes, à reflet métallique et dont le diamètre peut être de 2 millimètres.

Par la couleur et la pétrographie elle a une grande ressemblance avec celle de Lupieu que nous verrons tout à l'heure ; mais les fossiles sont en majeure partie différents et dans tous les cas moins nombreux. Ils consistent surtout en Ammonites d'espèces diverses, parmi lesquelles M. Choffat cite l'Am. *Punctatus*, *Coronatus*, *Sulciferus*, *Tortisulcatus*, *Lamberti* ; en Térébratules, *Terebratula*

dorsoplicata ; le *Rynchonella Varians*, la *Terebratula Scemanni* paraissent manquer complètement.

Plus au nord, vers Champfromier, le Callovien se rencontre encore à peu près avec les mêmes caractères. « C'est un calcaire jaunâtre, pétri d'oolithes ferrugineuses, contenant un grand nombre d'Ammonites : *Amm. Coronatus*, *Amm. Lunula*, *Amm. Anceps*, etc. (1) ».

La puissance est de 2 à 3 mètres, très supérieure ainsi à celle de Nantua.

A la Fontaine Napoléon, près Gex, la puissance du Callovien, au contraire, n'est plus que de 50 centimètres, comme à Nantua. Mais le calcaire est différent. « C'est un calcaire dur, compact, avec petits grains de glauconie. A la partie supérieure, ces grains deviennent plus fréquents ; ils sont mélangés de grains de limonite qui forme aussi quelques nids ».

« La même assise existe près du fort l'Ecluse, et le Callovien paraît y être représenté par un calcaire compact, dur, contenant de nombreuses oolithes dont la couche extérieure est ferrugineuse et le noyau calcaire (2) ».

Fay. — Pl. IX, fig. 29. — Nous allons maintenant étudier la composition du Callovien dans le Bas-Bugey. Nous le considérons d'abord à Fay (Souclin). La partie inférieure est masquée par la végétation. On peut cependant s'en faire une idée suffisamment exacte. En effet, au-dessus des derniers bancs du Bathonien, on trouve une grande quantité de fossiles, *Terebratula Scemanni*, *Amm. Cordatus*, *Tereb. dorsoplicata*, *Rynch. Varians*, *Echinides*, *Pleurotomaires*, *Bélemnites*, etc., tous d'une bonne con-

(1) L'abbé Tournier, notice géologique.

(2) Choffat, esquisse du Callovien.

servation, et dont la plupart sont emballés dans une enveloppe marneuse, grise ou noirâtre, renfermant beaucoup d'oolithes ferrugineuses, à teinte jaune, mais plus petites que dans le Revermont ou à Nantua.

Il y a donc une couche marneuse à oolithes de fer ; mais elle doit être peu importante, et d'un autre côté le passage entre le Bathonien et le Callovien doit se faire graduellement, car un grand nombre des fossiles, surtout le Rynch. Varians, ne sont pas empâtés de marne oolithique, et quand on les brise, on voit que le calcaire à l'intérieur est gris bleuâtre, avec fines taches rouges, et en tout semblable à celui qui forme les derniers bancs du Bathonien.

On trouve ensuite une série de bancs, alternant, sur 7 ou 8 mètres d'épaisseur, avec des couches marneuses. Les marnes sont grises, légèrement bleuâtres, blanchâtres après quelque temps d'exposition à l'air ; les calcaires sont très marneux, gris jaunâtre à l'extérieur, bleu pâle à l'intérieur, maculés de fines taches de fer ; les bancs ont 20 à 30 centimètres d'épaisseur, et sont toujours fissurés, brisés, formant des espèces de murs disjoints. L'intérieur renferme surtout des Ammonites calcaires, et vers le haut des Térébratules à extérieur luisant et jaunâtre et toutes bien conservées. Au-dessus, les alternances reparaissent, mais les marnes ont peu d'épaisseur, et on a alors 7 à 8 mètres de calcaires marneux, brisés et disloqués comme les précédents, et renfermant des Térébratules à extérieur blanchâtre, et surtout une très grande quantité d'Ammonites, de grandeur et de forme variables, et dont quelques-unes atteignent une taille énorme. Ces dernières ne se trouvent qu'en fragments plus ou moins considérables ; j'en ai trouvé quelques débris,

de la dernière ou de l'avant-dernière spire, qui mesureraient trente centimètres de largeur et presque autant d'épaisseur. Ces quinze ou seize mètres de roches surmontant les dernières couches du Bathonien renferment également un grand nombre de plaquettes brunes d'oxyde de fer, provenant toutes des assises calcaires.

Le Callovien se présente avec la même puissance et à peu près avec les mêmes caractères dans la région avoisinante et particulièrement, à Soudon, Souclin, Clézieu, etc.

Indrieu. — Entre Tenay et St-Rambert, le Callovien moyen et supérieur se trouve sur la route qui va de Saint-Rambert à Arandaz, aux environs de la Pavaz; mais c'est au col de Saint-Cristin, près d'Indrieu, que se trouve la coupe la plus nette et par conséquent la plus utile. Cette partie inférieure de l'Oxfordien moyen se rencontre sur le flanc Est d'un petit mamelon, au-dessous du point 793 de l'Etat-major. Des dégradations causées par les eaux l'ont mise à découvert sur une étendue suffisante. Il y a là certainement la meilleure coupe du département, soit pour le Bathonien supérieur, soit pour le Callovien et les divisions suivantes.

Le banc à *Rynchonella Varians* est recouvert par un mètre environ d'une marne grise, jaunâtre à l'extérieur et renfermant un grand nombre d'oolithes de fer. Ces oolithes sont plus fines que celles qui se trouvent au-dessus du Choin, à 10 mètres plus bas, et la couche est plus marneuse qu'un peu plus haut, à Oncieu, ou plus au nord, dans le Revermont, par exemple. Elle est surmontée de cinquante centimètres d'une marne très noire et également ferrugineuse. Les fossiles, qui sont très nombreux, consistent principalement en Huîtres, Téréb. *Sœmanni*, Terebr. *dorsoplicata*, Ammonites, Bélemnites, Echinides,

et quelques *Rynchonella Varians* qui paraissent seulement se trouver dans les premières couches oolithiques. Tous ces fossiles sont bien conservés et sont de couleur jaune à l'extérieur, et non bruns comme ceux de Fay.

A la couche ferrugineuse sont superposés 7 mètres de marnes schisteuses bleues alternant avec des calcaires marneux, jaunes extérieurement, gris bleuâtre à l'intérieur, avec petites taches de fer ; les bancs sont complètement disloqués et leur puissance est moindre que celle des parties marneuses. Cette couche est peu riche en fossiles.

Au-dessus viennent neuf mètres de calcaires brisés, en bancs réguliers et bien lités de 25 centimètres d'épaisseur, de couleur brune ou jaunâtre à l'extérieur, et à l'intérieur un peu moins gris et plus jaunâtres que les précédents. C'est une véritable assise rocheuse, une espèce de mur aux pierres disjointes et éboulées comme on en trouve à la partie supérieure de l'Oxfordien moyen. La faune est surtout composée d'Ammonites calcaires, dont le nombre n'est pas très considérable.

Vers le haut les calcaires sont plus pâles à l'intérieur ; et l'extérieur est d'une belle couleur jaune très caractéristique ; la surface est rugueuse, on dirait presque taraudée, et présente quelque analogie sous ce rapport, et celui de la couleur, avec ceux de Lupieu qui sont à oolithes ferrugineuses et situées à un niveau un peu inférieur. Ils supportent les marnes à Ammonites Renggeri dont la couleur et la composition font un contraste frappant.

C'est peut-être le seul exemple, à ce niveau, d'une disposition calcaire aussi prononcée.

Si on se rappelle la composition de la partie du Bathonien supérieure au Choin, on voit que, au point de vue

pétrographique, cette couche et presque tout le Callovien sont identiques. On peut donc dire que, dans cette partie du Bas-Bugey, le laps de temps écoulé entre le dépôt du Choin supérieur et celui des couches les plus élevées du Callovien n'a été marqué ni par un mouvement brusque du sol pouvant amener un arrêt dans la sédimentation, ni par un changement important et définitif dans la nature des apports. Ce fut une période de calme plus absolu peut-être que dans les autres régions du département.

Lupieu. — Nous retrouvons le Callovien entre Saint-Rambert et Nivollet, près du hameau de Lupieu. Mais il est assez difficile de se rendre compte ici de sa composition, parce que la végétation le masque en partie. Pourtant, grâce à de petits ravinements qui ont entamé les couches, on peut s'en faire une idée exacte.

La base est formée de un mètre de marne jaune, assez dure, à texture schistoïde, présentant de nombreuses oolithes de fer, brunes et à reflet métallique, de 1 à 2 millimètres de diamètre, et au milieu de laquelle se trouvent un grand nombre de fossiles : Bélemnites, Terebr., Sœmanni, *Lorsoplicata*, Ammonites, etc. Un fait intéressant à signaler ici, c'est que le *Rhynchonella varians* qui n'apparaît pas en grand nombre à Indrieu, dans la couche ferrugineuse, mais au-dessous, est ici assez commun. Ceci prouve qu'il est difficile de fixer la ligne de passage entre le Bathonien et le Jurassique moyen, au moins dans cette région, parce qu'il y a passage insensible de l'un à l'autre.

La couche de fer repose sur des calcaires à peu près sans fossiles, gris bleuâtre à l'intérieur, jaunâtres à l'extérieur, et présentant de nombreuses perforations

circulaires, mais peu profondes. On retrouve là les surfaces taraudées qu'on rencontre un peu plus loin, à Bénonces, par exemple, dans les dalles surmontant le Choin. L'existence de ces perforations montre que les couches qui les portent étaient situées à une faible profondeur; le sol avait ainsi une tendance à l'exhaussement; et la pétrographie ayant ensuite subi des changements radicaux, il semble naturel de fixer la ligne de démarcation entre le J¹ et le J² à la couche de fer.

L'oolithe est recouverte par quatre ou cinq mètres de marnes grises, sèches, à peu près sans fossiles, à ce qu'il paraît du moins, car il est assez difficile de bien les observer, soit parce que la route les traverse, soit parce que la culture s'en est emparée. Ces marnes supportent une assise composée de marnes et de calcaires alternants. Les marnes sont schisteuses, fortement bleuâtres, devenant grises par l'action de l'air; les calcaires sont très marneux, en bancs de 20 à 25 centimètres d'épaisseur environ, gris bleuâtre ou légèrement jaunâtres. Ils sont d'une moindre résistance que ceux de Fay, et les marnes qui les comprennent sont plus grossières. De nombreux fossiles calcaires pénètrent la masse. Ce sont surtout, et même à peu près exclusivement, des Ammonites de toutes les dimensions, comme à Fay; les Térébratules ou les Bélemnites sont absentes ou très rares.

La puissance du Callovien, à Lupieu, est d'environ 15 mètres, à peu près la même que celle d'Indrieu. Sa composition est aussi fort approchante; il faut pourtant noter une faune plus riche dans la partie moyenne, et l'absence des couches à peu près exclusivement calcaires, qui terminent le Callovien d'Indrieu.

Oncieu. — A Oncieu, l'assise est presque entièrement

couverte par la végétation, c'est, au reste, ce qui arrive la plupart du temps, à cause de la nature friable de ses roches. Ce n'est guère que dans des cas exceptionnels qu'elle est complètement visible. Ici elle se trouve à la partie supérieure du plateau à l'extrémité nord duquel est le village d'Oncieu. On aperçoit bien çà et là des débris de la couche ferrugineuse ; on entrevoit sa position, sa distance à la couche oolithique inférieure, mais on ne peut l'observer dans son ensemble. Elle est semblable à celle de Lupieu ; mais la marne est peut-être un peu plus jaune ; en tout cas les oolithes sont plus grosses que dans la région de Fay.

Cette couche est surmontée d'alternances de marnes et de calcaires ; ceux-ci, dont on trouve des débris dans les vignes, sont gris rougeâtre à l'extérieur, gris à l'intérieur et légèrement piqués de rouge, rappelant absolument ceux de Clézieu et d'Arandas. Ils renferment un grand nombre de fossiles, presque exclusivement des Ammonites calcaires, d'espèces différentes et de grandeur fort variable. La plupart sont bien conservés.

La puissance du Callovien est ici d'environ vingt mètres.

Poncieux. — Plus haut, à Poncieux, il a une allure un peu différente. La partie inférieure est difficile à apercevoir, j'ai pu l'observer par hasard en 1887, dans une excavation qui a été comblée depuis. Elle se compose d'une couche de marne grise de 40 centimètres d'épaisseur, au milieu de laquelle est intercalée une petite assise de 15 centimètres, consistant en une marne jaune peu solide, renfermant de nombreuses oolithes de fer, d'une couleur et d'une grosseur analogues à celles de Lupieu, et la plupart des fossiles ordinaires, Terebr., *Sœmanni*,

Rhynch. Varians et des Terebr. impressa fort bien conservées.

Cette mince couche est recouverte par une dizaine de mètres d'alternances de marnes et de calcaires marneux. Les marnes sont grises et en couches de un mètre environ d'épaisseur ; les calcaires présentent quelques bancs de 25 centimètres chacun, gris à l'extérieur et bleuâtres à l'intérieur ; ils sont plus ferrugineux qu'à Fay ou à Indrieu. Marnes et calcaires paraissent peu riches en fossiles. La puissance totale du Callovien est moindre que dans les localités précédentes ; elle n'a pas plus de 13 à 14 mètres. Il faut remarquer surtout la faible épaisseur de l'oolithe qui n'est pas la sixième partie de celle de Lupieu.

Montagnieu. — Dans le Jura méridional, nous trouvons une partie du Callovien au-dessus du village de Montagnieu. La couche oolithique est invisible. Dans sa partie moyenne et supérieure l'assise présente l'allure de celle de Fay : ce sont les mêmes alternances de marnes et de calcaires, et à peu près la même épaisseur ; toutefois ces derniers sont plus foncés en couleur : l'intérieur est gris bleuâtre, taché de noir à l'extérieur, brun noirâtre, au lieu d'être gris jaunâtre.

Moulin de Lompnas. — Le Callovien oolithique est bien découvert un peu plus loin, près du Moulin de Lompnas, dans le ravin où coule le ruisseau venant de Cerin. Les diverses parties de l'assise ont été entamées par les eaux, et elles peuvent s'observer d'une façon très nette.

A la base, nous trouvons une couche de cinquante centimètres d'épaisseur, plutôt marneuse que marno-calcaire, comme à Lupieu par exemple. La marne est noire

et remplie d'oolithes ferrugineuses. Les oolithes sont très fines, couleur de rouille. Par sa couleur et le faible diamètre des oolithes, cette marne a beaucoup d'analogie avec celle de la partie supérieure de l'oolithe ferrugineuse de Saint-Cristin : encore ici les oolithes sont-elles plus serrées et la couche a-t-elle un aspect ferrugineux plus prononcé ; c'est en tout cas, la seule couche à qui puisse être comparée celle de Lompnas. Cette oolithe de Lompnas renferme des Ammonites et des Térébratules, en assez grand nombre, mais médiocrement conservées.

Elle est recouverte par une suite de marnes et de calcaires alternants, dont la puissance peut atteindre douze mètres. Les calcaires sont marneux, comme à l'ordinaire, jaunâtres à l'extérieur et non bruns comme à Montagnieu, gris bleuâtre à l'intérieur avec nombreuses piqûres de fer : les bancs ont une épaisseur d'une vingtaine de centimètres ; ils sont ou isolés ou groupés par deux ou trois, reproduisant ainsi l'allure de Fay. Les marnes sont schisteuses, bleues ou noirâtres, assez plastiques, retenant l'eau facilement ; leur épaisseur est supérieure à celle des calcaires, en sorte que dans son ensemble l'assise est plutôt marneuse que calcaire.

Grand-Colombier. — (Pl. IX, fig. 31.) — Cette partie inférieure de l'Oxfordien est rarement visible dans le massif du Grand-Colombier ; elle existe un peu au nord de Culoz, mais en lambeaux épars qui sont insuffisants pour en donner une idée. Elle se trouve bien à découvert, sur le chemin étroit venant de Munet, passant à la Fivole et conduisant dans les prés qui s'étendent au-dessous du point culminant de la chaîne ; on peut la suivre sur quelques mètres de longueur, à l'endroit précis où le chemin, quittant la forêt, pénètre dans la prairie. Là, le

Callovien se compose de 1 mètre 50 de calcaire marneux, gris jaunâtre à l'extérieur, gris brun à l'intérieur et peu résistant. Il renferme des oolithes ferrugineuses brunes, d'assez faibles dimensions et dont le nombre est bien moins considérable qu'il ne l'est ordinairement. Les fossiles y paraissent peu nombreux : c'est, pour la composition, l'analogue du Callovien de presque toutes les localités indiquées, sauf cependant celle de Lompnas.

Il est surmonté de quelques bancs disloqués d'un calcaire gris noirâtre à l'intérieur, gris jaunâtre à l'extérieur, peu épais, où l'on rencontre des Bélemnites et des Ammonites dont quelques-unes sont de grandes dimensions. Ces bancs sont certainement l'équivalent de ceux de même niveau, de Fay ou de Poncieux ; mais leur puissance est beaucoup plus faible ; elle ne dépasse pas deux mètres : c'est à coup sûr dans cette région que le Callovien a le moins d'épaisseur. Il en sera de même pour les deux divisions suivantes.

De tout ce qui précède, il résulte qu'il y a, sur toute la surface du département, au-dessus de la Dalle nacrée, ou, à son défaut, au-dessus des dernières couches à *Pholadomya Murchisoni*, une assise d'épaisseur variable, mais généralement faible, reposant soit sur des bancs à surface unie, soit sur des bancs à surfaces taraudées ; elle est toujours le point où des changements considérables, et qui subsisteront, vont être apportés dans la faune ou la pétrographie.

C'est pour cela que je l'ai donnée comme limite exclusive du Jurassique inférieur, et à la base du Jurassique moyen.

2^e DIVISION

Marnes à fossiles pyriteux, 1^{er} niveau

Au-dessus du Callovien, on rencontre généralement une assise, d'épaisseur variable et plus ou moins fossilifère. Très friable à cause de la nature marneuse de ses roches, elle est presque partout d'une étude difficile, parce qu'elle est recouverte par la végétation. Comme il est rare pourtant que des glissements ou des ravinements ne l'aient pas mise à nu sur quelques points, on peut encore arriver à en avoir une connaissance assez exacte.

Les observations faites en différentes localités ayant montré que sa composition est la même, ou très à peu près, sur toute l'étendue du département, il est inutile d'en faire une série de monographies : ce serait s'exposer à des répétitions ennuyeuses. Nous donnons donc seulement la composition de cette couche à Sélignat, entre la Chartreuse et le village d'Arnans, sur le bord de la vieille route. Fig. 30, pl. 9.

Elle s'aperçoit facilement. Elle se présente comme une masse de 10 à 12 mètres d'épaisseur, complètement marneuse, gris blanchâtre, tachée de bleu et sans intercalations calcaires. Des ravinements profonds l'ont entamée parallèlement à la route, en même temps que d'autres ravinements moins importants l'ont creusée en différents endroits, sur une direction perpendiculaire à la première.

Extérieurement, la marne est en plaquettes très minces, produites par la dessiccation et rendant la surface rugueuse. Elle est très plastique quand elle est humide et retient l'eau facilement. La couleur blanche n'existe que là où la roche a subi un certain temps l'action de l'air, mais dans

les endroits récemment découverts, elle est bleue ou noirâtre. A quelques décimètres de profondeur, la marne est en bancs schisteux, s'enlevant par plaques peu larges, ayant au plus 1/2 centimètre d'épaisseur et dont la couleur est noirâtre ou brun gris à aspect terreux ; cette coloration devient de moins en moins foncée à mesure qu'on s'élève vers le sommet de l'assise : celle-ci a une dizaine de mètres de puissance.

Elle renferme de nombreux fossiles, répandus surtout vers sa base. On en trouve une immense quantité dans le fossé de la route, principalement après les pluies ; ce sont des Bélemnites, de diverses espèces et de toutes dimensions, très bien conservées ; des Térébratules le plus souvent pyriteuses : Tereb. Scœmanni, Tereb. impressa, d'une conservation parfaite ; des Ammonites, toutes de faible taille, pyriteuses également, les unes de couleur brune, les autres de couleur jaune ou noire et aux reflets irisés : Amm. plicatilis, Amm. Arduennensis, Amm. Henrici, etc. On y trouve aussi une certaine quantité d'Ammonites au dos crénelé, Amm. crenatus ou Rengeri, caractéristique, qui a donné son nom à l'assise ; des Pholadomyes, des Pentacrines, etc.

Ces diverses espèces de fossiles se retrouvent à peu près partout, surtout les Ammonites ; mais leur nombre varie ordinairement avec les localités.

Il en est de même de la puissance, elle n'a point partout la même valeur. Sa variation, assez irrégulière d'ailleurs, semble s'accroître vers le sud-est ; et dans le massif du Grand-Colombier, au-dessus du Callovien indiqué à la montée de Munet, l'assise n'a pas plus de 2 à 3 mètres d'épaisseur. Elle disparaît même complètement, un peu plus loin, de l'autre côté du Rhône, en Savoie, vers le

village de Chanaz, où son absence a été signalée depuis longtemps par le savant Thiollière.

3^e DIVISION.

Marno-Calcaires à Spongiaires

Au-dessus des marnes précédentes à fossiles pyriteux, on trouve ordinairement quelques mètres de calcaires marneux dont le peu d'importance ne permet pas de faire une assise à part, et que je rattache au calcaire à Scyphies, bien qu'ils n'en contiennent pas. On pourrait tout aussi bien les rattacher aux marnes qui les supportent; mais à cause de leur nature plutôt calcaire que marneuse, et parce qu'ils passent insensiblement aux calcaires à Scyphies, il me semble préférable d'en faire la base de ces derniers. Ils sont surmontés par des calcaires plus ou moins marneux, contenant tantôt des Scyphies, des Oursins, et, tantôt seulement des Oursins.

Voici la composition de ces couches sur les différents points du département. Nous commençons par le Bas-Bugey.

Fay. — Aux marnes bleuâtres de la division précédente succèdent deux ou trois mètres de calcaires marneux, durs, gris, légèrement jaunâtres à l'extérieur et à l'intérieur; ils sont en bancs de 15 à 20 centimètres, complètement disloqués et fort analogues à ceux qui forment le Callovien supérieur. Ils sont divisés en fragments de volume différent, mais généralement de un à deux décimètres cubes; leur forme est ordinairement celle d'une boule un peu grossière. Ils renferment un assez grand nombre de fossiles, bien conservés pour la plupart. Ce sont des Térébratules, *Tereb. Galliinei*, des *W. Mœschi*, des Bélemnites, des Ammonites, etc.

A la suite, se trouvent quinze mètres environ de calcaires alternant avec de minces couches marneuses. A la base, les calcaires sont marneux, blanchâtres ou grisâtres, criblés de petites taches rondes gris foncé et très ressortantes ; la texture est assez fine, mais la dureté peu considérable. Plus haut le calcaire est plus compact et les bancs plus épais ; la couleur est blanchâtre à l'extérieur, grise à l'intérieur, avec taches grises plus foncées et assez nombreuses maculatures de fer. La texture est peu homogène, parfois presque lithographique ; la cassure nette et à bords tranchants. Les marnes intercalées sont grises ou bleuâtres, schisteuses, et les bancs qui les comprennent, peu épais, assez marneux et sujets à se désagréger. Vers la partie supérieure, le calcaire perd sa compacité ; il devient plus marneux, plus tendre, gris bleuâtre, rugueux, se couvre à l'intérieur de taches blanches plus ou moins grosses, et prend alors le facies des bancs que nous trouverons à ce niveau, plus au nord, dans le Revermont par exemple.

Les marnes et les calcaires marneux renferment des Ammonites, quelques-unes pyriteuses et de petite taille ; d'autres plus grosses, calcaires ou marneuses, des Bélemnites, des Térébratules ; les faces de joint des bancs présentent de nombreuses Rhynchonelles, entre autres la *Rhynchonella Arolica*, très bien conservées ; des baguettes d'Oursins, très nombreuses et dont quelques-unes atteignent une longueur de 10 centimètres. Les Scyphies y sont en assez grand nombre, mais de faible taille. Les fossiles sont répartis surtout vers la base et le milieu de l'assise où l'on rencontre aussi des Hexactinellides. Certains bancs renferment des rognons bruns d'oxyde de fer, et des cristaux cubiques de fer bisulfuré, blancs ou jaunes et à reflets multicolores.

Fig. 32

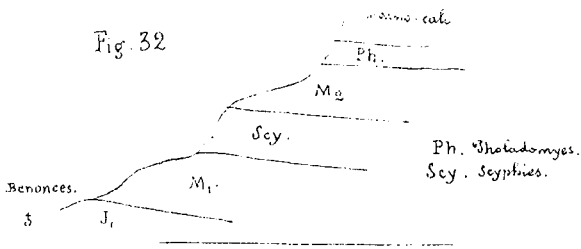


Fig. 33.

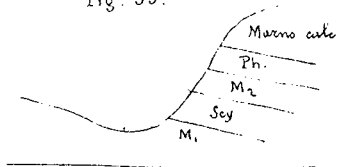


Fig. 34

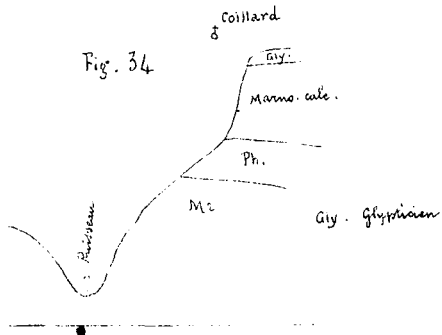
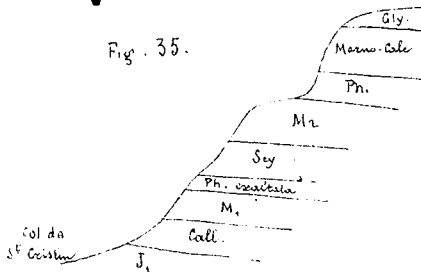


Fig. 35.



L'assise forme ordinairement de petits abruptes calcaires au milieu des marnes qui l'avoisinent ; elle constitue les mamelons qui se trouvent en avant de Fay, à droite du chemin vicinal venant de Lagnieu ; elle est généralement couverte de taillis et peu souvent livrée à la culture. Même disposition à Clézieu, Soudon, Portes, etc.

Jamvay. — Fig. 32, Pl. 10. — On la trouve également à quelque distance, au sud-est, sur le chemin de Serrières-de-Briord à Ordonnaz. Elle forme là un talus couvert de taillis et bien visible au pied d'une combe creusée dans les marnes du 2^e niveau.

La base est formée de bancs calcaréo-marneux à sphérites, analogues à ceux de Fay, et peu fossilifères ; leur puissance est supérieure, elle est environ de 6 mètres. Ils supportent 18 mètres de calcaires bien lités, en bancs de 20 à 25 centimètres, séparés les uns des autres par des parties complètement marneuses, et de couleur grise ou légèrement bleuâtre, ou par des bancs de calcaire très marneux, schisteux et à fines taches grises dans l'intérieur. L'aspect du calcaire est celui de Fay : compact, gris avec des taches grises plus foncées et des maculatures de fer. A la partie supérieure, les bancs sont moins épais, moins fins, mais moins marneux qu'à Fay, et par contre les couches marneuses sont plus épaisses. Des cristaux de fer bisulfuré, gris ou jaune d'or, avec reflets verts ou violets, se montrent assez fréquemment ; vulgairement on les prend pour des cristaux de cuivre. Les fossiles sont ceux indiqués précédemment, les pointes de *Cidaris* sont peut-être plus nombreuses.

Il faut ajouter que les parties calcaréo-marneuses montrent également, et en assez grande quantité, des *Hexac-*

tinellides rougeâtres ou violacées et un grand nombre de scyphies, mais de faible taille généralement. Cette teinte violacée est celle de la plupart des fossiles, au moins dans les bancs tachés de fer.

Les calcaires à scyphies se montrent également au Moulin de Valouze et sur le flanc oriental du bois de la Raffe, au-dessus de Montagnieu. Ils paraissent plus compacts et en bancs plus épais ; on voit très bien leur passage à la couche suivante, près du pont qui est à la jonction de la Gotarelle et du Treffond. Ce passage se fait d'une manière presque insensible, et les dernières couches renferment d'assez nombreux fossiles calcaires, bien conservés, Ammonites et quelques *Pholadomya Cor.* qui n'existent pas à Jamvay, ou peut-être qu'on n'y rencontre pas parce que les couches y sont trop peu découvertes.

Blanaz. — A Blanaz, un peu plus haut, l'assise débute comme précédemment par des alternances de marnes et de calcaires dont la puissance atteint environ 5 à 6 mètres. Les marnes sont blanchâtres à l'air, bleuâtres à l'intérieur ; les calcaires sont bruns, jaunâtres, finement tachés de fer ou gris bleuâtre comme à Fay. Ils sont divisés en fragments peu considérables, espèces de sphérîtes très dures ; je ne crois pas qu'ils renferment de *Pholadomya Exaltata*.

Les calcaires à Scyphies qui viennent ensuite forment un abrupt élevé de 8 à 9 mètres, et légèrement boisé. Ils semblent plus massifs que ceux de Jamvay et se présentent en gros bancs gris blanchâtre à l'extérieur, gris ou blanchâtres à l'intérieur, tachetés de gris foncé ou de rouge ; ils sont assez marneux et alternent avec de petites couches marneuses grises ou bleuâtres. D'une compacité

qui n'est pas en général très grande, ils contiennent les fossiles cités précédemment, encroûtés d'Hexactinellides, et de plus de nombreuses Scyphies, dont quelques-unes d'une taille énorme.

Saint-Cristin. — Au col de Saint-Cristin les calcaires à Scyphies ont une puissance d'une quinzaine de mètres. Ils surmontent environ 6 mètres de bancs marno-calcaires, jaunâtres à l'extérieur, gris ou gris bleuâtre à l'intérieur; ces bancs sont entièrement disloqués en un nombre considérable de fragments un peu arrondis pour la plupart et donnant des espèces de boules de la grosseur de la tête en moyenne. Ces boules calcaires sont très dures; elles renferment des Térébratules grosses, à extérieur brun, bien conservées, la *Gallienei*, entre autres, et de nombreuses Ammonites. Je n'y connais pas la *Pholadomya Exaltata*.

Vers le haut le calcaire est plus pâle et passe graduellement à un calcaire blanchâtre taché de gris, légèrement maculé de fer et qui est la base du calcaire à Scyphies. On y rencontre effectivement quelques-uns de ces spongiaires, mais toujours en petite quantité: leur taille est parfois considérable. L'ensemble de l'assise est formé de bancs assez réguliers, les uns plus épais, les autres plus minces, et qui paraissent surtout se distinguer de leurs similaires en ce que les caractères généraux, compacité de la roche, maculatures grises et ferrugineuses, sont moins accusés. Le calcaire en effet est gris rugueux, taché de petits points roux, et il serait parfois un peu difficile, à l'aspect seul, d'indiquer sa provenance. Les bancs où le calcaire est gris fin, taché de fer, sont peu nombreux. Ces bancs peuvent facilement se désagréger; ils sont intercalés de petites couches marneuses blanchâtres, tachées

de violet, où l'on trouve des Térébratules et des Scyphies en petit nombre. Les Hexactinellides sont assez rares. Vers le haut, les calcaires deviennent plus marneux; leur teinte est celle des bancs calcaires du Callovien, et ils passent graduellement, en prenant une texture plus schisteuse, aux marnes de la division suivante. Entre Tenay et Chalex, les calcaires à Scyphies paraissent avoir une coloration un peu plus intense.

Oncieu. — L'allure est différente aux environs d'Oncieu. L'assise débute toujours par des bancs marno-calcaires à sphérites, dont l'épaisseur est difficile à assigner. Au-dessus sont des calcaires mal stratifiés, gris blanchâtre à l'extérieur, compacts à l'intérieur, tachés de gris foncé et de fer, et à texture peu homogène. De petites couches marneuses s'intercalent entre eux et renferment des Ammonites, des Bélemnites, des Scyphies de faible taille et des Hexactinellides. Ils sont recouverts par des bancs mieux lités, à surface lisse plutôt que rugueuse, à intérieur gris blanchâtre, tachés de points gris et quelquefois roux et peu fossilifères. Quelques bancs d'aspect analogue à ceux de la base les surmontent. Ces bancs supportent des calcaires en bancs assez réguliers, plus ou moins intercalés de petites couches schisteuses, auxquels succèdent des bancs épais à Scyphies et Hexactinellides un peu violacées. Ils sont couronnés par quelques mètres de gros bancs marneux gris, mélangés de parties schisteuses, sans fossiles, qui annoncent une formation différente.

Tous ces calcaires se trouvent plus au nord, vers Résinand et Aranc, et avec les mêmes caractères. Près de Résinand on trouve des Ammonites analogues à celles qu'on

rencontre dans les bancs supérieurs au Moulin de Valouze. Puissance de l'assise : 18 mètres.

Lupieu. — A Lupieu les bancs sont peut-être, quelques-uns du moins, un peu plus épais ; le calcaire est plus dur, les intercalations marneuses moins nombreuses. La couleur est plus foncée ; les taches grises plus apparentes et les maculatures ferrugineuses plus fréquentes.

Les faces des joints sont très rugueuses et colorées en jaune verdâtre ; la cassure est esquilleuse et la texture serrée, mais peu homogène. Les bancs et principalement les parties marneuses renferment des Ammonites de faible taille en général, des Rynchonelles, la Rynch. Arolica, des Térébratules et surtout des baguettes d'Oursins, et enfin de nombreuses Hexactinellides, le tout taché de violet. Les caractères pétrographiques sont ici très accusés, et il est impossible de confondre cette couche, sous ce rapport, soit avec une des suivantes qui renferme des fossiles à peu près analogues, soit avec la couche supérieure qui forme ce que je nomme le Glypticien. Et cette distinction entre les calcaires à Scyphies et les autres parties contenant des fossiles violacées, Scyphies ou Hexactinellides, est tout aussi frappante dans les autres localités. Je ne crois pas, pour ma part, qu'à première vue ou au moins avec un peu d'attention, une confusion soit possible, bien que plusieurs observateurs émettent une opinion tout à fait opposée.

Moulin de Lompnas. — Si nous revenons en arrière, nous trouvons un affleurement des mêmes couches, plus au Sud-Est, au moulin de Lompnas, où ils forment un à pic sur la rive gauche du petit ruisseau venant de Cerin. Les calcaires sont à peu près ceux de Jamvay : même pétrographie, mêmes fossiles ; toutefois les bancs sont plus

épais, peut-être plus compacts; quelques-uns n'ont pas moins de 50 à 60 centimètres d'épaisseur; on pourrait les comparer sous ce rapport à ceux de Montagnieu. Les intercalations marneuses existent sans être en très grand nombre. Ce sont elles qui facilitent la désagrégation de ces couches; mais quand les strates ont une position qui assure mieux leur équilibre, elles résistent davantage à cause de leur dureté et se laissent difficilement entamer. C'est ainsi que la Brivaz rencontrant plus haut ces roches qui forment une barrière solide, les franchit par un saut de quelques mètres.

Les calcaires à Scyphies se rencontrent entre les hameaux de Millieu et de Cerin, plus près du premier; ils ne forment point un à pic comme précédemment, mais s'étendent à peu près horizontalement, à fleur de terre. C'est pour en débarrasser le sol et le rendre plus propre à la culture qu'on y a ouvert une espèce de carrière qui a mis à nu les bancs. On peut reconnaître alors qu'ils présentent une grande dureté; par leur couleur intérieure ils ont une grande analogie avec ceux de Lupieu, et comme pour ces derniers, les faces des joints sont rugueuses, mamelonnées et colorées en jaune verdâtre. Les Ammonites, Térébratules et Coraux y sont en grand nombre; les Scyphies n'y sont pas rares, mais elles ont de médiocres dimensions.

Virieu-le-Grand. — Examinons maintenant ces couches vers le Nord-Est. Elles affleurent à Virieu-le-Grand sur le chemin allant à Saint-Martin-de-Bavel, tout près des fours à chaux. Vers le bas l'assise est incomplète, mais la lacune paraît insignifiante; il en est de même à la partie supérieure. L'épaisseur mesurée est de 20 mètres.

A la partie inférieure on observe des calcaires mal lités, rugueux à l'extérieur ; à texture fine, non homogène à l'intérieur, gris, tachés de rouge ou de gris plus foncé, reproduisant l'allure ordinaire de l'assise. Ils sont surmontés ou entremêlés de calcaires marneux, un peu verdâtres, brisés, où se trouvent des Ammonites en assez grand nombre, des Scyphies de faible taille, mais très nombreuses, et quelques Hexactinellides. Ces calcaires marneux sont recouverts par 6 à 7 mètres de calcaires plus durs, blanchâtres, épais, gris plus ou moins foncés à l'intérieur, piqués de rouge, et renfermant des Scyphies, des Bélemnites, des Ammonites de divers genres et de médiocres dimensions, et surtout et en grande abondance la *Rynchonella Arolica*, dont quelques échantillons en très bon état. Les Ammonites, principalement celles qui sont un peu plus grosses, sont brisées complètement. Deux mètres de calcaires rugueux, gris, maculés de taches rousses fines et circulaires, viennent ensuite ; c'est l'équivalent du calcaire de Saint-Cristin. Ces calcaires renferment les mêmes fossiles que les précédents.

L'assise se termine par 6 mètres de calcaires en bancs épais de 30 à 40 centimètres, bien lités, gris jaunâtre à l'intérieur, un peu plus pâles à l'intérieur, avec des taches grises, assez souvent des taches ferrugineuses ; ils alternent avec des couches schisteuses, gris bleuâtre, assez épaisses, mais qui vers le haut se réduisent à quelques centimètres. Ces bancs sont peu fossilifères.

Ces calcaires rappellent absolument, par la couleur et l'épaisseur, ceux de Saint-Cristin ; c'est par comparaison avec ceux-ci que j'estime peu importante la lacune qu'ils offrent à la partie supérieure.

Grand-Colombier. — L'allure de ces couches est absolument différente dans la chaîne du Grand-Colombier, à la montée de Munet. Ici on trouve une assise dont la puissance est peu considérable et contraste avec son épaisseur ordinaire ; en même temps sa pétrographie est tout autre. On a d'abord à la base deux ou trois bancs seulement d'un calcaire gris jaunâtre, disloqués, formant l'équivalent du calcaire à Sphérites ; ils sont intercalés de lits marneux, avec Ammonites et Bélemnites, mais autant qu'on en peut juger sans *Pholadomya Exaltata*.

Ils sont surmontés de deux mètres de calcaire dur, en gros bancs, lisse à l'extérieur plutôt que rugueux, très dur, et dont la partie supérieure est un peu marneuse.

Quelques coraux seulement et de rares Bélemnites se voient à l'extérieur. L'intérieur est gris noirâtre taché de roux, ne présentant pas les caractères ordinaires si accusés dans le Haut et le Bas-Bugey. De minces assises moins dures séparent les bancs ; elles sont formées d'un calcaire blanchâtre, très brisé, un peu rugueux, sans Hexactinellides ni Scyphies ; du moins n'en ai-je pas trouvé dans les quelques mètres qu'il m'a été possible d'examiner. L'assise diffère donc considérablement de ce qu'elle est en général, et sans sa position très nette au-dessus et au-dessous des marnes à fossiles pyriteux du 1^{er} et du 2^e niveau, on serait embarrassé pour la classer : on serait tenté de la rapporter à l'une des divisions du Jurassique supérieur.

Les Combes. — Les caractères généraux avec lesquels l'assise se présente dans le Bas-Bugey font défaut ou sont considérablement modifiés dans le Revermont. Voici sa composition près de Jasseron. Les couches peuvent s'observer près du hameau des Combes où elles ont été enta-

mées presque en entier par un petit chemin. Elles sont visibles sur 17 mètres environ ; et probablement c'est là toute leur puissance, parce que, à quelques mètres plus haut, on se trouve dans les marnes bleues du 2^e niveau.

Elles présentent à la base, immédiatement au-dessus des marnes à *Amm. Renggeri*, quelques bancs calcaréo-marneux alternant avec des marnes bleuâtres, grises par altération à l'air ; les bancs n'ont que 10 à 15 cent. d'épaisseur et les marnes 50 cent. On n'y rencontre pas les sphérites calcaires du Bas-Bugey. Elles sont surmontées de 4 mètres et demi de marnes bleu noirâtre, avec *Bélemnites* et *Ammonites* calcaires ; elles renferment également un grand nombre de *Dysaster*, dont la longueur, de 3 à 4 centimètres, est double de la largeur.

Elles sont recouvertes, par un peu moins de trois mètres d'alternances, où les marnes ont de 0,50 à 1 mètre d'épaisseur, tandis que deux bancs calcaires ont seulement à très peu près cinq centimètres, les trois autres ayant 15, 20 et 30 centimètres. Ce dernier présente de petites plaquettes de fer oxydé. On arrive ainsi à une couche de trois mètres de marnes grises à l'extérieur, bleuâtres à l'intérieur, et dans laquelle on trouve des *Térébratules*, des *Rhynchonelles* et quelques pointes d'*Oursins*. Elle est couronnée par une suite de marnes subordonnées à des bancs calcaires plus nombreux et plus épais que les précédents.

Tous ces calcaires présentent, de la base au sommet, à très peu près les mêmes caractères. Ils sont peu résistants, très marneux, gris blanchâtre à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur et criblés de belles taches blanchâtres très apparentes. De nombreuses fissures perpendiculaires aux strates les ont divisés en fragments plus ou moins considérables.

Arnans. — C'est avec la même allure que ces couches se rencontrent aux environs de la Chartreuse de Sélignat. Elles sont découvertes à la base, sur quelques mètres de longueur seulement, mais sur une assez grande hauteur. Elles s'y montrent formées de bancs calcaréo-marneux gris à l'extérieur, un peu bleuâtres à l'intérieur, avec une épaisseur supérieure à celle qu'on trouve aux Combes. Les sphérites n'y font pas défaut comme dans cette localité, mais y sont très nombreuses au contraire ; et de plus on y rencontre, ce que je n'ai pu observer ailleurs, des *Pholadomya Exaltata* en assez grand nombre, calcaréo-marneuses comme les bancs où elles sont renfermées, et fort bien conservées.

Des glissements et surtout la végétation cachent en général le reste de l'assise ; on peut pourtant mesurer son épaisseur, grâce à quelques ravinements ; la mesure est facile aussi sur le chemin conduisant à Arnans, où les bancs alternant avec des marnes se montrent à peu près d'une façon continue. Il y a dans les calcaires les mêmes taches blanchâtres qu'aux Combes. Des bancs plus épais, 50 centimètres au moins, terminent l'assise. Elle est peu fossilifère ; en revanche elle renferme une assez grande quantité de petites concrétions ferrugineuses.

Une partie de ces couches s'observe plus aisément sur la route de Sélignat à Corveissiat. On y voit les bancs s'étendre horizontalement sur une assez grande longueur, présenter chacun une régularité parfaite, et alterner avec des marnes grises ou gris bleuâtre, grumeleuses à la surface, mais schisteuses à l'intérieur. Les bancs sont cassés verticalement, et çà et là des fragments assez volumineux, s'en détachent préparant ainsi la chute des fragments voisins. L'épaisseur de quelques-uns de ces bancs est de

30 à 40 centimètres. Le calcaire est plus dur, plus compact qu'à Jasseron ; il ne présente pas de taches blanchâtres en aussi grand nombre, et offre une certaine ressemblance, par sa finesse et sa texture serrée, avec celui de la partie supérieure du J². La puissance est d'environ 25 mètres.

Je n'ai point retrouvé une aussi grande quantité d'Our-sins qu'à Jasseron, peut-être cela tient-il uniquement à ce que la partie inférieure de l'assise est moins bien découverte.

Confranchette. — Pl. 10, Fig. 33. — L'allure est un peu différente vers Confranchette ; elle reprend une partie des caractères qu'elle avait dans le Bas-Bugey.

Au-dessus des marnes à Ammonites Renggeri, on trouve environ 6 mètres de calcaires mal lités et en bancs irréguliers ; la texture est grossière dans les bancs inférieurs et supérieurs, le calcaire très marneux, la couleur blanchâtre ; les bancs moyens sont plus épais et plus compacts ; ils ont de 30 à 40 centimètres d'épaisseur ; l'extérieur est gris brun ou gris blanchâtre ; l'intérieur est gris blanc avec taches grises tirant sur le noir ; des raies ferrugineuses, fines pour l'ordinaire, très rouges, se croisent dans tous les sens : c'est l'aspect bien net des calcaires à Scyphies. Les bancs renferment un grand nombre de fossiles, presque tous des Térébratules, d'espèces différentes, mais de grandes dimensions en général ; quelques-unes n'ont pas moins de 8 centimètres de long sur 4 de large. Les Hexactinellides semblent faire défaut, ou du moins ne se montrent que sur quelques centimètres d'épaisseur.

Au-dessus de ces bancs s'en placent d'autres de couleur plus blanche, semés de petites taches rondes, grises ou blanchâtres, analogues en cela à ceux de Fay ou d'Indrieu, à texture peu serrée, plus marneux que les précédents,

et passant d'une manière insensible à des calcaires de couleur grise bien foncée et fortement tachés de blanc. Ces derniers, identiques à ceux de Ceyzériat ou d'Arnans, ne paraissent pas en avoir la puissance. Je ne crois pas qu'on leur puisse attribuer plus de 10 mètres d'épaisseur ; les 7 ou 8 derniers mètres ne sont que des alternances de quelques bancs marno-calcaires grisâtres, un peu jaunâtres à l'extérieur, et de marnes schisteuses grises intercalées par masses de 80 centimètres à un mètre, entre des calcaires réduits le plus souvent à un banc dont l'épaisseur ne dépasse pas 20 centimètres.

Faut-il rapporter aux calcaires à Scyphies les bancs de la base seulement qui offrent les mêmes caractères que ceux du Bas-Bugey, ou y rapporter également les marnes et calcaires marneux qui leur sont superposés ? L'assimilation de ces derniers ne me paraît pas douteuse.

En effet, on se rappelle que, à Fay, les calcaires à Scyphies sont, quelques bancs du moins, criblés de petites taches blanchâtres, et qu'à la partie supérieure ils deviennent de plus en plus marneux, et passent graduellement à des calcaires grossiers, très marneux, gris bleuâtre, criblés de taches blanches. Il y a là analogie complète entre Fay et Confranchette. Les calcaires marneux de Confranchette me paraissent donc n'être qu'une exagération des calcaires similaires de Fay, exagération qui se fait aux dépens des vrais calcaires à Scyphies, de manière à les réduire à des épaisseurs souvent très faibles, et parfois même nulles ; c'est ainsi qu'en ajoutant aux calcaires à Scyphies de Confranchette l'épaisseur des calcaires marneux superposés, on a la même puissance qu'à Arnans où ne se rencontrent pas les calcaires à Scyphies proprement dits. Remarquons encore en plus que les bancs

terminant les calcaires à Scyphies à Oncieu sont analogues à ceux d'Arnans ou de Confranchette, adjacents aux marnes pyriteuses du 2^e niveau.

Enfin le grand nombre d'Oursins et des pointes de Cidaridaris que nous trouvons aux Combes, et qui se trouvent partout dans les calcaires à Scyphies du Haut et du Bas-Bugey, sauf pourtant à la partie tout à fait supérieure, vient d'une autre façon confirmer cette manière de voir, et montrer qu'il faut rapporter aux calcaires à Scyphies, les bancs des Combes, au moins ceux de la partie inférieure.

Au reste, bien que les fossiles n'apparaissent que vers la base, on ne peut rattacher raisonnablement le reste de l'assise à une autre division, car toute cette assise est d'une grande homogénéité : d'ailleurs, dans le Bas-Bugey même, l'assise en question n'est pas partout fossilifère également.

Je pense donc qu'il faut regarder comme contemporaines des couches à Scyphies toutes celles qui sont à caractères mixtes comme celles de Confranchette, ou à caractères plus uniformes comme celles des Combes, et cela malgré l'absence des Oursins, etc., soit dans telle ou telle de leurs parties, soit dans leur totalité ; car il est incontestable que, en même temps que la nature des couches change, la faune subit des modifications plus ou moins importantes, modifications dues vraisemblablement à une élévation du fond de l'Océan ; en sorte que les espèces animales qui vivaient peu après le dépôt des marnes à Ammonites Renggeri, là où se formaient les calcaires compacts et ferrugineux à Scyphies, ont disparu à peu près complètement pendant le dépôt des couches marneuses ou n'y sont plus représentées que par quelques rares individus.

De cette façon les calcaires à Scyphies, les calcaires

plus marneux des Combes, d'Arnans, etc., ne seraient que deux manières d'être de couches déposées à la même époque : Les premières seraient un dépôt de mers profondes, les autres un dépôt de mers d'une moindre profondeur.

Salles. — Entre Salles et Gravelles, on retrouve une disposition à peu près semblable à celle de Confranchette. Les calcaires à Scyphies et Hexactinellides existent, mais paraissent avoir moins de puissance : du moins on n'en aperçoit que deux ou trois gros bancs, gris, ferrugineux, criblés de taches grises, larges et foncées. Les fossiles dominants sont de grosses Térébratules comme précédemment. Des bancs plus marneux, tachés de bleu ou de gris, se montrent ensuite, en alternance avec des marnes, et plus haut on voit une masse considérable de marnes grises ou bleuâtres, mais qui appartiennent à la division suivante.

Cuisiat. — La puissance des calcaires à Scyphies, moindre ici qu'à Confranchette, semble donc aller en s'atténuant vers le Nord. Et de fait, à partir de Rignat jusqu'au delà de Treffort, ces calcaires n'existent plus, du moins sous la forme de calcaires compacts et ferrugineux. Mais après cette légère interruption, ils reparaissent de nouveau au-delà de Treffort, tout près du village de Cuisiat. Leur puissance n'est que de quelques mètres. Les bancs paraissent plus épais qu'à Confranchette ; leur couleur extérieure est plus brune ; on y voit quelques rayures de fer ; de même l'intérieur est plus gris, plus ferrugineux et même plus uniformément compact.

On y rencontre les fossiles ordinaires, Térébratules, Rhynchonelles et des Spongiaires encroûtés d'Hexacti-

nellides violacées qui semblent être d'autant plus nombreuses que les bancs sont plus durs et plus compacts.

Les calcaires à Scyphies, absents en général dans le Revermont, reparaissent dans la chaîne des Berthiand, mais avec une faible épaisseur. Leur puissance augmente vers Etables et Challes-Cisod. Dans le massif de l'Avocat, ils sont formés de bancs épais, blanchâtres extérieurement, les uns plus résistants, les autres plus marneux et moins durs, alternant avec des couches de marnes gris bleuâtre, où apparaissent des Ammonites et des Coraux en assez grand nombre et encroûtés d'Hexactinellides.

Leur puissance est notable vers Cornelle, où ils ont la même composition que dans le massif de l'Avocat. Par ces deux localités ils se lient à ceux du Bas-Bugey.

Nantua. — Ils existent près de Nantua. Leur couleur est blanchâtre généralement ; les bancs sont d'épaisseur variable ; quelques-uns vers le haut sont assez épais ; ils sont séparés par de petites couches marneuses grises ou blanchâtres, souvent grumeleuses, rudes au toucher et renfermant de nombreuses Hexactinellides, accompagnant des Cidaris, des Térébratules, etc. Les bancs sont disloqués, et les couches marneuses aidant, fort sujets aux éboulements. Ils forment un abrupt peu important, mais très visible entre la Late et Nantua. La partie supérieure est cachée par la végétation.

Coillard. — Ils se retrouvent plus à l'est, vers les Neyrolles, un peu avant d'arriver à Coillard, au lacet qui coupe le ruisseau descendant de la source que l'on trouve près de la première maison. L'ensemble a un aspect différent de celui de Nantua, aspect que lui donnent sa couleur plus foncée et ses intercalations marneuses, plus

importantes et plus colorées. Ces caractères joints à l'épaisseur des bancs suffiraient à eux seuls pour différencier cette couche des autres parties du Jurassique moyen avec lesquelles elle n'a nulle ressemblance.

A la base on a les couches à *Pholadomya Exaltata*, ou plutôt leur équivalent, car je n'y ai trouvé aucun de ces fossiles. Les couches se composent, sur quelques mètres d'épaisseur, de bancs gris jaunâtre à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur, divisés en un grand nombre de rognons ou sphérites calcaires très dures. Les bancs, qui ont environ 25 centimètres d'épaisseur, sont intercalés de marnes grisâtres schisteuses. Ils sont recouverts par un mètre de calcaires durs, gris sale extérieurement, mais dont l'intérieur est gris foncé, avec de nombreuses taches rouges. C'est le calcaire à *Scyphies* proprement dit. Un grand nombre de rugosités d'aspect violacé se montrent à la surface, encroûtant quelques *Ammonites* et *Scyphies* de faible taille et quelques *Cidaris*. Au-dessus viennent 4 ou 5 mètres de calcaires différents, les uns plus durs, gris, blanchâtres, bleuâtres, intérieurement, avec un grand nombre de fines taches noires ou gris foncé comme à Jamvay; les autres plus marneux et plus tendres, avec de larges taches grises. Entre ces bancs sont interposées de minces couches schisteuses grises ou noirâtres qui leur donnent l'aspect des calcaires surmontant dans le Revermont les calcaires à *Scyphies*. Ils sont surmontés par des bancs épais, mal stratifiés, de calcaires violacés à l'extérieur, très rugueux, et où se montrent une grande quantité d'*Hexactinellides*, des *Ammonites* assez grosses, des *Térébratules* et des *Scyphies*, dont quelques-unes ont des dimensions rappelant à peu près celles de Blanaz. La couleur intérieure est gris

oncé, maculée de taches ferrugineuses, il y a de nombreuses plaques d'oxyde de fer, et çà et là des cristaux de bisulfure. Les derniers bancs passent insensiblement, en devenant de plus en plus marneux, à la division suivante.

Le fait le plus intéressant à noter est la séparation en deux des calcaires à Scyphies proprement dits, et l'intercalation, entre ces deux parties, de calcaires pâles rappelant ceux du Revermont. Ceci, je crois, permet de penser que les calcaires de Ceyzériat et de Sélignat sont les analogues des calcaires actuels et doivent être placés au même niveau. La puissance de ces couches à Coillard est de 15 mètres.

Les calcaires à Scyphies affleurent également vers le col de la Rochette, mais ils sont peu découverts : Les bancs sont épais, le calcaire dur, la coloration intermédiaire entre celle de Nantua et celle de Coillard. On les trouve également vers Brénod avec les mêmes caractères et une puissance qui est d'une quinzaine de mètres.

Champfromier. — A Champfromier, la partie inférieure, soit 4 mètres, se présente avec l'allure ordinaire ; la partie supérieure, 10 mètres, consiste en calcaires siliceux bleuâtres qui sont probablement l'équivalent de ceux qui surmontent les calcaires à Scyphies proprement dits, à Confranchette par exemple.

« Près du Fort-l'Écluse, on a des couches d'une grande
« puissance, 40 mètres environ, très marneuses et gris
« plus foncé que de coutume. Elles reposent sur les
« calcaires calloviens. Elles sont riches en Spongiaires,
« mais pauvres en autres restes organiques.

« Plus au nord, à la Fontaine-Napoléon, elles ont à
« peu près les mêmes caractères pétrographiques ; mais

« leur épaisseur n'est que de 2 mètres 5 ; et leur faune,
« beaucoup plus riche en Céphalopodes, l'est moins en
« Spongiaires.

« Même composition et même épaisseur au Crêt de
« Chalam. » (1)

4^e DIVISION

Marnes pyriteuses, 2^o niveau

Des marnes d'une assez grande puissance surmontent les calcaires à Scyphies. Leur étude le plus souvent est difficile. Presque partout, en effet, elles sont masquées par la végétation, bois, buissons ou gazon. De plus, il n'y a pas, comme dans les alternances marno-calcaires, des bancs plus résistants, pour faire saillie à la surface du sol, retenir les marnes et les empêcher de glisser sur les parties inférieures. Il en résulte alors que, dans les endroits où la végétation ne l'a pas masquée entièrement, l'assise présente en général une masse confuse, sans stratification, qu'on ne peut guère étudier dans ses différentes parties, mais seulement embrasser dans son ensemble. Il y a pourtant quelques stations privilégiées, là où des éboulements ou des ravinements ont mis les couches à nu, qui permettent une observation passable.

Les quelques coupes qui vont être données, et qui ont été prises en différents points du département, montrent que cette division offre à peu près partout les mêmes caractères. Les différences qui peuvent exister ne portent que sur des modifications pétrographiques peu importantes. Il en résulte qu'il n'y a nul intérêt, quand même

(1) Choffat, esquisse du Collavien et de l'Oxfordien,

cela serait possible, à multiplier les coupes ; et je pense que celles que nous allons examiner seront suffisantes pour donner une idée exacte de la puissance et de la composition de cette partie du Jurassique moyen.

La limite inférieure est assez nette. Il n'en est pas de même de la limite supérieure : je la place là où apparaissent des bancs marno-calcaires plus durs que ceux formant les marnes de la présente division.

Ceyzériat. — Nous examinons d'abord l'assise dans le Revermont.

Elle se trouve en plusieurs endroits aux environs de Ceyzériat ; c'est elle qui forme un petit monticule, facile à reconnaître, un peu en avant du tunnel. Ce monticule a été entamé lors de la rectification récente de la route, et les couches ont été bien découvertes sur environ 5 mètres de hauteur, à la partie moyenne. Elles sont formées d'une masse de calcaire schisteux, en bancs très minces, en stratification confuse ; la couleur est noire, terreuse, bleuâtre ou blanc grisâtre quand les marnes ont subi un certain temps l'action de l'air. Elles sont alors en minces plaquettes, paraissent grumeleuses et sont très plastiques après les pluies. Elles sont peu fossilifères. On y trouve cependant un certain nombre de petites Ammonites ferrugineuses de couleur jaune foncée, éparses dans la masse, mais plus nombreuses dans les endroits où il s'est formé quelques ravinements. De petits rognons ferrugineux, de couleur ocreuse, les accompagnent, ainsi que quelques coraux de couleur bleue foncée. Les Eugéniacrines, les Pentacrines semblent manquer.

Vers le haut, les marnes sont couvertes de gazon, et on ne voit pas leur passage aux couches suivantes. Vers le bas, elles reposent sur des bancs calcaréo-marneux

qui appartiennent à la division précédente. Leur puissance est environ de 15 mètres.

Entre Salles et Gravelles, mêmes caractères qu'à Ceyzériat.

Sélignat. — Plus à l'est, vers Arnans, elles se présentent en une masse assez homogène, de couleur blanchâtre à l'extérieur, après exposition un peu prolongée à l'air ; l'intérieur est gris bleuâtre, ou bleu noirâtre ; à la surface du sol elles sont grumeleuses, divisées en petites plaquettes qui en rendent l'extérieur rugueux ; elles tiennent l'eau facilement et ont, quand elles sont humides, une grande plasticité. Elles sont plus sèches à la partie supérieure ; à une petite profondeur elles sont schisteuses, en lits très minces et de couleur noirâtre un peu sale, tachée de blanc. Vers le haut, ces lits schisteux sont plus gris, plus sales et plus terreux.

Ces marnes contiennent une grande quantité de petits rognons ferrugineux en plaques irrégulières de quelques millimètres d'épaisseur ordinairement. Les fossiles n'y sont pas très nombreux. Ce sont d'abord des Eugénia-crines de faible taille, et de petites Ammonites pyriteuses, semblables à celles du niveau inférieur, mais moins nombreuses comme genres ou comme espèces ; leur couleur est jaunâtre en général, ce qui est bien la couleur de quelques-unes des marnes à Ammonites Rengeri ; mais on n'y rencontre pas comme ici ces échantillons noirâtres ou brun foncé, à reflets irisés qui plaisent tant à l'œil. Je n'y ai pas rencontré d'Ammonites de grande taille. Ces fossiles pyriteux se trouvent surtout dans des espèces de couloirs creusés par les eaux qui les y ont rassemblés, parfois en assez grand nombre.

Les Bélemnites y sont très rares ; il en est de même des Térébratules.

La partie inférieure de ces marnes pourrait facilement, en l'absence des fossiles, être confondue avec celles du premier niveau ; avec les fossiles la confusion n'est guère possible, ces dernières étant beaucoup plus fossilifères et les genres y étant souvent différents ; l'Ammonites *Crenatus* du premier niveau fait défaut ici.

Pour la partie supérieure, l'hésitation n'est guère permise, car les marnes n'ont pas la même couleur intérieure ni la même plasticité que les inférieures.

Grâce à des ravinements assez nombreux, les limites extrêmes de l'assise peuvent être fixées, et sa puissance évaluée à une quinzaine de mètres.

Cette assise affleure en plusieurs points dans les Berthiand ; mais elle est d'observation peu facile ; sa puissance paraît supérieure à celle indiquée dans le Revermont.

Nantua. — Vers Nantua, ces marnes se montrent à la Late ; mais elles ne sont convenablement découvertes qu'à leur partie supérieure.

Elles affleurent sur un petit chemin qui les a entamées sur une certaine profondeur, de sorte qu'on peut les suivre, grâce à l'inclinaison des couches, sur une puissance de 17 mètres. On reconnaît ainsi qu'elles sont formées par de minces lits schisteux, de couleur d'un noir sale, un peu terreux ; elles sont très plastiques et deviennent à l'air moins blanches que celles de Sélignat par exemple. A l'extérieur, elles se présentent sous la forme de plaquettes assez semblables à celles du premier niveau.

Elles renferment des Pentacrines et une quantité consi-

dérable d'Eugéniacrines de faible taille qui s'aperçoivent très bien sur les parties plus sèches et plus blanchâtres, et où leur couleur noire les fait ressortir d'autant plus facilement qu'elles sont plus nombreuses. Les Ammonites sont absentes et ne se montrent probablement que dans les couches inférieures.

La puissance, qui est considérable, peut s'évaluer approximativement à 70 mètres.

Coillard. — Pl. X, Fig. 34. — Près de Coillard, les couches sont mieux découvertes. L'assise est incomplète à la base; mais la lacune, vu la proximité des calcaires à Scyphies, n'est pas de grande importance.

C'est une masse à peu près uniforme d'au moins 60 mètres d'épaisseur, composée entièrement de marnes schisteuses, en petits bancs; la couleur est noire quand elles sont humides; quand elles sont plus sèches, elles sont gris foncé ou brun terreux. Les bancs se délitent facilement et donnent une marne toute en petites plaques feuilletées, et non grumeleuse comme celle de Sélignat ou d'Evosges par exemple. Par intervalles, les bancs sont un peu plus durs, résistent plus facilement, et la masse est ainsi formée d'alternances de marnes et de marno-calcaires, ceux-ci étant plus nombreux vers le bas et plus résistants. Vers le haut on voit apparaître des bancs plus épais et plus durs qui annoncent le passage à une division différente, soit pour la pétrographie, soit pour la faune.

L'ensemble ne paraît pas très fossilifère. On y trouve cependant un certain nombre de très petites Ammonites pyriteuses, rouge foncé ou brunes, au milieu de nombreuses plaques minces d'oxyde de fer.

La puissance paraît diminuer sensiblement vers le sud,

tout en restant bien supérieure à celle indiquée dans le Revermont. A Brénod elle n'est plus que de 45 mètres.

Aranc. — A Aranc elle n'a pas plus d'une trentaine de mètres; l'assise change d'ailleurs de composition; elle diffère de celle de Coillard en ce que les marnes sont infiniment moins terreuses, plus blanches après l'exposition à l'air, plus grumeleuses et certainement plus plastiques. La faune reste aussi peu riche et ne consiste qu'en quelques très petites Ammonites ferrugineuses et Eugéniacrines vers la partie inférieure. Même allure près d'Oncieu.

Evosges. — A Evosges, ces marnes forment une masse homogène et à peu près de 30 mètres d'épaisseur. Les couches sont sensiblement horizontales; par suite de glissements ou de ravinements, elles se montrent d'une façon assez nette sur toute leur épaisseur. Leur couleur est blanc grisâtre à l'extérieur; de larges taches bleu noirâtre apparaissent par places, là où les couches ont subi des dégradations plus profondes. L'intérieur de la masse est en effet bleu noirâtre et formé de couches schisteuses très tendres. A l'extérieur, par l'effet du retrait subi par la marne desséchée, celle-ci se présente sous la forme de petites plaques très peu épaisses. La roche retient l'eau facilement, est très plastique et a absolument l'aspect des marnes du premier niveau.

Les fossiles pyriteux n'y sont pas abondants. Les Pentacrines, les Eugéniacrines sont très communs; vers la partie supérieure, on trouve d'assez nombreuses Rhynchonelles et des Térébratules noires de diverses grosseurs et d'espèces différentes, assez bien conservées. Ces Térébratules sont identiques à celles qu'on trouve à Nantua à

la base de la division suivante. Ici les bancs marno-calcaires plus solides se montrent seulement quelques mètres au-dessus de ces fossiles.

Saint-Cristin. — La succession des diverses parties formant la division actuelle, se voit bien plus nettement au col de Saint-Cristin. — Pl. X, Fig. 35.

A la base, il y a des alternances de parties plus dures, espèces de bancs marno-calcaires gris jaunâtre, continuation de la division précédente, avec des parties plus tendres formées de calcaire très schisteux, gris noir à l'intérieur, taché de blanc, bleuâtre ou blanchâtre par exposition à l'air. Les marnes à l'extérieur sont divisées en plaquettes de faibles dimensions à travers lesquelles se rencontrent une grande quantité de plaques de fer noir, ou brun foncé, et de nombreuses Ammonites. Ces Ammonites sont en grande majorité de faible taille, ferrugineuses, noires ou jaunâtres, fort analogues à celles du premier niveau. Quelques-unes sont de dimensions plus considérables ; l'intérieur est marneux bleu noirâtre ; l'extérieur est ferrugineux brun foncé, mais elles sont difficiles à avoir en entier, et on ne peut guère en obtenir que des fragments plus ou moins volumineux. Elles apparaissent par places, en taches brunes ou jaunâtres, se détachant nettement sur le fond bleu ou noir des marnes.

Elles sont accompagnées de Térébratules de couleur noire en général, grise parfois, et de Bélemnites d'une belle couleur noire, à aspect velouté, et présentant sous ce rapport une grande analogie avec celles des marnes ou des calcaires à Bélemnites du Lias. Les Eugéniacrines et les Pentacrines sont en assez grand nombre.

A mesure qu'on s'élève, les alternances diminuent et les marnes deviennent dominantes. En même temps les fos-

siles deviennent plus rares ; les Ammonites disparaissent les premières, et vers le haut, il ne reste plus que quelques Eugéniacrines d'une bonne conservation, et des morceaux en général irréguliers d'oxyde de fer, mais dont quelques-uns, qui ont plus de régularité, sont à peu près cylindriques et présentent la forme d'une partie de Bélemnite. La puissance est d'environ 40 mètres.

Jamvay. — Entre Bénonces et Jamvay, l'assise est formée à la base de marnes bleu noirâtre, très plastiques et très schisteuses. Les intercalations marno-calcaires de Saint-Cristin font défaut. Près du pont de Valouze, les marnes ont subi des dégradations qui les ont mises à découvert sur 6 mètres environ d'épaisseur. Elles renferment un grand nombre de petits fossiles pyriteux : Ammonites plicatilis, Amm. complanatus, analogues à celles du premier niveau. Vers le haut les marnes sont plus argileuses, terreuses, et se montrent en bancs schisteux, assez bien lités, dont la désagrégation produit une marne plus grise et moins plastique que la précédente : ces couches paraissent absolument dépourvues de fossiles. Entre Seillonaz et Montagnieu, la partie supérieure est plutôt grumeleuse que fissile, et plus bleuâtre que terreuse. Il en est de même aux environs de Lhuis et d'Ambléon. La puissance varie de 30 à 40 mètres.

Grand-Colombier. — La même épaisseur se retrouve dans la chaîne du Grand-Colombier. L'assise se voit assez bien sur le flanc est du ravin profond où naît le ruisseau de Malaragiaz, vers 1.400 mètres d'altitude. Des ravine-ments l'ont découverte en deux endroits : l'un dans les prés, à peu de distance des granges du Grand-Colombier ; l'autre dans le bois qui commence un peu plus bas : c'est dans ce dernier que l'assise est le plus visible et le plus

facile à étudier. Elle se compose à la base d'alternances marno-calcaires assez nombreuses rappelant celles de Saint-Cristin, pour l'épaisseur et la dureté des bancs. Au-dessus les marno-calcaires sont absents ou moins durs, et on a une vingtaine de mètres de marnes schisteuses en petits bancs, noires à l'intérieur, blanchâtres ou bleuâtres à la surface; les marnes, dans les endroits secs, sont en petites plaques dures, bien visibles sur un fond plus pâle, et donnant à l'extérieur de la roche un aspect rugueux et caractéristique.

L'ensemble est peu fossilifère. On y trouve cependant quelques petites Ammonites pyriteuses, noires ou brunes; des Ammonites plus grosses, ferrugineuses, identiques à celles de Saint-Cristin; des Ammonites calcaires, des Bélemnites; des rognons de fer oxydé s'y rencontrent en assez grande quantité.

5^e DIVISION

Rognons marno-calcaires à Pholadomyes.

Sur toute l'étendue du département, les marnes du 2^e niveau sont recouvertes par des alternances de marnes et de marno-calcaires plus nombreuses que précédemment. D'un autre côté les marno-calcaires sont plus durs et se groupent généralement par masses de cinq ou six bancs, bien lités, mais toujours très disloqués.

Ordinairement ces couches sont les plus riches en Pholadomyes; mais, soit sous ce rapport, soit au point de vue pétrographique, elles éprouvent des modifications locales, parfois importantes, comme nous le verrons du reste dans les monographies suivantes.

Leurs limites sont assez difficiles à fixer, parce qu'elles

passent d'une manière graduelle à l'assise suivante et que les marnes de 2^e niveau passent de même à l'assise actuelle. La limite inférieure, comme il a été déjà dit, est placée là où les marnes commencent à être associées aux calcaires, ou à des marno-calcaires plus durs, et la supérieure, là où les *Pholadomyes* disparaissent.

Notons enfin que ces couches ne sont pas toujours d'une observation commode, soit que la végétation les ait envahies, soit que des éboulements en aient masqué l'ensemble ou au moins la majeure partie.

Nous les examinerons d'abord dans le Revermont.

Sélignat. — L'allure de l'assise a quelque analogie avec celle de la 3^e division ; seulement les calcaires sont un peu plus colorés, au moins à l'extérieur. Cette assise se compose d'une série de couches marneuses alternant avec des bancs marno-calcaires. Les marnes sont grises à l'intérieur, blanchâtres à l'extérieur sous l'action un peu prolongée de l'air. Elles sont plus argileuses, plus sèches que les précédentes et moins plastiques quand elles sont humides. Les marno-calcaires sont gris blanchâtre, très souvent gris jaunâtre à l'extérieur et gris à l'intérieur ; les bancs ont de 20 à 30 centimètres d'épaisseur ; tantôt ils sont isolés, tantôt ils sont associés de façon à former une petite assise calcaire ; ils sont ordinairement fissurés, perpendiculairement aux strates, brisés, et il s'en détache des fragments nombreux ou rognons d'un volume peu considérable. Vers le haut le calcaire devient plus marneux et plus grossier ; sa couleur est plus foncée, souvent d'un gris presque noir, en même temps que sa texture tend à devenir nettement schistoïde.

Les couches renferment un grand nombre de fossiles.

A la base ce sont de grosses *Pholadomyes*, des *Trigo-*

nies, des Térébratules, des Rhynchonelles, etc. Vers le milieu la faune est surtout formée par une prodigieuse quantité de Térébratules de toutes grosseurs, d'aspect violacé en général et dont on trouve de très bons échantillons. On y rencontre entre autres une Térébratule bien globuleuse, qui semble particulière à ces couches et peut-être à cette localité, la seule où jusqu'ici je l'aie rencontrée. J'en ai donné la description dans les Annales de la Société d'Emulation. M. Douvillé, à qui j'en ai communiqué quelques exemplaires par l'entremise de M. Bertrand, ingénieur des mines, la croit nouvelle. Elle reparait vers le haut en compagnie de nombreux *Dysaster Ellipticus*, Peignes, de fragments d'Huîtres et de *Pholadomyes* bien conservées et d'espèces différentes, *Pholadomya Cor* principalement. Des Bélemnites et des Ammonites sont répandues un peu dans toute l'épaisseur de l'assise.

On y trouve aussi un assez grand nombre de plaquettes de fer, de couleur jaune, ou brun foncé, de forme irrégulière, quelquefois rectangulaire, aux bords arrondis ou dentelés comme si le fer avait subi un commencement de fusion.

Sauf quelques Térébratules qui sont légèrement ferrugineuses, tous les fossiles sont calcaires ; ils se trouvent surtout dans les bancs dont ils se détachent facilement et ordinairement en bon état après les gelées. La puissance totale de l'assise est de 18 mètres.

Ceyzériat. — Les mêmes couches se trouvent, mais moins bien découvertes, entre Ceyzériat et le tunnel de Sénissiat. Il y a à peu près les mêmes fossiles qu'à Séli-gnat, mais ils sont en bien moins grande quantité. Les Térébratules surtout y sont moins nombreuses. J'y ai trouvé quelques *Cidaris coronata* qui, je crois, ne se

trouvent pas à Sélignat. Il me semble de plus que les fossiles sont répartis d'une manière un peu différente, et qu'il sont plus nombreux à la partie moyenne de l'assise qu'au sommet.

La puissance ne paraît pas dépasser 12 mètres.

Confranchette. — Vers Confranchette c'est la même allure au point de vue pétrographique : ce sont les mêmes alternances et les mêmes accidents ferrugineux. Il en est autrement au point de vue de la faune. Les débris organiques y sont certainement moins nombreux, et ils paraissent surtout rassemblés vers le milieu de l'assise dans un ou deux bancs qui renferment à peu près exclusivement des Térébratules de diverses espèces et bien conservées. Quant aux Pholadomyes je n'en ai trouvé que quelques débris, bien que j'aie pu, dans une vigne, suivre les bancs sur une certaine longueur et sur assez d'épaisseur.

Vers Treffort on rencontre une épaisseur et une disposition analogues à celles de Ceyzériat.

Dans les Berthiand l'assise se montre en plusieurs endroits, mais elle est trop masquée pour qu'une observation précise soit possible.

Nantua. — Pour l'étudier utilement il faut aller plus à l'Est, à la Late, au nord de Nantua.

Les couches présentent sur 19 mètres d'épaisseur un ensemble un peu irrégulier de bancs calcaires, séparés les uns des autres par des couches marneuses d'épaisseur un peu variable, mais de 1 mètre en moyenne. Ces bancs épais de 20 à 30 centimètres, sont isolés, c'est-à-dire qu'à un banc succède une couche de marnes. Celles-ci sont bleuâtres, schisteuses, les unes plus sèches, les autres douées d'une plus grande plasticité. Les calcaires sont

gris blanchâtre, gris bleuâtre, marneux, peu résistants, fissurés et se détachent en parallépipèdes de volumes différents, mais peu considérables.

La vie paraît avoir été moins développée qu'à Sélignat. Aux Eugéniacrines des marnes du 2^e niveau succèdent, dans les premiers bancs marno-calcaires, des Térébratules en assez grande quantité, en général grosses, de couleur noire et la plupart bien conservées. Ces bancs sont recouverts par des marnes qui renferment des Pentacrines dont plusieurs en fer, et des plaquettes de fer oxydé.

Les Trigonies, les Pholadomyes et particulièrement la *Pholadomya Cor*, la *Pholadomya paucicostata*, ne se trouvent qu'à la partie tout-à-fait supérieure, tandis que dans le Revermont elles sont répandues un peu partout dans l'assise, mais surtout à la base et au sommet.

Les mêmes couches existent bien développées, plus au nord, à Apremont. La pétrographie est un peu différente; les marno-calcaires sont plus fréquents. Les fossiles sont à peu près les mêmes; il faut pourtant noter la présence des *W. Mœschi* que l'on trouve bien conservées, d'une belle couleur noire, en compagnie de Térébratules de même couleur; et celle de *Dysaster* qui sont très nombreux et qui paraissent manquer à la Late ou qui, tout au moins, y sont fort rares.

Coillard. — Quelques kilomètres plus à l'Est, à Coillard, la disposition n'est pas la même. La base est composée de marnes schisteuses, noires, assez dures, elles supportent des bancs marno-calcaires jaunâtres à l'extérieur et dont l'intérieur est gris foncé, tirant sur le noir; ils sont mal lités et séparés les uns des autres par de minces couches schisteuses. Leur texture est peu compacte, presque schistoïde. Au lieu d'être isolés comme à Nautua, ils sont

rassemblés, groupés, de manière à donner à l'ensemble l'aspect d'une couche plus calcaire que marneuse.

Ils renferment un assez grand nombre de fossiles, des *Pholadomya* Cor surtout. Les autres, *Pholadomya paucicostata*, *Pholad. Cingulata*, mytils, sont moins fréquents.

La puissance de l'assise ne dépasse pas 12 mètres.

La même allure se retrouve plus à l'Est vers Tacon.

Vers le Sud, l'assise éprouve d'assez grandes modifications. Elle prend plus d'épaisseur, les marno-calcaires sont plus nombreux et recèlent une faune plus riche et plus variée.

Brénod. — Les couches sont particulièrement fossilifères à Brénod. On les trouve soit un peu à l'Est du village, où je les ai étudiées ; soit au Molard de l'Orge ou vers la grange Ballet où elles ont été observées par M^r Boyer qui en a donné une coupe dans un des *Bulletins* de la Société géologique de France.

Elles se composent d'une série d'alternances de marnes et de calcaires. A la base elles présentent une assise, de 10 à 12 mètres de puissance, de marnes schisteuses, sèches, bleuâtres et entremêlées de quelques bancs marno-calcaires. Au-dessus et les surmontant, on trouve quatre mètres de calcaires marneux gris ou gris bleuâtre, peu résistants, séparés les uns des autres par de minces couches schisteuses, de sorte qu'ici, ce sont les parties calcaires qui dominent. Ces bancs supportent une dizaine de mètres de marnes schisteuses intercalées de bancs calcaires très marneux et fort sujets à se désagréger. Le tout est surmonté de 3 à 4 mètres de marnes sèches, grises, très schisteuses, contenant un ou deux bancs calcaires, dont un, à la partie supérieure, est bleu ou gris de fer,

maculé de taches rouges et identique à celui que j'ai trouvé à Ceyzériat, au même niveau.

Un grand nombre de fossiles sont répandus, irrégulièrement toutefois, dans toute l'assise. A la base ce sont des *Terebratula bissuffarcinata*, *Pholadomya Cor*, *Trigonia monilifera*, et des *W. Mœschi*. Après une disparition presque complète dans les bancs suivants, ils reparaisent en partie à une douzaine de mètres plus haut, en compagnie de *Collyrites* et de *Dysaster*, et de *Rhynchonelles*, *Rhynch. senticosa*. Ils disparaissent de nouveau sur quelques mètres d'épaisseur, pour se retrouver à la partie supérieure. Mais la faune est un peu différente. Les *Pholadomya Cor*, les *Trigonies* se montrent toujours avec les *Collyrites* et les *Dysaster* ; les *W. Mœschi* se trouvent dans le banc gris de fer ; mais on rencontre de plus des *Ammonites* et des *Bélemnites*, des *Pholad. paucicostata* et des *Terebratula Galliinei* qui ne se trouvaient pas dans les bancs précédents, ou dont le degré de fréquence était différent. Ceux qui se rencontrent le plus souvent sont les *Pholad. Cor*, les *Collyrites* et les *Dysaster*. La puissance de l'assise est de 30 mètres.

Elle ne se maintient pas à cette valeur vers le Sud-Ouest où l'assise se montre d'une étude facile près du village d'Aranc.

Aranc. — (Pl. XI, fig. 36.) — La composition est également un peu changée. L'assise consiste bien en alternances de calcaires et de marnes ; mais les calcaires sont très marneux, mal lités, schistoïdes et alors sans grande résistance, si ce n'est toutefois à la partie tout à fait supérieure ; la puissance de chacun des bancs est environ de 50 centimètres, le dernier est de près de 1 mètre. Les marnes sont schisteuses, sèches, grises ou blanchâtres

Fig. 36.

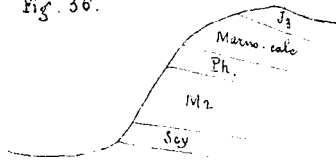


Fig. 37.

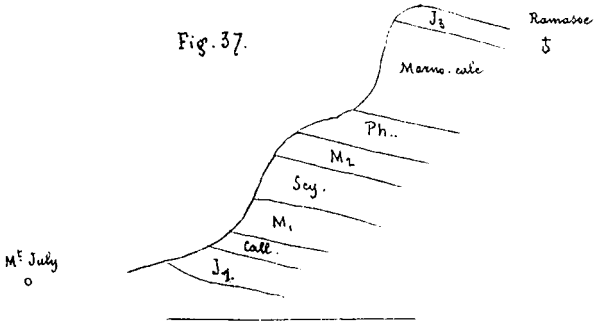


Fig. 38.

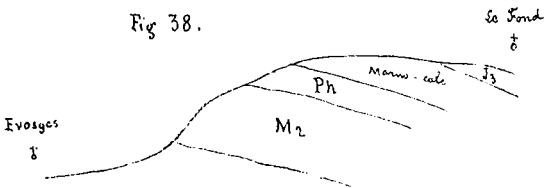
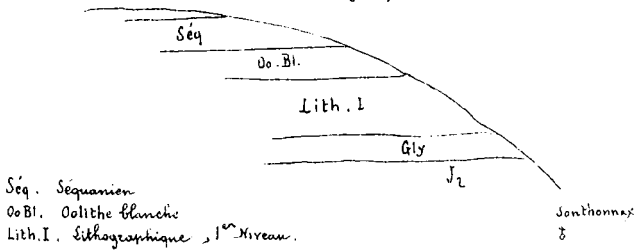


Fig. 39.



sous l'action de l'air. D'assez nombreuses Térébratules, analogues pour la forme et la couleur à celles de Sélignat, se montrent à la base ; la partie moyenne est moins riche ; des Pholadomyes, *Pholad. paucicostata*, *Pholad. Cor.*, des Trigonies sont assez nombreuses, mais seulement à la partie supérieure du dernier banc marno-calcaire. Tous ces fossiles sont en assez bon état.

La puissance des couches est environ de 15 mètres, la moitié seulement de celle de Brénod.

Evosges. — Elle reste à peu près la même, un peu plus au Sud, près du village d'Evosges, qui offre une des meilleures stations à étudier dans le Bas-Bugey.

A la base je place un banc de 80 centimètres de marne schisteuse, dure, jaunâtre à l'extérieur et presque noire à l'intérieur. Il est surmonté d'une marne noire ou brune, très schisteuse, peu dure, entremêlée de bancs plus compacts. Ces bancs, au nombre de trois, ont dix centimètres d'épaisseur chacun et sont constitués par une marne analogue à celle des parties schisteuses, mais plus dure et plus serrée. Au-dessus on trouve, sur un mètre 50 d'épaisseur, sept bancs de calcaires marneux, bien lités, à peu près réguliers, mais beaucoup plus compacts que les précédents. Leur extérieur est de couleur jaune ; à l'intérieur la couleur est grise, légèrement bleuâtre, avec de nombreuses taches blanches bien apparentes rappelant assez bien celles qu'on trouve dans les calcaires du niveau des Scyphies, à Jasseron ou à Sélignat. On a ensuite 1 mètre 50 de marne schisteuse noirâtre, puis un banc de calcaire gris de 30 centimètres d'épaisseur, surmonté de 2 mètres environ de marnes schisteuses grises, très foncées ; le tout est couronné par un mètre de calcaire marneux, en plusieurs bancs, bien jaune à l'exté-

rieur, gris à l'intérieur et criblé de taches blanches comme les précédents.

Ces bancs sont les seuls qui soient fossilifères. Encore le nombre des fossiles qu'on y trouve est-il très restreint. Ce sont des Pholadomyes à peu près exclusivement et quelques Trigonies. Les marnes schisteuses de la base ne renferment guère que des Eugéniacrines et de rares Pentacrines.

Longecombe. — A Longecombe, à peu près à la même hauteur, la coupe paraît différente, au moins en partie. Elle n'est visible que sur les 5 ou 6 derniers mètres de la partie supérieure. Elle y est formée par 3 mètres de bancs marno-calcaires grisâtres plus ou moins foncés à l'intérieur, et gris jaunâtre à l'extérieur. Au-dessous on aperçoit quelques mètres de marnes schisteuses intercalées probablement entre des marno-calcaires.

Dans ces bancs on rencontre des Pholadomyes, qui seraient peut-être en plus grand nombre, s'ils étaient mieux découverts. Je n'y ai pas rencontré la Pholadomya Cor, déjà absente à Evosges, et qui est si commune à Sélignat, à Nantua et à Brénod.

Saint-Cristin. — A Saint-Cristin l'assise est mieux découverte ; mais les couches sont coupées presque verticalement et sont d'un accès très difficile. Elles sont formées de marno-calcaires mal lités, rappelant ceux d'Aranc, grisâtres intérieurement, brisés et complètement disloqués ; leur texture est assez fine ; leur extérieur est gris légèrement jaunâtre ; ils sont moins résistants que ceux d'Evosges ; ils se trouvent par masses de 1 mètre environ d'épaisseur en moyenne. Ils comprennent entre eux des marnes schisteuses sèches, bleuâtres ou noirâtres inté-

riurement, plus pâles à l'extérieur sous l'action de l'air, dont la puissance est de 2 ou 3 mètres.

Les fossiles paraissent assez rares. Je n'ai point rencontré de *Pholadomyes*.

La puissance de l'assise est celle d'Evosges, une quinzaine de mètres.

Jamvay. — Les couches ne présentent plus la même allure dans le massif de Portes. Elles se montrent près de Jamvay. La base est formée de quelques mètres de marnocalcaires en bancs épais de 50 à 60 centimètres, gris foncé, avec taches bleues à l'intérieur et peu résistants. C'est une espèce de marne argileuse durcie, bien agglutinée, et les bancs ont une grande tendance à se diviser en minces feuillets. Ils supportent près de 10 mètres de marnes schisteuses noirâtres, dures, mal stratifiées, s'enlevant par morceaux et parsemées de taches blanches très apparentes.

Au-dessus se trouvent 8 à 10 mètres de calcaires marneux gris jaunâtre à l'extérieur, gris blanchâtre ou bleuâtres à l'intérieur, mais moins schisteux et plus solides que les précédents, surtout vers la partie supérieure. Ils sont recouverts par 2 mètres environ de bancs bien réguliers, bien lités, mais disloqués, à surface extérieure jaune, bleuâtres à l'intérieur, avec petites taches ferrugineuses. Ces bancs renferment des *Pholadomyes* de diverses espèces, analogues à quelques-unes de Sélignat, mais pas la *Pholadomya Cor*, qui ne se trouve pas non plus à Evosges.

Montagnieu. — L'assise est moins facile à observer sur la route de Montagnieu à Seillonaz. Il est à présumer, vu la distance, qu'elle diffère peu de la précédente.

Pourtant comme on ne voit pas les bancs à Pholadomyes, il se pourrait que sa composition fût plus marneuse. Ceci expliquerait que depuis les couches plus élevées à W. Mœschi, jusqu'au banc de la base qui se trouve au niveau de la route, on ne rencontre qu'une masse de marnes grises ou blanchâtres.

Le même fait se produit déjà à l'entrée de Bénonces.

Cette composition plus marneuse est en tout cas réelle pour les couches inférieures. En effet, au-dessus du banc marneux de la base, banc qu'on retrouve à Jamvay, on trouve une suite de marnes terreuses, brunes, en petits bancs de 2 à 3 centimètres se distinguant facilement et bien moins résistants qu'à Jamvay : on peut les suivre sur une assez grande épaisseur.

Ces marnes, et c'est probablement le seul fait intéressant à signaler, contiennent un très grand nombre d'Ammonites pyriteuses, analogues à celles qu'on trouve au moulin de Valouze à la base des marnes du 2^e niveau. J'en ai rencontré presque jusqu'à la couche à W. Mœschi. Ces Ammonites ne sont donc pas particulières aux marnes de la 2^e et de la 4^e divisions ; et suivant les localités, elles pénétraient plus ou moins haut, selon qu'elles trouvaient des conditions plus ou moins favorables à leur développement.

Virieu-le-Grand. — Plus à l'Est, à Virieu-le-Grand, l'ensemble ou plutôt la majeure partie de l'assise est formée de marno-calcaires en bancs épais, mal lités, même confusément stratifiés et dont la puissance dépasse 25 mètres. A la base on trouve des bancs gris à l'extérieur, gris bleuâtre à l'intérieur, épais de 40 centimètres environ et intercalés de minces couches schisteuses de même couleur. Elles sont surmontées d'une vingtaine de mètres

de calcaires marneux, jaunâtres extérieurement, gris blanchâtre intérieurement, avec de larges taches bleues assez nombreuses. Ces marno-calcaires ont une certaine dureté ; on les exploite près de Virieu et au-dessus de Bons, comme calcaires hydrauliques.

Par leur aspect ils sont analogues à ceux de Jamvay. Ils sont peu ou point fossilifères. Mais il est probable que comme à Jamvay les fossiles sont répartis dans les couches supérieures seulement ; et je suis persuadé que si ces couches pouvaient s'observer, on y trouverait les Pholadomyes qui se rencontrent dans cette dernière localité.

Grand-Colombier. — La disposition est différente au Grand-Colombier et l'assise n'a guère qu'une quinzaine de mètres de puissance. Elle est formée d'alternances de marnes et de calcaires. Ceux-ci sont gris foncé, tachés de jaune, mal lités, complètement disloqués et groupés par masses de 50 centimètres à 1 mètre d'épaisseur. Leur dureté est plus grande qu'à Virieu. Les marnes sont schisteuses, grises ou bleuâtres, et leurs assises supérieures en puissance à celles des calcaires. L'allure est à peu près celle de Saint-Cristin.

Les fossiles n'y sont pas nombreux : je ferai toutefois les réserves indiquées pour cette dernière localité.

6° Calcaires oxfordiens

(Synonyme : Couches à Amm. Bimammatus.)

J'ai donné cette dénomination à la dernière division du Jurassique moyen, parce qu'en effet, presque partout, à une ou deux exceptions près, elle est en majeure partie

formée de calcaires bien lités, avec des interpositions marneuses peu épaisses. En voici la description dans les différentes régions du département, en commençant par le Revermont.

Mont-July. — Fig. 37. Pl. 11. — L'assise se trouve dans un bouquet de sapins, sur le petit chemin allant de Mont-July à Ramasse. On peut l'étudier à peu près tout entière et d'une manière assez détaillée. Il en manque pourtant la partie inférieure que des éboulis ont recouverte ; mais on peut la retrouver à quelque distance, sur la route de Ceyzériat à Bohas, non loin de l'entrée du tunnel.

Elle consiste en calcaires argileux, fissiles, grisâtres ou légèrement brunâtres, rayés de bandes jaunâtres ; ils sont recouverts par des marno-calcaires assez durs, s'enlevant facilement en dalles minces et qui donnent, au choc, un son assez semblable à celui du verre qu'on réduirait en morceaux. Au-dessus apparaissent des assises calcaires qui vont se continuer à peu près sans interruption jusqu'au sommet. Bien découvertes au-dessus de Mont-July, elles sont formées de 8 à 10 mètres de calcaires bien lités, en bancs de 25 à 30 centimètres, séparés par de minces couches schisteuses ; moins marneux et plus résistants que les précédents, leur texture est compacte ; l'extérieur est blanchâtre, parfois sillonné par de longues bandes ocreuses, comme vers le tunnel ; l'intérieur est grisâtre on y aperçoit en assez grand nombre de fines raies bleuâtres. Vers la partie supérieure les bancs sont un peu moins épais et l'intérieur, toujours grisâtre, présente de nombreuses rayures jaunâtres ou brunâtres assez rapprochées. Puis les bancs perdent de plus en plus d'épaisseur et passent à des couches très schisteuses, bleu noirâtre, de 3 à 4 mètres de puissance.

Quelques bancs sont isolés au milieu de marnes. L'un d'eux, entre autres, épais de 15 centimètres environ, est très compact ; l'extérieur est brun foncé ; l'intérieur jaunâtre, avec taches brunes ou ferrugineuses ; il est assez fossilifère. Les fossiles se trouvent surtout à la face inférieure et y présentent une vraie lumachelle : ce sont des Térébratules, type de la *Bicanaliculata*, des Eugéniacrinnes de forte taille et des *W. Moeschi*. Ces fossiles sont violacés, et les Eugéniacrines surtout encroûtées de petits spongiaires qui sont, je crois, des *Hexactinellides*. Les autres bancs sont moins foncés en couleur et surtout moins fossilifères.

Cette couche est importante ; on la retrouve dans toute l'étendue du département à peu près avec la même puissance, et avec de légères modifications seulement pour la pétrographie et pour la faune.

A la suite viennent des calcaires régulièrement lités, en bancs de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, gris à l'intérieur, quelquefois bleuâtres, parfois blanchâtres, assez compacts et se brisant facilement ; ou plus grossiers, gris terreux, rugueux, et tapissés de nombreuses veines bleuâtres ou brunâtres. Les bancs alternent, vers le bas, avec de minces couches marneuses bleuâtres dont l'épaisseur atteint à peine un décimètre.

Ces calcaires sont recouverts par 2 mètres de marnes grumeleuses, grises à l'air, bleuâtres à l'intérieur, et présentant de grandes taches jaunes. Elles supportent une quinzaine de mètres de bancs régulièrement lités, très compacts à la base, rosâtres ou bleuâtres à l'intérieur, à cassure bien conchoïdale, mais un peu plus marneux et moins résistants vers la partie supérieure, où la texture est quelquefois schistoïde, et où le calcaire bleuit et pré-

sente un grand nombre de petites taches noires très foncées ou de fines lignes circulaires rougeâtres.

Tous ces bancs sont ordinairement fissurés, et offrent l'aspect de murs en ruines. Quelques-uns montrent à la surface de grandes et larges taches ferrugineuses. Des couches de marnes schisteuses bleuâtres sont intercalées entre eux, mais ont toujours peu d'épaisseur.

La faune est peu riche. A part les fossiles que nous avons signalés, on ne trouve que quelques Huitres, des Ammonites et des Pholadomyes, réparties sur toute la hauteur, mais surtout dans les couches calcaréo-marneuses de la partie supérieure de l'assise.

La puissance totale de la division est de 60 mètres.

C'est avec la même épaisseur et à peu près avec les mêmes caractères, ce qui dispense d'en faire une monographie même abrégée, qu'on la retrouve au nord de Ceyzériat; vers France, Treffort et Cuisiat, et au sud, vers Rignat et Confranchette. Mais, soit qu'elle ait été recouverte en partie par la végétation, soit que des cassures l'aient interrompue, elle ne se montre pas tout entière comme à Ceyzériat : on ne peut l'étudier que par lambeaux plus ou moins considérables, sauf à les rapprocher, si on a pu toutefois trouver des points de repère suffisants.

Et à ce point de vue la couche à Hexactinellides indiquée est un excellent horizon.

Les mêmes couches se trouvent dans de bonnes conditions d'observation vers Sélignat.

Sélignat. — Elles se rencontrent, soit près d'Arnans, soit sur la route de Bourg à Corveissiat, assez près du point où elle franchit le col pour descendre dans la vallée de l'Ain. C'est là qu'elles sont le mieux découvertes, grâce aux tranchées qu'on a été obligé d'y faire; et les détails

de certaines assises, qui échappaient à Ceyzériat, se voient ici très nettement.

Au-dessus des couches à Pholadomyes de la 5^e division on aperçoit une épaisse couche bleuâtre qu'on prendrait de loin pour des marnes analogues à celles qui contiennent les Ammonites pyriteuses, et qui sont formées par des calcaires tendres très schisteux dont l'intérieur est de couleur noire ; par intervalles on trouve des couches un peu plus dures, et la partie supérieure est faite de marno-calcaires, se brisant en plaques peu larges et peu épaisses. Ces couches schisteuses sont peu puissantes ; elles ont environ 7 mètres ; elles sont pauvres en fossiles : je n'y ai rencontré que quelques Oursins de faibles dimensions.

Elles sont surmontées de 12 mètres de calcaires plus compacts, jaunâtres à l'extérieur, et bien lités ; l'intérieur est gris et présente de nombreuses raies parallèles, brunes ou gris jaunâtre. La moitié supérieure est faite de calcaires un peu moins serrés, mais qui sont criblés à l'intérieur de petites cavités plus ou moins profondes et d'un diamètre très faible, à peu près celui d'une épingle ordinaire. Tous ces bancs sont bien stratifiés ; leur épaisseur est d'environ 20 centimètres. A cause de leur régularité et des fissures nombreuses qui les divisent, ils ressemblent, de loin surtout, à des murs décrépits et ruinés.

Ils supportent 7 à 8 mètres de couches plus marneuses, assez régulières et plus épaisses, et séparées par de minces lits de marnes sèches très schisteuses. Vers le sommet la compacité reparait et le calcaire se pénètre de taches bleues assez larges et assez nombreuses. C'est vers la base que se trouve, enclavé dans des marnes grises, un banc de 20 centimètres, roux extérieurement et ferrugi-

neux, analogue à celui de Mont-July, mais qui paraît plus riche en fossiles : ce sont d'ailleurs les mêmes espèces.

On a ensuite, jusqu'à la limite supérieure, des calcaires ruiniformes, en bancs serrés, bien jaunes à l'extérieur, compacts à l'intérieur, gris généralement, souvent avec des veines bleuâtres très fines, mais sans présenter de larges taches ocreuses à la surface. Ils reposent sur une couche de deux mètres de marnes schisteuses, très fissiles, bleuâtres ou noirâtres. C'est la disposition de Ceyzériat. A noter toutefois que les calcaires supérieurs ne sont pas criblés de taches noires comme dans cette localité ou à Meillonas, et qu'ils sont à peu près dépourvus de fossiles.

Des couches à Pholadomyes à la limite supérieure du Jurassique moyen, il y a 57 mètres. Cette épaisseur se retrouve du reste sur la vieille route d'Arnans.

Sonthonnax. — De l'autre côté de la rivière d'Ain, nous retrouvons à très peu près non-seulement la même disposition de terrains, mais encore la même puissance, entre Balvay et Sonthonnax, tout près de ce dernier hameau. L'observation est facile et assez nette sur la route de Bourg à Nantua, les couches se trouvant à découvert depuis l'assise des Rognons à Pholadomyes jusqu'au Séquanien, et sans interruption.

Nous constatons ainsi que la base de la division actuelle est formée de marnes feuilletées ou de marno-calcaires schisteux, au-dessus desquels on trouve 15 mètres de calcaires en bancs de 20 à 30 centimètres d'épaisseur, séparés par de minces lits marneux. Le calcaire est gris blanchâtre, rayé de jaune ou de brun à l'intérieur comme à Mont-July. Viennent ensuite 5 mètres de marnes bleuâtres intercalées de quelques bancs calcaréo-marneux, dont un

ou deux vers le milieu sont compacts, fortement tachés de fer et renferment une vraie lumachelle de Térébratules, de *Waldheimia Mœschi*, de Trigonies, etc.; les fossiles, assez bien conservés, sont roux avec une teinte légèrement violacée. Les Hexactinellides qui se trouvent à ce niveau, à Ceyzériat, paraissent ici plus rares.

Au-dessus de ces alternances se montrent 11 mètres de calcaires marneux, gris, en gros bancs, peu résistants et intercalés chacun entre des couches très minces, très feuilletées, absolument analogues à celles qui se trouvent à la sortie du tunnel de Ceyzériat à Sénissiat. Ces bancs, peu fossilifères, sont surmontés de 20 mètres de calcaires gris bleuâtre, à cassure conchoïdale, en bancs réguliers de 15 à 20 centimètres, formant des espèces de murs disloqués, mais dont les 15 premiers mètres sont un peu plus intercalés de marnes qu'à Sélignat, ou Ceyzériat, les cinq derniers, par contre, étant plus calcaires que dans ces deux localités, mais aussi moins fossilifères. La puissance totale de l'assise est de 53 mètres.

Nantua. — L'Oxfordien calcaire se rencontre plus à l'est, au-dessus de Nantua. Mais on ne peut ni mesurer la puissance, qui est certainement supérieure à 60 mètres, ni même faire une observation complète à cause de la végétation qui le recouvre en partie. Il présente à la base, au-dessus des couches à *Pholadomyes*, 13 mètres de calcaires marneux, très schisteux, sans fossiles, auxquels succèdent 8 mètres de bancs jaunâtres à l'extérieur, gris à l'intérieur, compacts et de 10 à 15 centimètres d'épaisseur. La stratification est nette, régulière. C'est exactement jusque-là l'allure des couches du Revermont. On ne trouve plus ensuite qu'une série de couches schisteuses plus ou moins épaisses, alternant avec des couches cal-

caires de 4 à 7 mètres d'épaisseur, qui ont subi les unes et les autres de fréquentes interruptions.

La partie supérieure renferme quelques bancs calcaires de couleur gris bleuâtre, très marneux et piqués de petites taches ocreuses le plus souvent circulaires ; mais elle paraît schisteuse en majeure partie : c'est du reste avec ce caractère qu'elle se présente près de Montréal, où les couches sont visibles sur une trentaine de mètres d'épaisseur.

On a une coupe analogue entre Oyonnax et Echallon.

L'observation est plus facile, de l'autre côté de la casure de Nantua, sur le plateau élevé et près des granges de Coillard.

Coillard. — Là, les couches à Pholadomyes sont surmontées, comme à l'ordinaire, de calcaires marneux très schisteux, dont la couleur est bleu noirâtre à l'intérieur, et un peu noire, foncée à l'extérieur. Ces marnes dont la puissance est d'environ 6 mètres, sont recouvertes par 3 mètres de gros bancs calcaires gris intérieurement, et dont l'extérieur est grisâtre avec de larges taches jaunes. Ces bancs qui affleurent sur la route de Nantua à l'Abbergement, tout près de la première maison, sont compacts et renferment quelques Térébratules du genre *Bicanaliculata*. Ils supportent d'abord 2 mètres de marnes schisteuses, puis un peu moins de 3 mètres de calcaires assez compacts ; les bancs inférieurs, bien lités, à extérieur jaune pâle, sont séparés par de minces lits schisteux, et ils paraissent former une sorte de mur aux assises disjointes : ces bancs sont très réguliers et d'une épaisseur de 20 centimètres à peu près.

Ils sont recouverts par 5 ou 6 mètres de marnes noires très schisteuses, peu fossilifères, intercalées de quelques

bancs plus durs, gris ou gris jaunâtre et entièrement disloqués. Au-dessus il y a 2 ou 3 mètres de bancs plus épais, moins marneux et piqués de rouge, que surmontent 3 ou 4 mètres de marnes ou de calcaires schisteux plus ou moins durs : C'est le niveau des *W. Mœschi* et des *Tereb. Bicanaliculata*, qu'on trouve en grand nombre, un peu plus loin, vers la grange Bernardin. Ils sont séparés les uns des autres par des couches très feuilletées, grisâtres ou noirâtres, plus épaisses que dans les bancs précédents. On a ensuite une série de bancs épais gris à l'extérieur, et gris tachés de bleu à l'intérieur ; ils correspondent à ceux indiqués précédemment à la sortie du tunnel de Ceyzériat, côté Sénissiat, ou à ceux qu'on trouve à Sélignat au-dessus des couches à *W. Mœschi*. Quelques-uns de ces bancs sont gris noirâtre à l'intérieur et renferment un grand nombre de fossiles de petite taille et de couleur très noire.

Au-dessus est une assise de près de quarante mètres de puissance, que les éboulis ont mise à découvert entièrement, mais que l'on ne peut observer facilement, parce qu'elle est coupée à pic.

Elle est formée d'alternances de marnes bleuâtres schisteuses et de calcaires bien lités et fissurés en tous sens. Les bancs sont d'épaisseur et de puissance variables. Tantôt ils sont superposés sur 2 mètres d'épaisseur, tantôt sur 4 ou 5 mètres, imitant ces espèces de murs ruini-formes qu'on pourrait dire caractéristiques de l'Oxfordien supérieur. La même variation se retrouve dans la puissance des marnes qui ont quelquefois moins de 1 mètre, et quelquefois atteignent plus de 4 mètres d'épaisseur.

Toutes ces couches se rencontrent sur le bord de la route, un peu plus loin, près du golet de Belle-Roche ;

elles y sont noires, bien découvertes, mais on peut encore y faire des observations utiles, et mesurer leur puissance et celles de leurs diverses parties. De la sorte les deux coupes, faites à peu de distance l'une de l'autre, se complètent et on a ainsi des données plus précises et plus exactes. La puissance totale de l'assise est de 65 mètres. Elle semble ainsi aller en augmentant vers l'est.

Les Gallanchons. — Les roches du J² ne sont pas très fréquentes dans la région de Saint-Germain-de-Joux ou de Champfromier ; et encore celles qu'on y trouve ne sont pas toujours d'une étude facile. Ceci tient soit à des éboulements, soit à des moraines qui les ont recouvertes. C'est ce qui arrive en particulier pour la vallée de la Semine et du Tacon, où se trouvent bien les roches oxfordiennes, mais masquées le plus souvent sous des masses de sables et de graviers.

En montant le chemin qui part de la route de Saint-Germain à Châtillon et se dirige vers les Gallanchons, on trouve au-dessus du hameau de la Glière un affleurement des calcaires oxfordiens dont les bancs viennent aboutir, sur une faible longueur, au chemin qui les a entamés. On a là une succession de couches qu'on peut suivre sur 25 mètres d'épaisseur et qui sont formées de bancs bien lités, bien réguliers et toujours disloqués. Leur couleur est terne, un peu brunâtre à l'extérieur, et ils sont généralement tachés de jaune ; l'intérieur est gris sale ; le calcaire est très marneux, peu résistant ; les bancs sont entremêlés de couches feuilletées, grises ou légèrement bleuâtres, d'épaisseur variable, et les parties marneuses paraissent avoir presque l'importance des parties calcaires, si on en juge par les intervalles qui séparent les bancs. On a ainsi l'allure de Coillard.

Le peu qu'on voit de ces couches serait insuffisant peut-être pour les classer dans la partie supérieure de l'Oxfordien ; mais la limite extrême est bien indiquée par un banc de 50 cent. qui représente la base du J³, et qui d'ailleurs est surmonté de calcaires lithographiques. Toute hésitation est donc impossible.

Brénod. — En reprenant les coupes de Coillard, de Nantua et des Gallanchons, on voit que les couches de l'Oxfordien supérieur présentent vers l'est moins de calcaires et plus de marnes que dans le Revermont ; et en même temps il semble y avoir, comme cela arrive à Coillard et comme nous le retrouverons à Maillat, une plus grande distance entre les couches à W. Mœschi et la base du J³. Cette tendance se rencontre également plus au sud, vers le village de Brénod.

Il résulte soit de la coupe que j'ai relevée, soit de celle de M. Boyer, que les couches à Pholadomyes sont surmontées de marnes schisteuses recouvertes par des marnocalcaires. Ici les marnes sont dominantes et on ne trouve guère une assise calcaire bien caractérisée, qu'à la partie moyenne des couches à W. Mœschi. Ces couches sont au nombre de deux, d'inégale puissance, l'inférieure de 3 ou 4 mètres, la supérieure de 30 centimètres. Entre elles se trouvent intercalés 3 mètres de gros bancs bien lités, gris sale à l'intérieur et gris foncé à l'extérieur. On a une disposition semblable à Belle-Roche.

La couche supérieure à W. Mœschi est recouverte par des alternances de marnes schisteuses et de calcaires marneux, reproduisant à très peu près ce qu'on observe à Coillard. Il est pourtant intéressant peut-être de noter que ces alternances qui ont 40 mètres d'épaisseur, d'après M. Boyer, en ont 48, à Belle-Roche, où la mensuration

est des plus faciles à effectuer. Cette plus grande épaisseur s'observe déjà, vers l'Ouest, près de Maillat.

Maillat. — L'Oxfordien supérieur s'y rencontre à deux kilomètres environ avant l'entrée du village, sur la route venant de Cerdon ; mais il n'est visible qu'en partie.

A la partie la plus inférieure on trouve un banc rougeâtre, absolument analogue à celui qui à Mont-July contient les *W. Moeschi* et les Spongiaires violacés. Je n'y ai point rencontré ces fossiles parce que le banc n'affleure que sur moins d'un mètre de longueur. Mais l'assimilation est certaine. Il est surmonté de couches assez bien découvertes consistant en bancs épais de 50 à 60 centimètres, compacts, gris blanchâtre à l'extérieur et recouverts par des calcaires gris sale à l'intérieur, à cassure un peu rugueuse, marneux, grossiers et peu résistants. Les bancs sont séparés par des couches très schisteuses, variables d'épaisseur, se désagrégant facilement, en sorte que cette assise qui a une douzaine de mètres de puissance paraît complètement marneuse.

Les 30 mètres qui suivent et conduisent à la partie inférieure du J^3 sont difficiles à observer ; tout au plus peut-on reconnaître que dans cet ensemble il y a une assez grande part pour les interpositions schisteuses, et si on ne peut suivre pas à pas les couches, du moins on peut constater, et ceci a bien son importance, que la couche à *W. Moeschi* qui est à 30 mètres de la partie inférieure du J^3 dans le Revermont, en est distante ici de près de 50 mètres. C'est ce que nous avons déjà noté précédemment et ce que nous allons retrouver un peu plus au sud, à Cerdon.

Cerdon. — A la base de l'assise se place toujours une masse de calcaires schisteux gris sale, alternant avec des marnes noires, très plastiques quand elles sont humides.

Les marnes sont dominantes ; elles renferment de nombreux débris d'Oursins et des Pentacrines. Leur puissance est d'au moins 7 mètres, car elles sont visibles sur cette épaisseur le long de la route, près du point de naissance du chemin qui monte à l'Avocat, et on n'arrive pas aux couches à Pholadomyes. Elles passent peu à peu à un calcaire bleu ferrugineux dont les bancs sont entremêlés de couches schisteuses gris bleuâtre.

Ces bancs par leur couleur rappellent absolument ceux que nous allons trouver à Evosges. De nombreuses rugosités violacées ou légèrement rosâtres hérissent le calcaire : elles sont dues à des Hexactinellides. Marnes et calcaires renferment des *Terebratula Bicanaliculata* et des *W. Mœschi*. Leur puissance est de 1 m. 5.

Cette couche supporte 2 mètres de bancs gris, épais de 50 à 60 centimètres, auxquels succèdent 11 mètres de calcaires gris sale, marneux, tachés de bleu, peu résistants et alternant avec de nombreuses couches schisteuses. C'est à peu près l'aspect des bancs de même niveau à Ceyzériat par exemple ; pourtant dans le Revermont, les bancs sont plus épais et un peu plus résistants. Au-dessus on trouve des calcaires très schisteux, bleu noirâtre, au milieu desquels sont intercalés de gros bancs gris, assez compacts, dont l'intérieur est souvent rayé par des lignes carbonatées bleuâtres. Les bancs ont moins de puissance que les calcaires schisteux.

Ils sont recouverts par 3 mètres de calcaires de 10 à 15 centimètres d'épaisseur, assez compacts, gris sale et tachés de bleu ; l'extérieur est jaunâtre ; ils présentent de nombreuses dislocations et leur aspect est celui d'un mur lézardé. Plus haut sont des calcaires compacts surmontés de gros bancs gris jaunâtre à l'extérieur, gris sale à l'in-

térieur, parsemés de petites taches rousses et dans lesquels se voient un grand nombre de trous très fins. Ils contiennent un grand nombre de fossiles de faible taille et des Ammonites. Puis le calcaire devient bleu, compact comme dans les couches à Hexactinellides, et enfin schisteux avec des taches blanchâtres à l'extérieur. Cet ensemble de couches présente une puissance de 46 mètres, à partir du niveau des Hexactinellides et des W. Mœschi.

Vieillard. — Un peu au sud-ouest, près du hameau de Vieillard, on rencontre également les couches de l'Oxfordien supérieur. La composition est à peu près semblable. Pourtant il semble que les 25 derniers mètres sont plus compacts et en majeure partie calcaires. Ils font suite à 15 mètres d'alternances où les bancs, de 30 à 40 centimètres d'épaisseur, assez clairsemés, sont noyés dans des couches plus épaisses et plus marneuses qu'à Cerdon. La partie inférieure de l'assise est invisible.

Longecombe. — Si nous descendons au sud-ouest de Cerdon, nous trouvons à Longecombe une coupe à peu près semblable à celle de Brénod ; la composition pétrographique est la même ; les différences portent sur la puissance. La distance des couches à Pholadomyes au banc à W. Mœschi est ici de 15 mètres, tandis qu'elle est plus considérable à Brénod, de 4 ou 5 mètres. La différence est la même et de même sens pour l'épaisseur totale de l'assise.

Evosges. — Fig. 38. Pl. XI. — Cette diminution semble s'accroître vers le sud.

A Evosges aux bancs à Pholadomyes succèdent des couches beaucoup moins compactes et formées d'une suite, peu importante d'ailleurs, de marnes schisteuses gris noir,

tendres, moins sèches que celle de Ceyzériat ou de Séli-gnat. Elles alternent avec des marno-calcaires gris ou gris bleuâtre. A deux mètres environ au-dessus des Pholadomyes il y a trois bancs formant une épaisseur de 70 centimètres ; et les 4 ou 5 bancs marno-calcaires qui viennent ensuite, et dont l'épaisseur est de 25 centimètres, sont isolés au milieu de couches marneuses plus épaisses. On a ainsi à la base de la division actuelle une dizaine de mètres, presque complètement schisteux et à peu près privés de fossiles. On n'y trouve que quelques Pentacrines.

Au-dessus se place un banc très compact, gris clair, un peu ferrugineux, intercalé entre des couches marneuses de 40 centimètres d'épaisseur. Il supporte une couche de 1 mètre 5 composée de quatre bancs, assez compacts, gris clair également, tachés de fer, et séparés par des calcaires schisteux de même couleur. Cette petite assise est extrêmement fossilifère. Les bancs compacts surtout présentent presque une lumachelle de Térébratules, genre *Bicanaliculata*, de *W. Mœschi*, de Bélemnites, d'Ammonites, de baguettes d'Oursins, etc., qui sont de couleur rougeâtre ou violacée. De très nombreux petits Hexactinellides les encroûtent ; ces spongiaires se rencontrent aussi dans les parties plus schisteuses qu'ils colorent en violet et qu'ils couvrent de fines excroissances.

A la suite viennent des bancs épais de 60 centimètres, gris avec des rayures jaunâtres à l'intérieur, surmontés de calcaires grisâtres, tachés de petits points rouges à l'intérieur, ou marqués de fines raies bleues et enclavés dans des marnes schisteuses sèches et de couleur gris foncé tournant quelquefois au noir. Ils sont recouverts par des bancs bien lités, superposés en assez grande épais-

seur, et ressemblant assez, pour l'extérieur, à ceux d'aspect ruiniforme qu'on trouve dans le Revermont par exemple. Le calcaire est compact, quelquefois à texture lithographique ; l'intérieur est gris, criblé de petites taches rousses ou rayé de bleu. Le tout est terminé par quelques bancs de 25 centimètres d'épaisseur entremêlés de marnes très schisteuses.

Cette dernière division du Jurassique moyen, à part la couche à Hexactinellides, est peu fossilifère.

La couche à Spongiaires, par sa position et ses fossiles, est certainement le prolongement de celles du Revermont, de Brénod ou de Cerdon. On voit alors que sa distance à la couche à Pholadomyes est assez inférieure à celle mesurée à Sélignat par exemple : 10 mètres au lieu de 25. De plus les 15 mètres de calcaires, placés dans le Revermont au-dessous de la couche à Spongiaires, ne sont pas représentés ici, tandis qu'ils le sont encore à Coillard et à Brénod : mais leur puissance est déjà diminuée et les marnes tendent à prendre plus de développement. Cette disparition d'une assise calcaire assez importante, bien établie déjà à Aranc, semble se continuer vers le sud, et nous allons la constater à Jamvay par exemple.

Des couches à Spongiaires à la limite supérieure de l'Oxfordien il y a 30 mètres : c'est la même épaisseur que dans le Revermont ; mais elle est de 10 mètres moindre qu'à Brénod.

La puissance totale, à partir des couches à Pholadomyes, est de 42 mètres.

Indrieu. — Au col de Saint-Cristin 3 ou 4 mètres de marnes schisteuses bleuâtres ou blanchâtres font suite aux couches de la 5^e division. Ces marnes supportent un mètre environ de bancs calcaires durs, à texture compacte,

jaunâtre extérieurement, gris ou roux à l'intérieur, avec taches noires très apparentes ; il y a des accidents ferrugineux en assez grand nombre. Les marnes et les bancs renferment des Térébratules, voisines de la *Bicanaliculata*, et des Ammonites, les unes calcaires, les autres ferrugineuses. On a là, à mon avis, bien que je n'aie pu voir le banc que sur un mètre environ de longueur, l'analogie des couches à *W. Mœschi* d'Evosges.

Au-dessus s'étendent un ou deux mètres de marnes bleuâtres, puis une épaisse assise calcaire d'environ 30 mètres de puissance. Elle est formée de bancs bien lités, bien réguliers, de calcaires gris, durs, compacts, cassants, rayés de lignes bleues et séparés les uns des autres par de minces interpositions schisteuses. L'ensemble présente l'aspect d'un mur aux pierres disjointes et prêtes à s'écrouler. Vers le milieu il y a une intercalation schisteuse de 3 ou 4 mètres d'épaisseur. Je ne sais s'il y en a vers le sommet, car les 5 ou 6 derniers mètres sont cachés par la végétation. Malgré le gazon on peut reconnaître les bancs du Glypticien à leur couleur rousse, et à leurs nombreuses Térébratules violacées : c'est grâce à leur présence que l'on peut assigner la puissance de la division actuelle : à quelques mètres près, c'est la même qu'à Evosges.

Ces couches se retrouvent vers Arandaz, et elles y présentent les mêmes caractères.

Jamvay-Bénonces. — Près de Jamvay, à la base, il y a les mêmes couches schisteuses que précédemment. Elles sont surmontées de calcaire ferrugineux et de calcaires à aspect ruiniforme dont on ne peut mesurer l'épaisseur. La partie inférieure est mieux découverte à l'entrée de Bénonces, en venant de Serrières. Les couches schisteuses

sont recouvertes par 4 mètres de calcaires en bancs de 25 à 30 centimètres, bien lités, gris, alternant avec des marnes feuilletées grises ou légèrement bleuâtres. Le banc inférieur est gris clair, bleuâtre à l'intérieur, avec de nombreuses taches de fer : c'est le banc à W. Mœschi, mais les fossiles y sont moins nombreux qu'à Evosges, surtout les Hexactinellides. A ces bancs succèdent 7 mètres de calcaires marneux, bien lités, jaunes à l'extérieur, et gris en général à l'intérieur. De petits lits schisteux bleu noirâtre séparent les bancs, qui sont réguliers et qui ont 20 centimètres d'épaisseur. L'un d'eux, vers le milieu, est criblé à l'intérieur de taches rousses qui lui donnent un aspect caractéristique : il peut fournir un bon point de repère, au moins dans la région. Cette assise calcaire est surmontée de quelques bancs épais alternant avec des couches marneuses qui ont souvent 1 mètre d'épaisseur. Des cassures ou la végétation empêchent d'étudier le reste de l'assise ; mais ce qu'on en voit suffit pour montrer que cette partie de l'Oxfordien supérieur est plus marneuse qu'à Saint-Cristin. C'est d'ailleurs ce qu'on peut voir un peu plus bas dans le lit du Treffond, où les couches se suivent presque jusqu'au J³.

Portes. — Il n'en est pas de même plus au nord, vers la chartreuse de Portes. Là nous retrouvons l'Oxfordien supérieur sur la colline dominant à l'est le monastère ; malgré la végétation on peut, avec de la patience suivre les bancs, depuis la couche à W. Mœschi jusqu'au J³.

La couche fossilifère accompagne un banc bleu ferrugineux ; il y a là des Térébratules *Bicanaliculata* et des W. Mœschi. Le banc à taches rousses qui est à Bénonces 5 ou 6 mètres au-dessus du W. Mœschi, se retrouve ici exactement dans la même position. Les bancs fossilifères

de Portes et de Bénonces sont donc le prolongement l'un de l'autre. De ce banc au J³ il y a 25 mètres. En y ajoutant une dizaine de mètres pour sa distance aux couches à Pholadomyes, distance qu'on ne peut mesurer à Portes qu'approximativement, mais qui ne peut guère être différente de celle de Bénonces, on a pour la puissance totale de l'Oxfordien calcaire dans la région Portes-Bénonces, une quarantaine de mètres au plus.

Montagnieu. — L'épaisseur est plus grande au-dessus de Montagnieu. La majeure partie des couches a été entamée par un petit chemin de desserte conduisant aux calcaires lithographiques dont l'exploitation a été essayée il y a quelques années. La partie inférieure est masquée par des éboulis.

On n'aperçoit pas la couche à W. Moeschi, qui existe certainement, car elle se trouve un kilomètre plus loin entre Montagnieu et Seillonaz.

La partie visible se compose d'abord de bancs formant une sorte de mur, et comprenant des calcaires bien lités, réguliers, de couleur grise, avec petites taches circulaires ocreuses à l'intérieur. Le calcaire est compact, à cassure conchoïdale, et les taches bleuâtres ou surtout rosées, qui se montrent à la cassure, les font ressembler aux calcaires lithographiques. Ces bancs sont surmontés de 4 mètres de marnes très schisteuses, gris foncé, terreuses, supportant elles-mêmes un mètre et demi de calcaires bien lités, en bancs de 15 à 20 centimètres, gris ou gris noir à l'intérieur, à cassure rugueuse, et bien moins compacts que les précédents. On a ensuite une nouvelle assise marneuse recouverte par 6 mètres de bancs régulièrement lités. Ceux de la partie inférieure sont plus compacts, plus épais, l'intérieur est grisâtre et rayé par un grand nombre

de lignes très fines de couleur brune ou bleuâtre. Ceux de la partie supérieure sont plus marneux et alternent avec de minces couches de marnes schisteuses.

Ils supportent une masse de 11 mètres de puissance, entièrement formée de marnes très schisteuses, grises, terreuses, renfermant à la partie supérieure quelques rognons d'oxyde de fer. Le reste de l'assise, jusqu'au J³, soit 10 mètres, est formé de petites couches calcaires, alternant avec des marnes schisteuses où l'on trouve un grand nombre de larges taches d'un rouge vif assez prononcé.

On voit ainsi que les couches calcaires, qui dans le *Revermont* ou les régions de *Nantua* et d'*Evosges* étaient dominantes, ont presque entièrement disparu; ici les couches marneuses dominant et l'*Oxfordien* supérieur n'a plus qu'une ressemblance assez lointaine avec celui de *Portes* ou d'*Indrieu*.

La partie visible à *Montagnieu* a une puissance de 37 mètres; en y ajoutant ce qui manque pour arriver à la couche à *W. Mœschi*, on obtiendrait une épaisseur bien plus considérable qu'à *Portes* et qui en serait au moins le double.

Ce caractère marneux de l'*Oxfordien* supérieur ne paraît pas se maintenir longtemps, et vers *Millieu* et *Lompnas*, la pétrographie redevient nettement calcaire, en majeure partie au moins, et les bancs, groupés sur plusieurs mètres d'épaisseur, reprennent un aspect ruiniforme.

Virieu-le-Grand. — L'*Oxfordien* supérieur se montre, plus à l'ouest, entre *Virieu-le-Grand* et *Saint-Martin-de-Bavel*. Il se compose d'une suite de calcaires en bancs épais, bien lités, de couleur grise à l'extérieur, gris, rugueux ou lisses à l'intérieur et tachés quelquefois de jaune. Le calcaire est dur, sonore, cassant, quelquefois

piqué de rouge ; les bancs sont très disloqués et intercalés de lits schisteux, d'une épaisseur plus grande qu'à l'ordinaire ; de sorte que l'ensemble ne présente pas l'aspect ruiniforme qu'il a la plupart du temps. L'assise se termine par quelques mètres de marnes feuilletées, passant au Glypticien. Vers le bas elle est composée de marnes sèches en minces feuillets dont on ne peut mesurer la puissance. L'épaisseur de la partie visible de la division est de 25 mètres. On est ainsi loin des affirmations de certains observateurs qui n'ont indiqué à ce niveau qu'une épaisseur de quelques mètres, de sorte qu'on pouvait croire que les couches à *Pholadomyes* étaient là, et peut-être seulement là, recouvertes par le Glypticien. Il n'en est rien, et à Virieu l'Oxfordien supérieur a l'allure et à peu près la puissance ordinaires.

Grand-Colombier. — Au ravin de la Malaragiaz, l'assise est formée, à la base, par une quinzaine de mètres de marnes schisteuses bleuâtres, supportant une masse de calcaire gris, bien lités et disloqués.

Sa puissance est difficile à mesurer ; mais elle diffère probablement peu de celle de Chanaz, à laquelle M. Hollande assigne une vingtaine de mètres.

Tout ce qui a été dit sur l'Oxfordien est résumé dans le tableau suivant :

Tableau résumant la composition du Jurassique moyen.

ÉTAGES	SÉLIGNAT	COILLARD-NANTUA	EVOSGES-LUPEL	SAINT-CRISTIN	MANTAGNIEU LOMPNAS - JAMVAY	GRAND-COLOMBIER
Callovien.	Oolithe jaune ferrugineuse ; nombreux fossiles. Puissance : 5 à 6 mètres. A Jasseron, l'oolithe a 10 c. ; elle est surmontée de bancs jaunâtres, dont l'épaisseur est de 1 mètre.	Invisible à Coillard. A Nantua, c'est une oolithe jaune, assez grossière, fossiles nombreux. Puissance : 50 centimètres.	2° Alternances de marnes calcaires et de marnes bleu noirâtre ; celles-ci dominant. Fossiles nombreux. Puissance : 14 mètres. 1° Oolithe jaune, ferrugineuse, fossilifère. Puissance : 1 mètre.	Bancs calcaires bien lités : 9 m. — Alternances de marnes et de calcaires. 7 mètres. Oolithe noire fine . . . 50 cent. Oolithe jaune plus grosse 50 cent. Fossiles nombreux.	Oolithe schisteuse très fine ; couleur bleu noirâtre ; peu de fossiles. Au-dessus bancs calcaires gris jaunâtres. Puissance de l'Oolithe : 30 cent. Id. des bancs : 41 mètres.	2° Bancs gris jaunâtre. Puissance : 1 mètre 5. 1° Oolithe jaune pâle, assez grossière. Peu de fossiles. Puissance : 1 mètre 5.
Marnes pyriteuses 1 ^{er} niveau.	Marnes schisteuses à l'intérieur, grumeleuses à la surface. Nombreux fossiles, surtout à la base. Puissance : 10 mètres.	Comme à Sélignat.	Comme à Sélignat.	Comme à Sélignat.	Marnes bleu noirâtre très plastiques. Nombreux fossiles pyriteux. Puissance : 8 mètres.	Marnes bleuâtres, schisteuses à l'intérieur, grumeleuses à la surface. Fossiles peu nombreux. Puissance : 2 mètres 5.
Calcaires à Scyphies	2° Alternances de marnes et de marno-calcaires. Les marnes sont schisteuses, bleuâtres ; Les calcaires sont gris, tachés de blanchâtre. Puissance : 20 à 25 mètres. — 1° Bancs calcaréo-marneux avec interpositions marneuses ; Pholadomya Exaltata. Puissance : 2 ou 3 mètres. A Confranchette il y a, au-dessous de 2°, 6 mètres de calcaire à Scyphies.	2° Bancs tachés de fer, spongiaires. Bancs à taches rousses ou blanchâtres, intercalés de marnes schisteuses. Calcaires violacés à spongiaires. Puissance : 15 mètres. 1° Bancs calcaréo-marneux, à Sphérites, intercalés de marnes schisteuses.	2° Bancs gris jaunâtre marneux. Bancs durs, taches ferrugineuses et Scyphies. Bancs gris, taches rousses, peu ou point de fossiles. Bancs à taches ferrugineuses, Scyphies. Puissance : 15 mètres. Bancs calcaréo-marneux, à Sphérites très dures. Sphérites et Ammonites. Puissance : 6 mètres.	Bancs gris jaunâtre marneux. Bancs durs, taches ferrugineuses et Scyphies. Bancs gris, taches rousses, peu ou point de fossiles. Bancs à taches ferrugineuses, Scyphies. Puissance : 15 mètres. Bancs calcaréo-marneux, à Sphérites très dures. Sphérites et Ammonites. Puissance : 6 mètres.	2° Bancs gris, taches ferrugineuses à l'intérieur ; intercalations marneuses minces, Scyphies à la base et au milieu. Hexactinellides. Les bancs deviennent plus marneux vers le haut. Puissance : 18 mètres. 1° Bancs calcaréo-marneux, à Sphérites. Puissance : 6 mètres.	2° Bancs épais, d'un calcaire gris, taché de points roux. Peu fossilifères. Puissance : 2 mètres. 1° Deux ou trois bancs de calcaires jaunâtres. Épaisseur : 50 centimètres.

Suite du Tableau.

ÉTAGES	SÉLIGNAT	COILLARD	EVOSGES	SAINT-CRISTIN	MONTAGNIEU - JAMVAY	GRAND-COLOMBIER
Marnes pyriteuses 2 ^e niveau.	Marnes bleu noirâtre, schisteuses ou grumeleuses; vers le bas, interpositions schisteuses plus résistantes. Ammonites pyriteuses. Puissance : 15 mètres.	Marnes bleu noirâtre, très schisteuses. Fossiles peu nombreux. Puissance : plus de 60 mètres	Marnes bleu noirâtre, grumeleuses à la surface, très plastiques après pluies. Interpositions schisteuses dures, peu nombreuses. Ammonites et Térébratules. Puissance : environ 30 m.	Marnes schisteuses avec interpositions marno-calcaires vers le bas. Nombreuses concrétions ferrugineuses. Ammonites, Bolemnites, etc. Puissance : 40 mètres.	Marnes schisteuses, brunes, terreuses, noirâtres vers le bas. Ammonites pyriteuses à la base. Puissance : 30 mètres.	Marnes bleu noirâtre, schisteuses; à la base, interpositions marno-calcaires. Ammonites pyriteuses en faible quantité. Puissance : 30 à 40 mètres.
Rognons à Pholadomyes.	Alternances de marnes grises ou bleuâtres avec des marno-calcaires gris ou jaunâtres. Ammonites, Térébratules, Pholadomyes, Trigonies, etc. Puissance : 18 mètres.	2 ^o Marno-calcaires durs, mal lités, avec Mytiles et Pholadomyes. 1 ^o Marno-calcaires schisteux assez durs, à peu près noirs et sans fossiles. Puissance : 10 à 12 mètres.	2 ^o Alternances de marnes schisteuses avec des calcaires jaunâtres, bien lités, et les derniers renfermant des Trigonies et des Pholadomyes. 1 ^o Marnes et marno-calcaires noirs, très schisteux. Puissance : 15 mètres.	Marnes à peu près régulières de marnes gris bleuâtre et de calcaires très marneux, brisés et mal lités. Les parties calcaires ont un mètre et les parties marneuses 2 ou 3 mètres d'épaisseur. Peu de fossiles. Puissance : 15 mètres.	2 ^o Alternances de marnes et de marno-calcaires à extérieur jaunâtre. Pholadomyes assez nombreuses. 1 ^o Marnes schisteuses dures, bleuâtres, sans fossiles, à Jamvay; A Montagnieu, marnes moins dures et à Ammonites pyriteuses. Puissance : 20 à 25 mètres.	Alternances de marnes et de marno-calcaires, celles-là plus épaisses. Peu de fossiles. Puissance : une quinzaine de mètres. — A Virieu-le-Grand, plus de 25 mètres.
Calcaires Oxfordiens.	4 ^o Calcaires en bancs bien lités, d'aspect ruiniforme, séparés par deux mètres de marnes grises ou bleuâtres, schisteuses. 3 ^o Marno-calcaires; couches à W. Mœschi. 2 ^o Calcaires en bancs bien lités, 1 ^o Marno-calcaires schisteux. Puissance : 57 mètres.	5 ^o Alternances de marnes schisteuses et de calcaires, celles-là dominant. 4 ^o Marnes et marno-calcaires, niveau des W. Mœschi. 3 ^o Marnes et calcaires bien lités, à extérieur jaune. 2 ^o Calcaires en bancs bien lités. 1 ^o Marnes schisteuses noires. Puissance : environ 65 m.	3 ^o Alternances de marnes de calcaires, ceux-ci dominant. 2 ^o Calcaires bleus, ferrugineux; niveau des W. Mœschi. 1 ^o Marnes schisteuses. Puissance : 42 mètres.	3 ^o Calcaires durs, bien lités et d'aspect ruiniforme, séparés en deux par 3 mètres de marnes. 2 ^o Calcaires ferrugineux. 1 ^o Marnes schisteuses bleuâtres, peu épaisses. Puissance : 35 mètres.	3 ^o Calcaires durs et bien lités vers le bas; plus haut moins durs et alternant avec des marnes schisteuses, celles-ci dominant. 2 ^o Calcaires et marnes; niveau des W. Mœschi. 1 ^o Marnes schisteuses noirâtres. Puissance : plus de 50 mètres.	2 ^o Calcaires durs, bien lités, à aspect ruiniforme. 1 ^o Marnes schisteuses bleuâtres, d'une épaisseur de 15 à 18 mètres.

Observations sur le J²

Il n'est peut-être pas inutile de présenter quelques observations sur le Jurassique moyen, et d'indiquer les raisons qui m'ont conduit aux divisions adoptées.

Ces divisions sont basées surtout sur la pétrographie.

A la base j'ai placé une couche à oolithes ferrugineuses que j'ai retrouvée, avec des épaisseurs variables sans doute, mais peu considérables, dans toutes les régions du département : c'est considérer les couches oolithiques du Revermont, du Haut-Bugey et du Bas-Bugey, comme le prolongement l'une de l'autre.

Dans son *Esquisse sur l'Oxfordien*, M. Choffat parallélise les couches à oolithes ferrugineuses du Bas-Bugey avec celles de la Dalle nacrée du Revermont, se fondant sur ce que, en plusieurs endroits, il y a des couches à Ammonites *Macrocephalus* au-dessous de la Dalle nacrée, et que les couches à oolithes du Bas-Bugey contiennent ces espèces d'Ammonites. Il y a ainsi, d'après cela, dans l'Ain deux facies pour les couches à Amm. *Macrocephalus* : l'un, celui de la Dalle nacrée, dans le Revermont ; l'autre, à oolithes ferrugineuses dans le Bas-Bugey.

Il est vrai qu'il y a des couches à Ammonites *Macrocephalus* au-dessous de la Dalle nacrée ; mais ces fossiles ne sont là que très peu abondants, et dans tous les cas l'Ammonites *Macrocephalus* se trouve plus haut également, puisqu'il est signalé par M. Choffat dans les couches à Amm. *Anceps* ; et plus bas puisqu'il a été indiqué par le frère Ogérien dans sa 47^e zone. La présence de ce fossile près de Saint-Rambert, n'indique donc pas *évidemment* que la couche oolithique où il se trouve correspond à la Dalle nacrée.

Ensuite cette couche oolithique contient en grande abondance la *Tereb. dorsoplicata*, la *Waldheimia pala*, qui appartiennent aux couches à *Amm. Anceps*, d'où l'on serait peut-être aussi bien en droit de conclure que la couche ferrugineuse oolithique en question appartient non à la Dalle nacrée, mais à l'assise à *Amm. Anceps*. Quant au *W. Digona*, son absence à Saint-Rambert et sa présence à Meillonas sont pour moi fort naturelles, la 1^{re} assise étant Callovienne et la 2^e Bathonienne.

Donnant ensuite un tableau des fossiles trouvés à Meillonas et à Saint-Rambert, M. Choffat trouve que sur 35 espèces de la première localité, il en passe 22 dans la deuxième. Ce résultat me frappa tout d'abord ; car bien souvent j'ai cherché des fossiles dans la Dalle nacrée et je n'en ai jamais rencontré que très peu. Reprenant alors le tableau j'ai trouvé que pour 30 espèces à Saint-Rambert, il y en a seulement 12 à Meillonas ; et si on compte les espèces communes aux deux localités, on en voit seulement 5. Ajoutons de plus que ces fossiles communs sont très rares.

Il n'y a donc pas là, à ce qu'il semble, de quoi paralléliser la Dalle nacrée avec les couches oolithiques du Bas-Bugey. Ces deux assises sont, en effet, absolument différentes soit au point de vue de la pétrographie, soit sous le rapport de la faune. C'est ce que remarque également M. Riche dans un mémoire inséré au *Bulletin* de la Société géologique de France, ce qui ne l'empêche pas d'adopter le parallélisme : Il se fonde sur ce qu'il a trouvé à Sélignat, dans la dalle nacrée, un exemplaire de l'*Amm. macrocephalus*, et un de l'*Amm. Herveyi* ; et de plus à Meillonas, le *Pecten Vagans*, l'*Amm. funatus* et le *Collyrites elliptica*, qui se trouvent aussi à Saint-Rambert.

Mais je ferai remarquer que l'Amm. *Herveyi* et le *Collyrites elliptica* sont également signalés par M. Choffat dans l'assise à Amm. *Anceps* ; et que l'Amm. *funatus* et le *Pecten Vagans* non indiqués par lui à Meillonas, le sont à Saint-Rambert, mais sans degré de fréquence, ce qui prouve tout au moins qu'ils y sont fort rares. La conclusion de M. Riche laisse donc à désirer.

Toutefois, en terminant son mémoire, M. Riche pense qu'il faut laisser au Bathonien le Callovien inférieur, mais faire rentrer le supérieur dans l'Etage suivant, contrairement à M. Choffat qui ne fait commencer le Jurassique moyen qu'aux marnes à Amm. *Renggeri* : M. Riche place ainsi la limite inférieure du J² au-dessus de la Dalle nacrée ; nous ne sommes en désaccord que pour le Bas-Bugey.

Pour moi, en effet, les couches à oolithes de Nantua, par exemple, étant au-dessus de la Dalle nacrée, il en doit être de même de celles de St-Rambert : Il est vrai qu'ici, la Dalle nacrée n'existant pas, la superposition ne peut matériellement se constater.

Je remarquerai pourtant que, près de Fay, la couche oolithique est supérieure à des bancs bleus ferrugineux renfermant une grande quantité d'Huitres, et ces bancs bleus la supportent presque partout. A Poncieu elle recouvre quelques mètres d'un calcaire analogue à celui qui est immédiatement au-dessous de l'oolithe à Tréconnas. Il est donc probable que ces bancs bleus ferrugineux vont vers le nord en s'exagérant, et parfois en se chargeant de débris de Crinoïdes, comme à Jasseron, mais parfois en s'en montrant dépourvus, ou à peu près, comme à Sélignat. Si ces hypothèses sont exactes, la Dalle nacrée est rudimentaire dans le Bas-Bugey, et les couches oolithiques

du Revermont et du Bas-Bugey sont le prolongement l'une de l'autre.

Quant au Rynch. Varians, qui intervient dans la discussion, s'il se trouve à Saint-Rambert, il manque à Meillonas et à Nantua dans la Dalle nacrée ou l'oolithe ferrugineuse. Dans cette région il se trouve, mais sans grande abondance, à un niveau plus bas. Sa présence dans le Bas-Bugey est une des raisons invoquées par ceux qui parallélisent l'oolithe et la Dalle nacrée, cette espèce, fossile, disent-ils, étant essentiellement bathonienne. Mais en admettant même cette dernière assertion — le Rhynch. Varians a été pourtant indiqué dans les marnes à Amm. Renggeri —, il n'en resterait pas moins exact que ce fossile se montre à divers niveaux, et plus bas dans le Revermont ou la région de Nantua que dans le Bas-Bugey : ici il se trouverait à la partie tout à fait supérieure du Bathonien, à mon avis du moins ; d'un autre côté, le passage d'une couche à une autre se faisant le plus souvent d'une manière insensible, et la nature de la roche, devant influencer sur son développement et amener sa présence ou sa disparition, il n'y aurait rien d'étonnant à ce qu'il se trouvât dans deux couches adjacentes considérées l'une comme bathonienne et l'autre comme callovienne — Indrieu — ; ou dans une seule, callovienne, comme à Lupieu ou à Poncieu : Remarquons en effet qu'à Indrieu la couche supportant l'oolithe est plus marneuse, tandis qu'elle l'est moins et a plus de dureté à Poncieu et à Lupieu.

Quoi qu'il en soit du parallélisme, voici ce qui m'a porté à prendre la couche oolithique ferrugineuse comme base du J².

D'abord il y a entre elle et les couches qui la supportent une différence considérable au point de vue paléon-

tologique, car elle est aussi abondante en fossiles que les autres en sont dépourvues.

En second lieu les couches de Lupieu reposent sur des bancs taraudés; celles de Confranchette, et celles de Treconnas sont mêlées de débris calcaires anguleux. Les unes et les autres ont donc été déposées à la suite d'un mouvement d'exhaussement notable du sol. Enfin elles sont recouvertes par des calcaires analogues, quelquefois à fossiles identiques, et ce qui est incontestable, c'est que, à partir de leur dépôt, la pétrographie et la faune sont radicalement modifiées et sans retour : L'ère des Crinoïdes est passée et fait place à celle des Ammonites et des Bélemnites.

Elles inaugurent donc un ordre de faits nouveaux et dès lors il m'a semblé naturel de les placer à la base de la formation jurassique moyenne.

La division des marnes qui vient au-dessus du Callovien et celle des calcaires qui sont au-dessus des marnes sont toutes naturelles et tout naturellement indiquées. Je n'ai pas cru devoir appeler la dernière du nom de Couches de Birmensdorf, parce que ce nom ne dit rien si on ne connaît la localité; j'ai préféré celui de calcaires à Scyphies, indiquant les fossiles particuliers à ces couches, bien que les Scyphies ne se montrent pas partout. La dénomination s'applique du moins à la majeure partie du département : il n'y a guère d'exception que pour une partie du Revermont.

Les marnes du 2^o niveau sont naturellement indiquées comme division; leur limite supérieure est indécise pourtant : mais ce fait n'a guère d'importance que théoriquement.

La division des Rognons à Pholadomyes est pétrographiquement très distincte. J'aurais peut-être dû la pro-

longer jusqu'au premier niveau des Spongiaires et des *W. Mœschi*. Mais j'y aurais de cette façon fait rentrer 8 à 10 mètres de couches calcaires qui dans le Revermont et presque tout le Haut-Bugey ont pétrographiquement la plus grande ressemblance avec les couches supérieures.

Enfin le nom que je donne à cette division me paraît plus compréhensible que celui de couches du Geissberg sous lequel on la désigne souvent.

La dernière division est celle de l'Oxfordien calcaire. Elle se présente en effet sous l'aspect de calcaires assez durs, bien lités et ruiniformes, qu'on retrouve à peu près partout. Elle me paraît donc tout à fait naturelle.

Je ne lui ai pas conservé son nom de couche à *Ammonites Bimammatus*, parce que ces fossiles ne se montrent que très peu, à sa base et à son sommet ; et parce que le nom que j'ai adopté me semble plus simple.

A ce propos je ferai remarquer que l'auteur de l'Esquisse du Callovien semble ne placer, au Revermont, dans les couches à *Amm. Bimammatus*, que les quelques mètres qui les terminent effectivement.

Il y aurait là une erreur par suite de laquelle un niveau à *W. Mœschi* aurait échappé à l'observation. Je n'en parle ici que pour rappeler que ce niveau existe dans le Revermont et qu'alors les couches à *Amm. Bimammatus* y ont la même allure et à peu près la même puissance que dans le Bas-Bugey, par exemple.

Ces couches à *Amm. Bimammatus* sont placées ordinairement dans le Jurassique supérieur. Je les maintiens dans le Jurassique moyen, parce qu'elles sont pétrographiquement analogues aux roches de cet étage, et que leur faune ne consiste qu'en *Pholadomyes*, *Mytilus* et *Ammonites* qui me paraissent avoir plus de ressemblance avec les espèces oxfordiennes. J'ajouterai que toujours, et à peu près

sans exception, ces roches sont bien distinctes de celles qui leur sont superposées et qui en sont différentes pour la compacité et la couleur, comme pour les fossiles : Leur caractère commun, outre celui de leur couleur grise à peu près uniforme, est d'être marneuses ou argileuses fortement, peu résistantes et en général schistoïdes. C'est pour cela qu'on en rejette l'emploi pour les constructions ; au reste, dans les arts on n'utilise, en roches du J², que celles des Rognons à Pholadomyes, qui peuvent donner de bonnes chaux et ciments hydrauliques et qui sont exploitées dans ce but à Tenay, à Virieu-le-Grand, Bons, Tacon, etc.

La nature de ces roches et la puissance de chacune des divisions du Jurassique moyen nous conduisent aux conclusions suivantes :

Les roches du J² ont été déposées dans des mers sans trop de profondeur, en général.

L'exhaussement du début du Callovien fut bientôt suivi d'un mouvement en sens inverse mais irrégulier : Le minimum de profondeur de la mer se trouvait dans les chaînes extrêmes de l'est et de l'ouest, et dans la région de Nantua ; le maximum, dans les régions d'Indrieu et de Lhuis.

L'uniformité de puissance des marnes du premier niveau montre que le fond de la mer s'était régularisée. Pourtant l'emplacement de la chaîne de l'est restait un haut fond ; il en fut de même pendant la période suivante, où la mer avait plus de profondeur, sauf peut-être dans le Revermont.

Pendant le dépôt des marnes du 2^e niveau, le fond de l'océan paraît avoir été en s'abaissant progressivement vers l'est ; un maximum de dépression devait cependant se trouver dans la région de Nantua.

Lors du dépôt des calcaires oxfordiens, la mer prit une profondeur plus grande, mais en même temps plus uniforme et il en fut ainsi jusque vers la fin du J² où le sol semble, en certains endroits du moins, s'être considérablement exhaussé, comme on peut le conclure de ce que les espèces animales vaseuses y ont repris le dessus.

IV

Terrain Jurassique supérieur, ou J³

Aux marnes et calcaires marneux du J² succèdent des assises puissantes et à peu près entièrement calcaires. Les horizons marneux qui se trouvaient encore, de distance en distance, dans le Jurassique inférieur, font ici à peu complètement défaut. Tout au plus rencontre-t-on, en quelques localités, une assise calcaréo-marneuse intercalée vers le milieu de l'Étage, et présentant un peu d'importance. Aussi le Jurassique supérieur se présente-t-il toujours ou en abrupts couronnant des dépressions oxfordiennes, ou en plateaux plus ou moins étendus, ordinairement très fissurés, et fort arides généralement.

Ses roches sont de couleur blanche ou gris blanchâtre, quand la cassure est fraîche, ce qui explique le nom de Jura blanc qu'on lui a aussi donné ; elles sont de couleur gris foncé, parfois tirant sur le noir, quand elles ont subi longtemps l'action de l'air. La coloration est en général plus blanche dans la partie moyenne, plus grise vers la partie supérieure : nulle part elle n'est brune ou jaunâtre comme dans le Jurassique inférieur.

Les calcaires actuels présentent ainsi avec ceux du J¹, ou même du J², une différence assez grande qui permet de les distinguer aisément à distance ; les surfaces qu'ils recouvrent sont d'ailleurs le plus souvent légèrement boisées ou semées de maigres cultures.

La différence n'est guère moins grande au point de vue paléontologique, les espèces fossiles n'ayant que des rapports éloignés avec celles du J¹ et du J².

Les limites inclusives de l'Etage sont très nettes, en général : à la base, une mince assise calcaréo-marneuse, à très nombreux fossiles et plus ou moins ferrugineuse ; en haut, des couches à cailloux noirs ou à fossiles d'eau douce.

Les limites exclusives sont : en bas, les calcaires schisteux du J² ; en haut, presque toujours les calcaires roux ferrugineux du Néocomien.

Dans l'énorme masse du J³, 200 mètres en moyenne, on peut faire neuf divisions plus ou moins puissantes, mais le plus souvent très nettement distinctes.

Ces divisions sont, de bas en haut, les suivantes :

1° Glypticien.

2° Calcaires lithographiques, 1^{er} niveau.

3° Oolithe blanche, 1^{er} niveau.

4° Séquanien.

5° Marnes ptérocériennes et calcaires à Dicéras et à Oolithes blanches, 2^e niveau.

6° Calcaires compacts ou lithographiques, 2^e niveau.

7° Calcaires blancs et à Oolithes blanches, 3^e niveau.

— Portlandien inférieur.

8° Calcaires gris Portlandiens.

9° Purbeck, couches à cailloux noirs ou à fossiles d'eau douce.

1^{re} DIVISION

Glypticien

Ce terrain, toujours de peu de puissance, comprend des calcaires bleuâtres en général et tachés de fer ; il se montre à peu près avec les mêmes caractères sur tous les points du département.

Par la compacité et la couleur de ses roches, il se rattache mieux au Jurassique supérieur qu'au J². Nous l'étudions d'abord dans le Revermont.

Mont-July. — Les calcaires supérieurs de l'Oxfordien sont remplacés d'une façon insensible à Mont-July par des calcaires un peu plus compacts, mais toujours un peu marneux, qui sont en bancs très brisés, assez délitables et ne contiennent que de rares fossiles. Au-dessus, le calcaire est plus dur, les bancs mieux lités ; l'extérieur est brun ; l'intérieur est gris de fer, avec taches rouges, mais d'une teinte plus bleuâtre que le calcaire à Polypiers du J¹. La pâte est fine, et criblée d'une multitude de petites raies, brun foncé, rectilignes ou le plus souvent circulaires. Cette teinte et ces raies sont caractéristiques.

D'assez nombreux fossiles se trouvent dans les bancs : ce sont des *Waldheimia Mœschi*, bien conservées, des pointes de *Cidaris*, des *Rynchonelles*, à peu près exclusivement des *Rynchonella pectunculata*, les unes d'assez faibles dimensions, ordinairement écrasées et déformées, les autres beaucoup plus grosses et d'une bonne conservation ; elles sont presque toujours engagées dans la pâte de la roche, et leur extraction est parfois difficile. Elles sont accompagnées de *Térébratules*, appartenant à des

genres différents, mais dont les plus communes et les plus parfaites appartiennent au genre des Bicanaliculata.

Ces fossiles sont teintés à l'extérieur de rougeâtre ou de violacé, à l'exception des pointes de Cidaris et parfois des Rynchonelles.

Ces couches ont une puissance de 6 à 7 mètres ; on les trouve au-dessus du Mont-July, à la partie supérieure du petit chemin conduisant à Ramasse, à l'extrémité du bouquet de pins qui s'étend sur les pentes descendant de Cuiron.

Jasseron. — On les retrouve au-dessous et à l'est du vieux château de Jasseron, et malgré la faible distance, avec des caractères quelque peu différents.

Les bancs calcaires ont une épaisseur qui atteint souvent 60 centimètres ; la surface extérieure est grise et salie par des taches ferrugineuses. Il y a deux assises à spongiaires, l'une à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure. Elles renferment des Huîtres, des Spongiaires, des *Waldheimia Mœschi*, des Rynchonelles, des Térébratules dont la plupart sont couvertes d'Hexactinellides aux teintes violacées.

Ces bancs sont intercalés de parties marneuses, facilement délitables, et donnant une marne blanchâtre ou bleuâtre. Cette marne contient un grand nombre de fossiles, les mêmes qu'à Mont-July ; les Rynchonelles sont moins parfaites et les Térébratules plus déformées. Mais on trouve ici des *Hemicidaris*, sans doute l'*Hemicidaris crenularis*, que l'on ne rencontre pas à Mont-July. Des Térébratules, nombreuses également, se trouvent à la partie inférieure des calcaires, mais elles sont dans un état médiocre de conservation.

L'assise a une puissance de 5 mètres.

Elle paraît présenter, comme on le voit, même sur des distances faibles, d'assez grandes variations. C'est ce qu'on peut encore constater à Treffort, sur la route allant à Montmerle, à l'un des derniers lacets. Là, les parties marneuses dominant, et les calcaires sont moins compacts et moins épais ; ils ont souvent une texture schisteuse, tout en présentant la même couleur et les mêmes accidents intérieurs. La marne est brune et renferme des fossiles dont les plus nombreux sont sans contredit les *Rynchonella pectunculata* ; ils sont souvent déformés et toujours revêtus d'une couche marneuse hérissée de petites rugosités semblables à celles qu'on trouve sur les noyaux calcaires des bancs à Hexactinellides, en sorte qu'ils ressemblent assez bien à des boules imparfaites : C'est de cette manière que se rencontrent les *Rynchonelles*. Outre la déformation des fossiles on remarque un mélange d'éléments divers qui donne à la couche un caractère de charriage, qu'on trouve déjà entre Jasseron et Meillonas, mais qui n'est pas du tout celui de Mont-July, où la sédimentation paraît au contraire s'être faite d'une façon très tranquille.

Rignat. — Cette tranquillité semble faire défaut au sud de Mont-July, toujours sur les premières chaînes occidentales. On trouve le Glypticien sur le talus du chemin vicinal allant de Sénissiat à Rignat, presque à l'intersection de ce chemin, et de celui conduisant à l'église. La couche y est formée par quelques bancs de calcaire compact, brunâtre à l'extérieur, mais gris bleuâtre à l'intérieur, criblé de petites taches rouges et de lignes brunes ovalaires ou circulaires. Ces bancs surmontent quelques mètres de marne grumelleuse, sèche, blanche avec une légère teinte jaunâtre.

On y rencontre les fossiles ordinaires, Rynchonelles et Térébratules, mais en compagnie de nombreuses Huitres, dont le mauvais état annonce un fond de mer assez élevé et battu par les flots. De petits noyaux ferrugineux se montrent çà et là dans la couche, et je les retrouve vers Coillard ou Brénod, dont le Glypticien a, avec celui-ci, les plus grandes analogies. Nous avons donc ici une formation sensiblement différente de celle de Mont-July, au moins par la composition. Sa puissance ne peut se mesurer, la partie inférieure de l'assise n'étant pas visible.

Nous allons retrouver des formations tout autres, à l'est, vers Sélignat.

Arnans. — Le Glypticien se rencontre à la croix d'Arnans, sur le vieux chemin venant de Simandre. Il y est bien découvert et on peut l'étudier sur toute son épaisseur.

Les bancs marneux et sans résistance de l'Oxfordien sont surmontés d'un banc de vingt centimètres, gris blanchâtre à l'extérieur, complètement disloqué, et de couleur gris bleuâtre à l'intérieur, avec nombreuses taches de fer. C'est à profusion qu'on y trouve des Térébratules, des Rynchonelles, des Peignes, mal conservés et encroûtés d'Hexactinellides. Tous ces fossiles ont une teinte violacée. Les Hexactinellides se continuent dans les bancs suivants, puis sur une épaisseur de 2 mètres, composée de 4 bancs de 20 centimètres chacun, bleu ferrugineux, assez résistants, intercalés dans des marnes grisâtres ou légèrement violacées. On y rencontre de nombreuses boules d'un calcaire ferrugineux également, mais plus serré et plus dur, avec taches grises et hérissées d'Hexactinellides; il y a aussi de nombreuses Térébratules et Rynchonelles, la *Rynch. pectunculata*, entre autres, vio-

lacées et plus ou moins encroûtées. Quelques-unes sont bien conservées. Le calcaire devient ensuite, sur 30 centimètres, plus pâle et moins résistant.

Un mètre et demi de calcaire schisteux gris, assez semblable à ceux du J² le surmonte, et supporte 30 centimètres d'un calcaire ferrugineux, pâle, avec quelques débris fossilifères indéterminables, et absolument analogue à celui qu'on trouve à une trentaine de mètres plus bas dans la dernière division du J². Le tout est couronné par des calcaires gris, schisteux, qui forment la base des calcaires lithographiques de la division suivante.

Le Glypticien mesure près d'Arnans 6 mètres d'épaisseur.

La couleur pâle qu'il présente à l'intérieur contraste avec celle qu'il a à Jasseron ; quelques bancs ont même une couleur un peu jaunâtre, et de loin on les prendrait pour des calcaires oxfordiens ; d'autres ont une couleur blanchâtre, un peu teintée de jaune.

Cette teinte pâle ne se rencontre plus, à 2 kil. de distance environ, au col où passe la route nouvelle de Sélignat à Corveissiat. Ici le Glypticien a près du double de puissance et paraît bien plus marneux. Les calcaires en bancs de 15 à 20 cent. d'épaisseur, sont blancs, rougeâtres, à l'extérieur et bien violacés à l'intérieur. Ils sont intercalés dans des marnes violacées, à aspect oolithique, qu'on ne retrouve pas ailleurs. Leur épaisseur est plus considérable que celle des calcaires, et la puissance de l'assise atteint une quinzaine de mètres. Les fossiles ordinaires, *Rynch. pectunculata*, les unes grosses, les autres plus minces et complètement aplaties ; les *Térébratules*, *Tereb. bicanaliculata*, *bissuffarcinata*, etc. ; les débris d'Huîtres, et quelques *Nérinées*, s'y rencontrent en assez grand nombre.

Tous ces fossiles ont une teinte violacée très prononcée et sont enveloppés de fines excroissances qui ne sont autre chose que des Hexactinellides.

On voit ainsi que, malgré la faible distance, ces deux coupes ne sont point identiques. En les donnant j'ai voulu montrer combien une même couche peut changer presque subitement d'aspect et de puissance, et faire voir que, pour avoir une étude complète du Département, il faudrait suivre les couches pas à pas, ce qui n'est pas possible, parce que d'abord le travail serait au-dessus des forces d'un seul, et qu'ensuite ou bien telle ou telle formation est absente ici ou là, ou bien n'y est pas suffisamment découverte.

Le Glypticien se montre encore près de Racouse, mais il y est peu découvert. C'est toujours l'allure de Sélignat; pourtant il est moins marneux. Il renferme un assez grand nombre de *Wald. Mœschi*, qui sont plus rares à Sélignat, et surtout de nombreuses plaquettes de fer bien noir, qui se montrent également à Arnans, mais seulement en petite quantité dans le banc lumachellique de la base.

Cize-Bolozon. — De l'autre côté de l'Ain, à peu de distance de la gare de Bolozon, le Glypticien est moins marneux qu'à Sélignat. A la base se trouve un banc de 50 à 60 centimètres d'épaisseur, formé de calcaire bleuâtre à l'intérieur, légèrement ferrugineux et contenant les fossiles ordinaires. Les Térébratules, grosses et bien conservées, sont en grande majorité, elles forment presque lumachelle tout à la base, au contact de la marne verdâtre schisteuse terminant l'Oxfordien.

Au-dessus, on trouve des bancs épais alternant avec des couches schisteuses grises, tachées de violet, fort ap-

prochantes de celles que nous allons rencontrer un peu plus loin à Sonthonnax. Les bancs sont gris, massifs, rugueux, mal lités, un peu tachés de rouge, et, sous tous ces rapports, faciles à reconnaître et très différents de ceux qui leur sont superposés. L'épaisseur totale de l'assise est de 6 mètres environ.

Sonthonnax. Fig. 39, Pl. XI. — Près de Sonthonnax, plus près de ce hameau que de Balvay, l'épaisseur n'est plus que de 4 mètres. Le Glypticien est bien découvert, et nettement superposé aux couches calcaires de l'Oxfordien supérieur. Il est constitué par de gros bancs, peu solides, très brisés, à texture quasi schistoïde, et intercalés de marne bleue, rougeâtre. Le calcaire est gris bleuâtre, fortement taché de fer. Marnes et calcaires contiennent de très nombreux fossiles : Térébratules, quelques-unes très grosses, extrêmement communes et très bien conservées ; Rynchonelles, en moindre quantité pourtant qu'à Jasseron ; *Waldheima Mœschi*, en grand nombre et en très bon état ; Hexactinellides encroûtant les bancs, etc., Tous ces fossiles ont une teinte rougeâtre ou plutôt violacée. Ils se trouvent surtout répartis vers le milieu de l'assise.

L'aspect du calcaire, qui semble particulier à ces couches, ne permet pas, quoi qu'on en dise, de les confondre avec les calcaires à Scyphies, qui sont pétrographiquement très différents. Les caractères paléontologiques sont également tout autres, et si les Hexactinellides présentent le même aspect, les autres fossiles, Térébratules et Rynchonelles, en sont absolument distincts.

Heyriat. — Plus au nord, à Heyriat, les parties calcaires dominant ; les bancs sont toujours légèrement ferrugineux,

l'intérieur est d'une teinte bleuâtre un peu plus pâle ; mais ils paraissent complètement brisés et sont séparés les uns des autres par des parties schistoïdes de même couleur. Ils présentent, surtout dans ces parties, les Térébratules et les Rynchonelles caractéristiques, mais entièrement déformées ; il y a aussi, en assez grand nombre, des Echinodermes et des Hexactinellides.

A Volognat, l'assise se montre sensiblement, avec l'allure qu'elle a près de Bolozon ; il faut pourtant noter que les parties marneuses ont moins d'épaisseur. De plus, outre les fossiles ordinaires, il y a des Ammonites d'assez forte taille, mais qu'il est difficile d'obtenir en bon état : c'est la première fois que j'en signale, je n'en ai rencontré aucune dans les chaînes de l'ouest. La puissance de l'assise ne dépasse pas 4 mètres.

A Vers, un peu plus haut, la couche paraît plus marneuse, de couleur plus pâle, et assez fossilifère.

Je ne fais qu'indiquer sa présence au nord du hameau d'Étables ; elle y est mal découverte. Tout ce qu'on peut dire c'est que sa composition paraît analogue à celle de Vers, et que son épaisseur ne semble pas atteindre deux mètres.

Ijean. — Si nous remontons au nord-est, nous constatons la présence du Glypticien au hameau d'Ijean, à peu de distance du village de Bélignat, sur le chemin venant de cette dernière localité. Ce chemin, assez nouvellement construit, a entamé les couches sur une certaine profondeur, et le Glypticien apparaît, au complet, sur 20 mètres d'épaisseur. C'est la plus grande puissance observée jusqu'à présent, et peut-être la plus forte qu'on puisse observer dans le département.

L'assise repose sur des calcaires bleuâtres, tachés de

points noirs, assez semblables à ceux de Mont-July. Son aspect général est celui des marnes noires du Bathonien, au moins à distance. Au lieu de présenter des bancs bien lités, plus ou moins intercalés de marnes, il offre une succession de couches marneuses, noires ou bleu foncé, grumeleuses, pouvant retenir l'eau, et de couches calcaires mal litées, et sans grande consistance. Le calcaire est bleu gris, avec taches plus bleues, criblées de points noirs, et légèrement ferrugineux. Dans cette assise, plutôt marneuse que calcaire, on trouve des Térébratules, des *Wald. Mœschi*, des Huitres, le tout assez mal conservé, et de nombreuses Hexactinellides. La teinte violacée des fossiles a disparu à peu près complètement.

Il y a une certaine quantité de chailles, peu volumineuses d'ailleurs, qui montrent que la sédimentation ne s'est pas opérée d'une manière tranquille.

Près d'Oyonnax, l'assise est moins marneuse ; il y a de gros bancs bien rougeâtres, et les fossiles fort nombreux, sont très violacés.

Montréal. — Il ne semble pas en être de même, un peu plus au sud, à Montréal. Le Glypticien, qui se trouve à la sortie du village, tout près du sentier allant à Géovreissiat, ne présente plus de chailles. Il se compose de 7 à 8 mètres de bancs épais et compacts, de couleur très brune à l'extérieur, et présentant des rugosités nombreuses. L'intérieur est gris, un peu ferrugineux. De petites couches marneuses sont intercalées entre les bancs. C'est là surtout qu'on trouve les fossiles, *Rynchonelles* et Térébratules, *W. Mœschi*, pointes de *Cidaris*, nombreuses *Pentacrines*, etc. ; la teinte violacée reparaît, mais moins prononcée qu'elle ne l'est généralement.

Les bancs reposent sur une couche marneuse, blanchâ-

tre ou légèrement jaunâtre, qui n'a que peu d'épaisseur et qui fait suite à l'Oxfordien. Elle renferme les Hexactinellides particulières au Glypticien d'un grand nombre de localités.

Maillat. — La même puissance, 7 à 8 mètres, se retrouve près du village de Maillat, sur la route venant de Cerdon ; mais la composition de l'assise paraît un peu différente, à en juger du moins par ce qu'on en voit à travers le gazon qui la recouvre. Elle semble en majeure partie calcaire, et si les bancs ont la même teinte extérieure, ils ont moins d'épaisseur et ont en général un aspect ferrugineux plus prononcé. Le calcaire est tacheté de bleu, et les points noirs s'y montrent très nombreux. La couche en somme est différente de celles de Montréal et d'Ijean qui ont un aspect un peu en dehors de celui des couches étudiées jusqu'à présent, aussi bien que de celles qu'il nous reste à faire connaître. Quant aux fossiles ils paraissent très nombreux.

Il y a une vraie lumachelle de Térébratules. Les Rynchonelles, les Huîtres, les Cidaris, les Pentacrines, les Peignes, sont en grand nombre.

Cerdon. — La faune change un peu vers le sud, comme nous allons le constater à Cerdon ; en même temps l'épaisseur, qui avait diminué considérablement d'Ijean à Montréal, se réduit encore, et, dans des proportions moindres à peine. L'assise actuelle se trouve sur la nouvelle route de Cerdon à Nantua, à un kilomètre environ du point où aboutit le chemin de Corlier à Préau.

A la base, elle comprend un banc de 50 centimètres d'épaisseur, de couleur gris clair à l'intérieur, avec accidents ferrugineux et larges taches bleues pointées de noir ;

ce banc est peu solide parce qu'il contient une immense quantité de Térébratules violettes qui appartiennent à des genres différents, mais où domine la Bicanaliculata. Il est surmonté de 80 centimètres de marne schisteuse, à peu près sans fossiles. Ceux-ci reparaissent dans les bancs suivants, mais en moindre quantité. On a alors 1 mètre 20 de calcaire brisé, gris rougeâtre à l'intérieur, rayé de roux et de fines lignes bleues, et dans lequel on trouve des Pentacrines, des Hexactinellides, des *W. Moeschi* violacées, et des nodules de fer brun. Il y a quelques grosses Ammonites. J'en ai rencontré un fragment donnant plus de 10 centimètres d'épaisseur à un tour de spire, présentant des côtes larges de 2 centimètres, et séparées par des intervalles de 8 centimètres.

C'est la reproduction de ce que j'ai déjà constaté à Volognat ; je crois ces Ammonites peu communes, car je n'en ai trouvé que très rarement, soit dans les couches indiquées ici, soit dans des couches intermédiaires que je passe sous silence ; et il est probable que, si elles étaient moins rares, leur présence ne m'aurait pas à peu près partout complètement échappé.

L'assise n'a pas plus de trois mètres de puissance. C'est l'épaisseur qu'on a, à Mérignat et à Vieillard, près de Jujurieux.

Vieillard. — Ici les calcaires paraissent avoir plus d'importance que les marnes ; mais ils n'ont ni la compacité, ni la couleur de ceux de Mont-July ou de Volognat. Ils sont gris extérieurement, blanchâtres à l'intérieur, avec teinte jaunâtre ou légèrement rousse, marneux, peu durs, et présentant, surtout à Vieillard, d'assez nombreux mais minces rognons ferrugineux. Les marnes sont sèches, blanc jaunâtre, et analogues à celles de Rignat.

Les bancs de Mérignat sont plus gris, et le calcaire est criblé de petites taches circulaires noires rappelant celles des bancs de Cerdon. Les uns et les autres renferment des fossiles analogues à ceux des couches précédentes ; mais ils sont bien plus nombreux à Vieillard, où les Térébratules et les *W. Moeschi* sont bien conservées. Leur test est bien coloré en violet ; quelquefois la teinte passe au brun noirâtre, et alors la coquille est complètement ferrugineuse sur 2 à 3 millimètres d'épaisseur.

Chartreuse de Portes. — Fig. 40, Pl. XII. — Dans le Jura méridional, la couche qui nous occupe se montre en maints endroits, dont nous examinerons les principaux.

Près de la Chartreuse de Portes, on la trouve à la partie supérieure de la montagne qui domine à l'est le monastère. Elle est fort peu découverte : le gazon et quelques arbustes la cachent presque entièrement. Je ne l'ai rencontrée que sur un petit sentier qui l'a entamée légèrement avec les assises adjacentes. Elle n'a pas plus de 50 centimètres d'épaisseur, et ne consiste qu'en deux ou trois bancs très durs, très compacts, de calcaire gris bleuâtre, taché de rouge ou de violacé, et dans lequel on trouve, mais en petit nombre, des Térébratules, du type de la *Bicanaliculata*.

Quelques kilomètres plus au nord, on la rencontre sur le chemin de Coux à Arandas.

L'épaisseur est un peu plus grande qu'à Portes, elle est de un mètre environ. L'assise est formée de bancs bien lités de calcaire brun, taché de fer, et intercalé de quelques minces couches marneuses d'un brun jaunâtre. Ces couches renferment des débris ou concrétions calcaires, que recouvrent de nombreuses rugosités violettes

Fig. 40

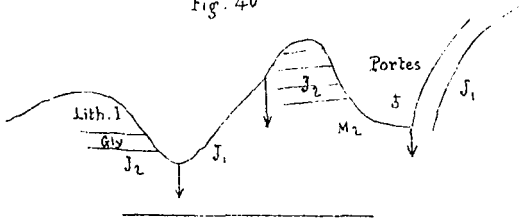


Fig. 41.

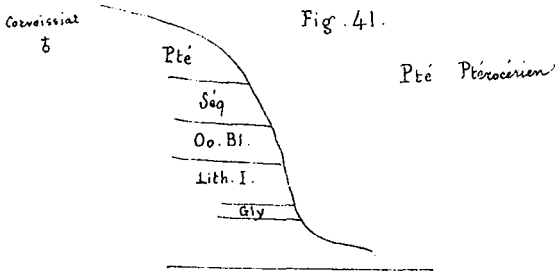


Fig. 42.

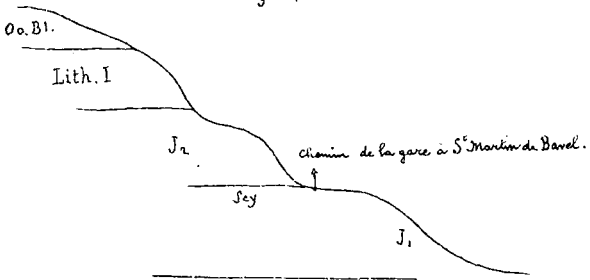
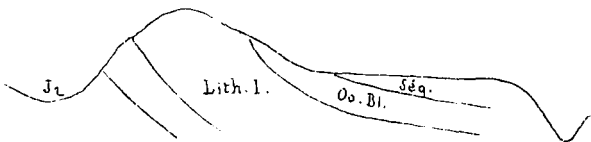


Fig. 43.



dues à des Hexactinellides. Elles sont mieux caractérisées pétrographiquement qu'à Portes, mais ne sont pas plus fossilifères.

On a une coupe à peu près semblable entre Marchamp et Lompnas.

Montagnieu. — Cette faible puissance du Glypticien s'observe encore, à quelque distance, dans le bois de la Raffé qui domine le village de Montagnieu. La couche est nettement en concordance de stratification avec l'Oxfordien ; elle a peu d'épaisseur, un mètre environ. Elle est assez mal caractérisée. Elle est formée de quelques bancs compacts, gris bleuâtre, avec peu de taches ferrugineuses, mais contenant ces lignes fines, ovalaires ou rectilignes que l'on retrouve à peu près partout à ce niveau. J'y ai cherché souvent, mais en vain, les fossiles ordinaires : elle en paraît être absolument dénuée.

Virieu-le-Grand. — Près de Virieu-le-Grand, la puissance est un peu supérieure, elle peut atteindre 1 m. 5 à 2 mètres. On trouve là une suite de bancs, assez réguliers, de calcaires durs, grisâtres extérieurement, et dont l'intérieur est brun foncé, taché de roux, parfois de noir ou de bleu et où les accidents ferrugineux sont en très grand nombre. C'est encore l'allure ordinaire. Les bancs alternent avec de minces lits de marnes blanchâtres ou légèrement jaunâtres.

Il y a peu de fossiles : quelques Térébratules violacées, en compagnie de Peignes et de Rynchonelles. C'est, avec Portes et Montagnieu, une des localités où la couche est la moins fossilifère.

Evosges. — En remontant vers le Nord-Ouest nous trouverons, à Evosges, une bonne coupe du Glypticien.

Ce terrain se montre sur une assez grande étendue, au

point déjà indiqué pour l'Oxfordien. Il se compose d'abord d'environ 1 mètre 5 de marne schisteuse ou grumeleuse, sèche, blanchâtre avec reflets verdâtres ; cette marne contient d'assez nombreux fossiles, souvent légèrement pyriteux, petites Ammonites, Dysaster, etc., et une grande quantité de nodules ferrugineux. Elle supporte ensuite deux mètres de calcaires en plusieurs bancs, dont l'inférieur, assez compact, est gris bleu ferrugineux, et contient, avec des Spongiaires, de nombreuses Térébratules, entre autres la *Bicanaliculata* et la *Bissuffarcinata*, d'aspect très violacé.

Les bancs suivants sont moins homogènes : ils comprennent des calcaires compacts de même couleur que les précédents, et sont intercalés de marno-calcaires plus tendres et d'une désagrégation plus facile. On y trouve quelques-uns des fossiles précédents, mais surtout des *W. Mœschi*, et des Hexactinellides, qui sont au-dessus d'un banc à lumachelle de Térébratules. La puissance de ces couches est à peu près de 3 mètres.

Brénod. — Au-delà d'Evosges, vers le nord-est, nous rencontrons l'assise à l'est de Brénod ; elle est nettement en concordance de stratification avec les couches de la division précédente qui s'inclinent vers le village. Elle est formée de bancs gris de dix à douze centimètres, pénétrés de concrétions ferrugineuses noires, et intercalés de marnes blanchâtres, sans reflet jaunâtre. Elles ont plus d'épaisseur que les calcaires. Les fossiles dominants sont les Térébratules, et au sommet, les *W. Mœschi* ; ils sont d'ailleurs en très grand nombre, assez bien conservés, et tous colorés fortement en violet.

La puissance de l'assise est de un mètre supérieure à celle d'Evosges.

Colliard. — Elle est double au hameau de Colliard, où l'on trouve le Glypticien tout près de la première maison, en venant des Neyrolles. Il est au sommet d'un abrupt oxfordien ; mais à cause de l'inclinaison des couches, on peut l'observer et le mesurer en suivant le sentier qui, partant de la maison, longe la partie supérieure de l'abrupt.

Il se compose d'environ 7 mètres d'alternances de marnes et de calcaires. Les marnes sont blanches, avec reflet jaunâtre. C'est peut-être le seul endroit où cette coloration se trouve aussi accusée. Les calcaires sont jaunes extérieurement, et à l'intérieur, gris et maculés de taches rouges. On a là les fossiles ordinaires, et ils sont fortement teintés de violet. Des concrétions ferrugineuses d'un beau noir criblent la roche et apparaissent d'autant plus nettement que celle-ci est à l'extérieur d'une couleur plus pâle.

Les couches reparaissent un peu plus au sud, au Golet de Belle-Roche, et, malgré la faible distance, diffèrent un peu des précédentes : Les marnes sont moins blanches, les calcaires plus gris à l'extérieur, et les fossiles moins nombreux.

Voici le détail de l'assise, que l'on peut étudier facilement parce qu'elle a été entamée par la route :

1° A la base 80 centimètres de calcaires grisâtres, tachés de rouge, avec lumachelle de Térébratules violettes.

2° Deux mètres de calcaires gris, pointillés de violet, et contenant des Hexactinellides, des Térébratules et des Rynchonelles. On y trouve des concrétions ferrugineuses noires et des nids de fer en cristaux cubiques et blanchâtres.

3° 1 mètre 5 de calcaire schisteux, surmonté de 50 centimètres de marne grise ou légèrement blanchâtre.

4° Enfin 80 centimètres de calcaires bleuâtres, parsemés de taches noires, petites et circulaires, et renfermant des pointes de Cidaris et de grosses Pholadomyes.

Près des Gallanchons, le Glypticien est moins épais et moins fossilifère. Les couches marneuses font défaut, et il n'est guère représenté que par un banc de 50 centimètres de couleur rousse, avec roches d'un roux plus prononcé et mêlées de taches blanc jaunâtre.

Ce banc appartient du reste incontestablement à ce niveau, car il est adjacent, d'une manière très nette, aux calcaires lithographiques de la division suivante.

2^e DIVISION

Calcaires lithographiques (1^{er} niveau)

Cette division comprend une suite assez uniforme de calcaires compacts, en général très bien lités, très réguliers et facilement reconnaissables. Il est à remarquer qu'ils présentent partout à peu près les mêmes caractères : Ils ne diffèrent que par la puissance ou des détails pétrographiques peu importants. Nous les considérons d'abord vers l'ouest.

Mont-July. — Le Glypticien, en même temps que les fossiles diminuent, passe à Mont-July à un calcaire plus serré, et plus homogène. Les premiers bancs sont épais, de couleur grise ou blanchâtre. Ils sont surmontés de bancs plus minces, très bien lités, d'épaisseur régulière. Leur couleur est gris foncé, ou bleuâtre ou rougeâtre. Le plus souvent des taches roses, ou bleu foncé tirant sur le noir, plus ou moins étendues, se montrent à l'intérieur et donnent à la roche un aspect caractéristique. Le grain est

très fin, très serré, sauf dans quelques bancs rosâtres où la texture est grenue. La cassure est conchoïdale généralement.

Vers le haut le calcaire est gris foncé à l'intérieur, et criblé de petits points blancs qui sont des oolithes fondues dans la pâte ; et même en certains endroits les oolithes apparaissent très nettement. L'assise se termine par des bancs gris blanchâtre à l'extérieur, un peu plus blancs à l'intérieur, avec d'assez nombreuses petites taches blanches, de forme rectangulaire, qui sont dues à la présence des *Millericrinus* que l'on trouve en saillie à la surface extérieure. Ce sont ces bancs qui forment le crêt de Cuiron.

L'ensemble est très peu fossilifère. Les gros bancs de la base contiennent quelques rares *Pholadomyes*, qu'il est du reste assez difficile d'obtenir en bon état, à cause de la compacité de la roche. Les autres sont tout à fait pauvres en débris organiques.

A peu de distance, vers la tour de Jasseron, l'assise présente des caractères différents. Depuis le petit chemin, qui longe le flanc est de la montagne, en passant au-dessous des vignes, jusqu'au pied de la tour, les bancs, d'épaisseur variable mais assez grande, sont formés de calcaires compacts, durs, dont l'intérieur est d'abord blanchâtre, puis grisâtre, à pâte fine, avec taches bleues ou légèrement rosées ; les bancs sont en général de 20 à 25 centimètres d'épaisseur.

Ils sont surmontés de calcaires gris foncé, avec points blancs très nombreux et absolument semblables à quelques-uns de ceux de Mont-July. Nulle part les oolithes ne se montrent d'une façon très nette.

Ils sont recouverts par des bancs très minces, à texture

lithographique, très bien lités, et à couleurs plus vives où dominant le bleu et le rose foncé ; ils renferment de nombreuses géodes de carbonate de chaux. Leur épaisseur est d'environ 6 mètres. Quelques bancs tout aussi compacts, mais plus pâles et sans taches bleues, terminent l'assise.

La puissance, soit à Jasseron, soit à Mont-July est d'une cinquantaine de mètres.

Rignat. — Les calcaires lithographiques se retrouvent un peu au sud, vers Rignat, et sensiblement avec les mêmes caractères de couleur et de compacité. La seule différence à signaler consiste en ce que les bancs, qui à Mont-July contenaient de nombreuses taches blanches, se montrent ici parfaitement oolithiques. Les oolithes sont très fines, très serrées, d'une belle couleur blanche, mais ne composent pas entièrement la roche ; elles se montrent plutôt par paquets, pour ainsi dire, au milieu d'une pâte qui reste gris foncé, en sorte que la roche prend un aspect caractéristique, et qui ne se retrouve que dans cette assise. Le tout se termine par des bancs compacts et épais, et non par des bancs minces comme à Jasseron.

Vers Gravelles, les derniers bancs du Lithographique supérieur sont entremêlés de calcaires rougeâtres et bleuâtres, avec très nombreuses oolithes blanches comme ceux de Rignat. De plus ils présentent un grand nombre de fossiles mal conservés, et parfois une vraie lumachelle, où dominant de petites huitres brisées, encroûtées et indéterminables.

Séligmat. — Aux environs de Séligmat les bancs inférieurs ont conservé une partie des caractères du Glypticien, ils sont marneux, de couleur gris foncé à l'extérieur, et l'intérieur est bleuâtre et maculé de taches rouges : ils

ont une dizaine de mètres d'épaisseur. Au-dessus on trouve des calcaires gris foncé, dont les uns présentent de petites taches blanches, de la grosseur d'une tête d'épingle, comme les bancs de Jasseron, et dont les autres montrent au contraire de fines oolithes blanches se détachant nettement dans la cassure : elles sont plus nombreuses qu'à Rignat, et parfois la roche est complètement oolithique. A la suite viennent les bancs à texture lithographique ; leur couleur est plus généralement gris sale, avec taches bleues ; ils paraissent plus marneux et moins durs qu'à Mont-July.

Ils sont surmontés de bancs où le calcaire est un peu plus pâle, et à la surface desquels se montrent de nombreux Apiocrinieniens. Les 8 mètres suivants ont à peu près perdu la texture lithographique ; ils sont blanc gris, à taches bleuâtres, et moins compacts que les précédents. Ils renferment un grand nombre de Crinoïdes qui font saillie à la surface de la roche, et de petites huîtres indéterminables.

L'assise se termine par une couche de 1 mètre d'épaisseur, bleu verdâtre, sableuse, sans consistance, et dans laquelle on rencontre une grande quantité de fossiles brisés et roulés. Sa puissance totale, depuis la partie supérieure de la division précédente peut être évaluée environ à 50 mètres.

En suivant la chaîne vers le sud, on trouve les calcaires lithographiques d'abord à Racouse, puis un peu au-delà de Grand-Corent. Ils paraissent mieux et plus régulièrement lités qu'à Sélignat, et leur texture semble avoir plus de rapports avec celle de Mont-July.

Cize-Bolozon. — Aux environs de la gare de Bolozon, le Glypticien est recouvert par de gros bancs gris, com-

pacts, dont quelques-uns sont tachés de bleu à l'intérieur. L'épaisseur des bancs va ensuite en diminuant ; mais ils sont plus réguliers, et mieux lités, et de couleur un peu plus claire. Des géodes assez nombreuses s'y rencontrent, en même temps que des dendrites très fines et très noires. On a ensuite des alternances de bancs minces et de bancs épais, bien lités, ceux-là ayant 15 à 20 centimètres d'épaisseur, ceux-ci une épaisseur de 50 à 60 centimètres, la puissance des premiers étant plus grande que celle des seconds. De minces couches schisteuses sont intercalées entre les bancs, qui sont maculés de larges taches bleues ou roses. Puis le calcaire blanchit, tout en conservant sa finesse, sa dureté, et en présentant toujours une cassure conchoïdale.

A la suite on trouve un banc de un mètre, jaune blanchâtre, oolithique, auquel succèdent des bancs à aspect lithographique comme les précédents, et enfin des bancs bleus ou roses, criblés d'oolithes blanches en forme de petites sphères très nettes et très bien dessinées.

La végétation recouvre le reste de l'assise, en majeure partie. La puissance totale est de 70 mètres.

Balvay. — La partie cachée par la végétation, et dont l'observation est impossible, se trouve bien découverte à peu de distance au sud, près du hameau de Balvay.

Le banc de un mètre, de calcaire jaunâtre oolithique, dont il vient d'être question, supporte 8 mètres de calcaire gris blanchâtre, en gros bancs, à aspect lithographique très accusé, auxquels succèdent 4 mètres de bancs épais bien blancs, mais remplis de fossiles, quelques-uns cristallisés, et qui sont pour la plupart de petites Térébratules dont il est difficile d'obtenir de bons échantillons.

Ils sont surmontés de 14 mètres de calcaires très fins,

blancs également, qui sont recouverts par un mètre et demi de calcaire gris à l'extérieur, et jaune rougeâtre à l'intérieur, avec de nombreuses cristallisations. L'extérieur est hérissé de rugosités noires dues à des coraux : De gros Apiocrinien et de petits Crinoïdes criblent le calcaire de taches blanches, en même temps que des Térébratules et des Rynchonelles, nombreuses et brisées pour la plupart, se trouvent entre les bancs ou s'intercalent à l'intérieur. Les Térébratules sont analogues pour la forme et la couleur à celles que nous allons rencontrer à Tabalcon. Quelques parties du calcaire sont remplies de fines oolithes blanches identiques à celles signalées dans les bancs de Jasseron, de Mont-July et de Rignat. Ces oolithes disparaissent dans les gros bancs suivants, qui sont gris bleuâtre, à texture lithographique, pour reparaitre dans les six derniers mètres qui ont également cette texture, et qui sont complètement roses ou fortement tachés de rose. L'ensemble a 82 mètres d'épaisseur.

La limite entre cette assise et la suivante est moins tranchée qu'à Sélignat ou à Corveissiat, localités où les deux assises sont séparées par une couche sableuse ou brunâtre très différente, soit des calcaires lithographiques, soit des calcaires blancs superposés. — Fig. 41, Pl. XII.

Les Berthiand. — Nous retrouvons l'assise actuelle dans les Berthiand, à Heyriat, à Mornay, à Volognat, à Étables, etc. Les bancs sont toujours bien lités, bien réguliers, mais plus épais dans la partie supérieure et dans la partie inférieure, plus minces vers la partie moyenne. Vers le sommet ils ont une remarquable finesse, une belle couleur grise, et le plus souvent une couleur bleue, foncée, et tirant sur le noir. L'extérieur est jaune verdâtre en général, et rappelle un peu les calcaires oxfordiens. A

Solomiat, à Mornay, ils sont exploités pour pierre à bâtir et donnent de bons moëllons. Leur puissance atteint 80 mètres.

Cerdon. — Elle est plus grande à Saint-Alban et à Cerdon où elle peut être évaluée à une centaine de mètres. Là les bancs qui suivent le Glypticien, sont marneux, épais et le plus ordinairement brisés. L'intérieur est rugueux, gris ou rosâtre, et de larges taches bleues s'y rencontrent fréquemment. L'extérieur est jaune verdâtre comme pour les calcaires du J². Ils sont surmontés de bancs marneux, à cassure rugueuse, de couleur rose ou grise, semés de taches bleues ; le dernier banc est criblé à l'extérieur de taches noires et rondes. Soixante centimètres de calcaire schisteux bleu noirâtre s'intercalent ensuite deux fois entre des bancs moins compacts, gris sale, dont les supérieurs renferment un grand nombre de taches noires, avec des Térébratules, des Peignes et des Coraux.

On trouve ensuite de beaux bancs bien compacts, gris, ou jaune pâle, ou roses, dont quelques-uns laissent voir à l'intérieur des raies fines violacées ou rougeâtres. Ces 36 mètres supérieurs au Glypticien sont bien lités, d'une épaisseur de 20 à 30 centimètres et sont en général d'une grande finesse. Ils sont recouverts par des bancs très réguliers, mais très minces, à aspect lithographique, auxquels succèdent des bancs épais, bien lités, bien bleus, dont quelques-uns, comme à Mornay, peuvent être exploités. En général de petites couches schisteuses s'intercalent entre les bancs, mais parfois seulement de distance en distance.

Montréal. — A la hauteur de Bolozon, près du village de Montréal, l'assise a moins de puissance, au plus une

cinquantaine de mètres : c'est à peu près l'épaisseur des couches de Jasseron. Mais les calcaires sont peut-être plus régulièrement lités, moins épais à la base, et ont un aspect lithographique plus uniforme. On retrouve le même fait qu'à Rignat, à savoir que vers la partie supérieure, à 10 mètres environ au-dessous de l'assise suivante, quelques bancs sont nettement oolithiques ; ces bancs sont d'une belle couleur blanche, et les oolithes réparties à peu près régulièrement, sont serrées et se détachent bien dans la cassure : Le caractère oolithique est même plus franchement accusé qu'à Rignat. Ils renferment quelques coraux et d'autres petits fossiles à peu près complètement cristallisés.

Les bancs terminant l'assise ont une épaisseur d'une quinzaine de centimètres ; c'est du reste celle de la majeure partie des bancs. On a une coupe semblable ou peu différente au moulin Landéron, au pied de la forêt de Montréal.

Il en est de même au-dessus de Nantua.

Coillard. — Les mêmes calcaires reparaissent plus à l'est au Golet de Belle-Roche. Ils y sont bien découverts, et l'assise, bien limitée en haut et en bas, présente la composition suivante :

A la base 50 mètres de calcaires en bancs épais, en lits réguliers, d'aspect jaune verdâtre à l'extérieur, gris ou gris bleuâtre à l'intérieur, un peu marneux, et séparés par de petites couches schisteuses. Au-dessus se trouvent 10 mètres de bancs compacts, mais plus minces, recouverts par 4 mètres de gros bancs également à pâte fine et capables d'être exploités. A la suite viennent 4 mètres de bancs épais, moins compacts, plus marneux, et entremêlés de calcaires très schisteux. Ils sont surmontés d'une

douzaine de mètres de bancs extrêmement compacts, très régulièrement lités, gris à l'intérieur, tachés de bleu et le plus souvent même, en majeure partie, bleu noirâtre, et qu'on a exploités pour pierre à bâtir. On avait cru pouvoir les utiliser pour la lithographie, mais ils ne pouvaient donner de bons résultats, pas plus du reste que ceux du moulin Landéron, ou de Montagnieu dans le Bas-Bugey.

Ils supportent 5 mètres de gros bancs, plus marneux, moins fins, alternant avec de petites couches schisteuses, et auxquels succèdent 4 mètres de bancs épais, 25 à 30 centimètres en moyenne, et d'un grain plus serré. Enfin l'assise se termine par une masse de 13 mètres d'épaisseur, formée de bancs bien réguliers, mais moins épais. Tout au sommet se trouve une petite couche marneuse avec Térébratules et nombreuses petites Huitres : C'est l'équivalent de ce que l'on rencontre à Racouse et à Corveissiat.

La puissance totale de l'assise à Coillard est d'environ 102 mètres.

Elle paraît moindre vers les Gallanchons, où l'assise est formée de calcaires d'une égale épaisseur peut-être, mais certainement d'une finesse moindre, à taches bleues moins nombreuses et contenant un plus grand nombre d'intercalations schisteuses.

Oyonnax. -- Entre Oyonnax et Echallon l'assise est en majeure partie cachée par des éboulis ; mais il est certain que les bancs y sont plutôt tendres que durs, et que la texture oolithique est fréquente. Tantôt les oolithes sont très blanches ; tantôt elles sont un peu violacées et dans ce cas la roche est dolomitique.

L'assise a donc là un facies particulier, qui ne se

retrouve probablement pas ailleurs, et il y aurait peu d'exagération à dire que la texture oolithique s'y montre sans interruption de l'Oxfordien au Crétacé.

Brénod et Longecombe. — Vers le sud on rencontre les calcaires lithographiques, à Brénod, La Rochette, Prémillieu et Longecombe. A Brénod les bancs sont massifs en général, mais un peu moins à la partie supérieure, il en est de même à la Rochette. A Longecombe, où l'assise a 80 mètres de puissance, comme à Brénod, les bancs supérieurs sont épais, gris blanchâtre plutôt que gris foncé comme ils sont à l'ordinaire; le calcaire est très fin avec de belles taches bleues, mais de peu d'étendue. L'assise se termine par une couche de 30 centimètres de calcaire gris renfermant des coraux et de nombreuses petites huîtres. Même coupe à Prémillieu.

Oncieu. — Plus à l'ouest, à Oncieu, on a près de cent mètres de calcaires en bancs bien lités, surtout à la partie moyenne, qui ont une épaisseur de 10 à 15 cent., et sont séparés les uns des autres par de petits lits schisteux. La partie supérieure se compose d'environ 10 mètres de beaux bancs épais de 40 cent., bien fins, bien tachés de bleu, durs et pouvant donner une bonne pierre à bâtir. Tout près, à Evosges, les calcaires sont plus marneux, en général d'un gris sale terreux, moins tachés de bleu, en sorte que l'aspect lithographique est moins accusé. Quant aux bancs inférieurs, ils sont plutôt minces qu'épais et leur couleur est plus pâle que celle des précédents.

Arandas. — De l'autre côté de la cassure de St-Rambert, on retrouve la plus grande partie de l'assise sur le plateau d'Arandas, près de Charvieux, vers la source de la Câlinc. Le Glypticien y est surmonté de bancs épais à

surface rugueuse, assez régulièrement lités, que recouvrent des bancs plus minces, très réguliers, d'un calcaire gris extérieurement, gris ou gris blanchâtre à l'intérieur; ils supportent des bancs dont l'épaisseur paraît diminuer à mesure qu'on s'élève et qui parfois deviennent très minces. Les taches bleues ou rosées, si fréquentes ordinairement, sont peu communes : la couleur blanche ou gris blanchâtre semble dominer. C'est ce que l'on observe aussi à Portes.

Montagnieu. — Un peu au sud, à Montagnieu, l'assise ne laisse guère voir que sa partie inférieure qui est formée de 5 ou 6 mètres de calcaire gris, très schisteux, qui sont recouverts par des calcaires très fins, blanchâtres à l'extérieur, gris avec taches bleues à l'intérieur, et qu'on a essayé d'exploiter pour la lithographie. Mais on n'en peut tirer que de petits formats, et d'ailleurs, la pierre trop sèche, résiste mal à la pression.

A peu de distance, près de Virizieu, l'assise est seulement visible à la partie supérieure, sur une dizaine de mètres. Il est intéressant néanmoins de donner cette coupe incomplète, ce qui permet de la comparer à celles des localités voisines. Elle comprend des calcaires épais à la base, mais très marneux, avec quelques *Pholadomyes*, *Rhynchonelles* et *Térébratules*. Plus haut il y a 4 mètres de calcaires bien lités, à extérieur jaune verdâtre, disloqués, figurant des murs lézardés, et qu'on serait tenté de rapporter à l'Oxfordien, si l'on n'avait au-dessus les calcaires blancs de la division suivante. L'assise se termine par 3 mètres de bancs minces, gris ou gris noir, lités régulièrement, renfermant quelques mytils, et surmontés d'une petite couche marneuse, à fossiles violacés, mais complètement brisés.

Cerin. — A Tabalcon, près de Cerin, la coupe est différente.

Les dix mètres de la partie supérieure forment une masse homogène en bancs de 15 cent., bien lités, tachés de bleu à l'intérieur, jaune verdâtre à l'extérieur. Ces bancs disloqués et brisés en partie ont bien l'allure des calcaires oxfordiens, mais la finesse de la pâte est plus grande, et le calcaire, moins marneux, est plus dur. Ils recouvrent 3 mètres de calcaire gris jaunâtre ou roussâtres, très fossilifères, renfermant des Térébratules, et surtout des Rynchonelles, du type des *Lacunosa*, assez semblables à celles que nous retrouverons dans la même localité, dans l'une des divisions suivantes. Il y a également de nombreux crinoïdes qui criblent la roche de taches blanches, mais on ne les rencontre qu'à la base de la couche sur un mètre de hauteur.

Ces fossiles ne semblent se trouver en nombre qu'à Tabalcon ; sur les autres points ils sont répartis d'une façon irrégulière, puisqu'ils sont bien moins nombreux à Cerin même, ou à Virizieu, et qu'ils ne se rencontrent plus à Marchampt.

Au-dessous se trouvent quelques mètres de bancs épais, bien compacts, surmontant une masse de calcaires, les uns schisteux, les autres plus fins, et dont la puissance ne peut être indiquée, car ils sont masqués en majeure partie par des éboulis. Mais ils se rencontrent mieux découverts sur la route qui va de Marchampt à Lompnas.

Marchampt. — Là nous avons cent mètres de calcaires qui se succèdent dans l'ordre suivant :

A la base, 2 mètres de gros bancs surmontés de 7 mètres de bancs un peu moins épais, à extérieur jaune verdâtre et figurant des murs décrépits ou disloqués. Ils suppor-

tent une masse homogène, de plus de 40 mètres d'épaisseur, de calcaires blanchâtres à l'intérieur, jaunâtres à l'extérieur, les uns plus minces, les autres plus épais, tous très finement oolithiques, mais qui semblent avoir peu de résistance, et sont en général brisés. Des bancs analogues se rencontrent entre Lhuis et Virizieu, au milieu d'éboulis qui les cachent en partie ; ils paraissent mieux lités qu'à Marchampt, au moins sur les 8 mètres de hauteur que l'on peut apercevoir.

Les mêmes bancs se trouvent à Tabalcon, mais en majeure partie masqués par la végétation.

A ces calcaires blanchâtres succèdent 12 mètres de calcaires grisâtres, tachés de bleu à l'intérieur, et intercalés de couches schisteuses en assez grand nombre, mais de peu d'épaisseur. Ils sont recouverts par 20 m. de calcaires plus épais. Les bancs sont épais de 40 cent., ont une belle couleur grise au milieu de laquelle apparaissent de nombreuses et larges taches bleues, très foncées. Ces bancs sont exploités et donnent d'assez bons moëllons. Au-dessus, il y a un mètre de bancs schisteux, supportant 10 mètres de calcaires gris bleuâtre, à extérieur jaune verdâtre, en bancs de 15 cent., et absolument semblables à ceux de Tabalcon qui se trouvent au même niveau.

Sur les pentes du Colombier, près de Culoz, on rencontre bien les calcaires lithographiques, mais on ne peut facilement les étudier, soit à cause de la végétation, soit à cause des nombreux accidents qui les ont disloqués. Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'ils ont l'allure ordinaire.

Notons cependant qu'à la partie supérieure les bancs ont moins de finesse qu'en certains endroits, à Oncieu, par exemple.

Virieu-le-Grand. — Fig. 42, Pl. XII. — Il n'en est pas de même à Virieu-le-Grand, où les calcaires du sommet ont un grain très serré, et où la couleur, assez pâle, est mélangée de bleu foncé ou de noir ; ces bancs à texture nettement lithographique ont une puissance d'environ 40 m. Les autres, tantôt plus épais ou plus minces, ont une couleur blanchâtre ou gris pâle, sans taches bleues ou roses. L'ensemble a une épaisseur de 100 mètres.

A Chavoley, l'assise se termine par des bancs épais de plus de 60 cent., et moins fins que les précédents ; ils surmontent une masse de calcaires visibles sur plus de 40 mètres, bien lités, et dont les bancs très réguliers sont épais de 10 à 15 cent. en général, et intercalés de petits lits schisteux.

Brognin. — Les bancs lithographiques se retrouvent vers Brognin et Saint-Germain-les-Paroisses. A la base les calcaires sont épais, fins et bleuâtres. Plus haut, ils deviennent blanchâtres, crayeux, comme à Marchampt et se terminent par des bancs minces et bien lités de calcaires bleuâtres.

3^e DIVISION.

Oolithe blanche (1^{er} niveau)

Les calcaires de cette division sont tous de couleur blanche plus ou moins teintée de jaune ; la texture est crayeuse ou oolithique. Ils se séparent ainsi très nettement des précédents qui sont de couleur sombre, et non moins bien des suivants qui sont plus compacts, et le plus souvent gris avec taches violacées.

Nous les considérons d'abord dans les chaînes de l'ouest.

Jasseron. — Près de la tour de Jasseron ils débutent par des bancs de médiocre épaisseur, gris blanchâtre à l'extérieur, blancs à l'intérieur, renfermant un grand nombre de cristallisations, très oolithiques avec débris de petits fossiles qui rendent le calcaire grossier. On y trouve aussi quelques Térébratules assez bien conservées, mais fort difficiles à obtenir en bon état, car elles sont ordinairement cristallisées, au moins en partie. Ces bancs sont surmontés de calcaires moins blancs, un peu jaunacés, et où les oolithes ne sont plus en relief; elles sont fondues dans la pâte de la roche et s'y présentent sous la forme de petits points ronds blanchâtres. Les bancs qui suivent sont un peu plus blancs, et les oolithes reparaissent, mais moins nettement qu'à la base. Ces oolithes sont fines, souvent gris foncé, et parfois se montrent seulement dans une partie de la roche tandis que l'autre partie est plus compacte, plus jaunâtre et criblée de petites taches circulaires blanchâtres. Des calcaires plus blancs, oolithiques également, de couleur plus foncée à l'extérieur, mais bien plus grossiers à l'intérieur, se montrent en dernier lieu, et terminent probablement l'assise; ils sont en partie cachés par la végétation. L'assise a une puissance que, pour cette raison, on ne peut évaluer, mais qui est certainement supérieure à 10 mètres.

Ses roches, surtout celles de la base, peuvent fournir une bonne pierre à bâtir.

Les mêmes calcaires existent, entre Cuiron et Ramasse, et sensiblement avec les mêmes caractères.

Rignat. — Nous les retrouvons vers Rignat, au-dessus des calcaires lithographiques qu'ils surmontent en stratification concordante. Ils y sont complètement découverts, et on en peut mesurer la puissance : elle est de 18 mètres.

A la base il y a 8 mètres de calcaires compacts, bien blancs, mais non oolithiques ; plus haut, 2 mètres de calcaires de même couleur, sans oolithes, et renfermant de petits Bryozoaires. Ils sont recouverts par des bancs gris blanchâtre, non semblables aux précédents, mais très fins et très compacts, à cassure conchoïdale, et à texture lithographique.

L'allure est différente un peu plus bas, au sud de Gravelles ; là les bancs ont au contraire une texture oolithique très accentuée, parfois l'oolithe est très blanche et très fine ; d'autres fois elle est un peu plus jaune et plus grossière ; certains bancs même sont formés d'un calcaire oolithique tendre, se désagrégant facilement, à grosses oolithes et à concrétions calcaires nombreuses.

Entre Sénissiat et Bohas, le calcaire est moins compact qu'à Rignat ; les bancs se brisent facilement ; en majeure partie, ils ont une texture oolithique bien prononcée ; les oolithes sont régulières, blanches, parfois avec une légère teinte jaunâtre, et de la grosseur d'une tête d'épingle.

Cette texture oolithique n'existe plus ou presque plus à Racouse, sur le sentier venant du tunnel de Cize, côté de l'Ain. Là les 14 mètres qui forment la puissance de l'assise — c'est un peu moins qu'à Rignat — ne présentent des oolithes que vers la base, sur 4 ou 5 mètres d'épaisseur ; le reste se compose de calcaires blancs ou un peu jaunâtres, dont les uns sont tendres et crayeux, et dont les autres, plus durs, ont l'aspect des calcaires blancs à Bryozoaires du chemin de Rignat.

Sur l'autre versant le banc marneux à petites Huîtres terminant la division précédente est surmonté de calcaires en majeure partie oolithiques ; quelques-uns sont très blancs,

la plupart sont blanc jaunâtre ; les oolithes sont grises, ou jaunâtres, quelquefois noirâtres ; elles sont d'une grosseur un peu supérieure ordinairement à celles de Rignat ; néanmoins comme elles sont fortement agglutinées le calcaire a encore une grande solidité.

Il n'en est plus de même vers le nord, au-dessus de Sélignat, sur la nouvelle route. Le calcaire surmontant le lithographique est brisé, à oolithes fines, tendre, en bancs peu épais, de couleur blanc jaunâtre, et semble se continuer avec cette allure sur une certaine épaisseur ; mais la végétation ou d'autres accidents empêchent de la mesurer.

Corveissiat. — L'assise est d'observation plus facile au pied du village de Corveissiat. Comme précédemment les derniers mètres des calcaires lithographiques perdent peu à peu leur couleur ; ils deviennent bleuâtres ou noirâtres, en même temps qu'ils se pénètrent de fossiles, Huitres, Echinodermes, dont quelques-uns, les Apiocrieniens surtout, sont très bien conservés.

Au-dessus la couleur des couches change complètement. On a des bancs massifs et mal stratifiés d'un calcaire blanc, à texture grossière, grenu, à l'intérieur duquel on trouve des concrétions calcaires, d'une très grande irrégularité, de couleur blanche ou blanc jaunâtre, et des espèces de boules, de un à deux centimètres de diamètre, d'un calcaire très fin, bleu ou rouge, analogue au calcaire lithographique. Ces bancs, très peu résistants, sont surmontés de bancs mieux lités, bien réguliers, d'un calcaire plus dur, très blanc, très oolithique, qui peut s'exploiter et qui forme peut-être la partie supérieure de l'assise.

Celle-ci a une puissance difficile à déterminer, en tout cas elle est plus grande que celle mesurée à Racouse : Elle est au moins de 20 mètres.

Gare de Cize. — Près de la gare de Cize, sur la route de Thoirette, on retrouve des bancs analogues à ceux de Corveissiat; mais ils paraissent faire défaut sur la route de Bolozon, et être remplacés par des calcaires aussi blancs, oolithiques, mais plus compacts : La végétation et des éboulis empêchent de les observer facilement.

Balvay. — L'assise est quelque peu différente à Balvay. Elle commence par des bancs épais, à Nérinées et coraux; au-dessus il y a des bancs à peu près complètement blancs à l'intérieur, gris blanchâtre à l'extérieur, et très nettement oolithiques. Les oolithes, de la grosseur ordinaire d'une tête d'épingle, sont très serrées, blanches en très grande partie, et mélangées d'oolithes jaunes. A ne voir que ces bancs, sans examiner ce qui les supporte ou ce qui les recouvre, on les rapporterait à l'Urgonien : Ceux-ci pourtant ont une teinte jaune plus franche à l'intérieur. Ils supportent 9 mètres d'un calcaire épais et bien lité, blanchâtre à l'extérieur et dont l'intérieur est très blanc. La texture est très serrée et la cassure conchoïdale : C'est l'aspect lithographique qui reparait encore une fois.

A ces bancs sont superposés 15 mètres de calcaires brisés, sans stratification bien déterminée, à surface extérieure grise, et entièrement oolithiques. Les oolithes sont plus grosses qu'à la base ; le calcaire est tendre, grossier, mais moins qu'à Corveissiat, d'une désagrégation facile, s'enlevant par plaques de dimensions variables, mais paraissant ne pouvoir donner de la pierre de taille comme à Oyonnax. La plupart des bancs sont d'un blanc mat ; d'autres, intercalés dans les premiers, sont verdâtres, sableux et sans consistance.

Le tout se termine par 6 mètres de bancs d'épaisseur moyenne, une quinzaine de centimètres, blancs, légère-

ment jaunacés, mais non lithographiques, un peu saccharoïdes, et assez résistants. La puissance est considérable : elle n'est pas de moins de 37 mètres.

En remontant au nord-est, à Napt, Vers et Heyriat, nous trouvons des calcaires plus blancs et plus uniformément oolithiques. Les bancs sont bien lités, de 15 à 20 centimètres d'épaisseur ; l'extérieur est gris et présente une multitude de petites rugosités jaunâtres qui annoncent sûrement qu'on a affaire à des calcaires oolithiques. Les géodes de carbonate de chaux sont assez nombreuses.

Des caractères à peu près semblables se retrouvent à Volognat, et plus au sud, à Etables et jusqu'à Corlier, où l'on a en plus les calcaires à grosses oolithes à aspect vitreux de Ramasse et de Mont-July.

Cerdon-Saint-Alban. — Au-dessous d'Etables, non loin de la vieille église de St-Alban, l'assise actuelle a près de 30 mètres d'épaisseur. Elle se compose à la base, sur 5 mètres, d'une oolithe blanche très fine, surmontée de calcaires gris blanchâtre, parsemés de taches grises très foncées et circulaires en général. L'extérieur est gris foncé et hérissé de concrétions calcaires en très grand nombre : ces concrétions sont de forme ovoïde, longues de 2 à 3 centimètres, et larges et épaisses de 5 à 10 millimètres. Des Nérinées et de nombreux coraux s'étalent à la surface des bancs ou pénètrent à l'intérieur. Ces bancs sont recouverts par des calcaires bien oolithiques et bien lités, dont les inférieurs sont blanchâtres, un peu teintés de roux, et dont les supérieurs sont d'un beau blanc et à oolithes très fines. Au-dessus se montre une oolithe blanchâtre et grossière dont les bancs, d'aspect jaunâtre à

l'extérieur, sont peu résistants, et sont surmontés d'une oolithe jaunâtre, mais plus fine.

On a ensuite des bancs finement oolithiques, de couleur blanche, peu durs et complètement brisés ou disloqués, qui sont recouverts par une oolithe blanche, sableuse et peu consistante. Un ou deux bancs de calcaire compact, gris, et à petits points noirs qui sont probablement des oolithes fondues dans la pâte, terminent l'assise.

Coillard. — Les bancs inférieurs à Nérinées et coraux que nous avons trouvés d'abord à Balvay, puis plus fossilifères encore et pénétrés de concrétions à Saint-Alban, se retrouveront partout dans le Bas-Bugey, avec des épaisseurs variables ; ils s'observeront également dans le Haut-Bugey, où nous les considérerons d'abord sur le plateau de Coillard, près du golet de Belle-Roche. Comme précédemment, nous avons à la base une oolithe fine et blanche qui a ici 3 mètres d'épaisseur. Elle est recouverte par 13 mètres de calcaires blanchâtres, assez compacts, criblés de taches grises circulaires ou en forme de spirales. Les bancs sont épais et leur surface, blanc grisâtre, montre une grande quantité de coraux, mais ne présente pas les concrétions calcaires de Saint-Alban ou de Challes ; pour les retrouver, et en immense quantité, il faut aller sur la route de Nantua à Bellegarde, entre le moulin de Charix et le village de Saint-Germain. L'assise se rencontre là avec les caractères principaux qu'elle revêt dans le Bas-Bugey, en conservant toutefois une partie de ceux que nous avons signalés jusqu'à présent.

Charix-Saint-Germain. — Elle présente à la base 1 à 2 mètres de bancs bleus sableux, renfermant une prodigieuse quantité de ces concrétions calcaires d'assez faible dimensions : on dirait à première vue un poudingue de

l'Etage tertiaire. 8 mètres de calcaires durs viennent ensuite. A l'extérieur, dont la couleur est gris blanchâtre, il y a une véritable lumachelle de coraux, de Nérinées et autres Gastéropodes ; l'intérieur est blanc, compact, et semé de grosses taches grises très apparentes, circulaires ou contournées en spirale. On dirait, et je crois qu'il en est ainsi, qu'elles sont dues à la présence de grosses Nérinées, implantées dans la roche. D'autres taches grises ou noires, mais plus petites, y apparaissent en grand nombre : ce sont des oolithes fondues dans la pâte.

A la partie inférieure se montrent des concrétions calcaires d'assez fortes dimensions, de forme ellipsoïdale ordinairement, et qui sont probablement des oolithes. On a là certainement une formation littorale.

Ces bancs sont surmontés de 12 mètres de calcaires à peu près semblables ; et quelques-uns renferment des concrétions bien plus petites, dont la grosseur est à peine celle d'une noisette. Au milieu est une mince assise de calcaire lithographique, très compact, très serré, qui n'a pas plus de un mètre d'épaisseur. Le tout est recouvert par 6 mètres de calcaire oolithique, dont les 4 ou 5 premiers sont gris, marneux, à texture grossière, et teintés de violet. Le reste consiste en une oolithe blanche, ou blanc grisâtre, très lâche et d'aspect vitreux.

L'assise vers le moulin de Charix a ainsi une puissance plus que double de celle de Belle Roche. Encore n'est-elle visible qu'en partie, car il y a une lacune à la base ; mais il est probable que ce qui manque pour arriver au calcaire lithographique ne représente que quelques mètres.

Cette composition pétrographique, qui est à peu près celle du Bas-Bugey tout entier, ne se retrouve pas plus haut, entre Charix et Apremont. Là les bancs sont très

régulièrement lités ; et l'oolithe, plus blanche et plus fine, rappelle celle d'Heyriat ou celle de Montréal que nous allons examiner.

Il en est de même vers les Gallanchons. On a là des bancs épais, très blancs, un peu oolithiques, avec quelques rares coraux, mais sans chailles. Ces bancs sont recouverts par quelques mètres d'un calcaire blanc, non oolithique, taché de points gris, et assez analogue à certains calcaires de Charix. La puissance de ces bancs est d'une dizaine de mètres.

Montréal. — C'est l'épaisseur de l'assise à Montréal. Ici la couleur est blanche dans quelques bancs, jaunâtre dans les autres. Les oolithes sont blanches dans les premiers, jaunes, noirâtres ou grisâtres dans les seconds. Du reste la texture change assez subitement, et en face, vers le moulin Landéron, les oolithes, au lieu de ressortir dans la cassure en grains bien arrondis, sont plutôt fondues dans la pâte du calcaire.

Ijean. — A Ijean, un peu plus au nord, sur le chemin venant de Bélignat, on relève la coupe suivante :

D'abord quelques mètres de calcaires blancs, très oolithiques ; les oolithes sont assez grosses et la plupart gris noirâtre. Au-dessus, des calcaires blancs, compacts, durs, entremêlés de bancs oolithiques analogues aux précédents. Plus haut le calcaire est blanc jaunâtre, avec un léger aspect cristallin, et les derniers bancs sont blanchâtres, sableux et sans dureté. La puissance totale est assez difficile à indiquer : elle est au moins de 30 mètres.

Oyonnax. — A quelques kilomètres au nord-est, à Oyonnax, elle paraît plus considérable, et l'assise a une

composition différente, facile à étudier sur le chemin conduisant à Echallon.

Elle se compose de calcaires blancs, oolithiques et peu durs, auxquels sont superposés des bancs sableux de couleur gris verdâtre, non oolithiques et sans grande consistance. Ils sont recouverts par une douzaine de mètres de bancs gris à l'extérieur, blancs à l'intérieur, bien compacts et d'une assez grande dureté. Au-dessus se trouve une masse de 10 mètres de calcaires blancs ou blanc jaunâtre, bien oolithiques, et à stratification confuse. La moitié inférieure comprend des bancs assez fins, assez serrés et assez durs pour se tailler facilement et donner lieu à une exploitation. La pierre a quelque apparence, mais est sujette à s'écailler et ne semble guère offrir de résistance à la pression. La partie supérieure est plus grossière; les oolithes sont plus grosses, entremêlées de concrétions calcaires informes : on dirait de petits cailloux criblant la roche : C'est à peu près l'aspect des couches de Corveissiat. Les bancs se désagrègent aisément, et la roche s'enlève par plaques plus ou moins épaisses et d'assez grande surface. Il y a peu de fossiles.

La puissance est de 40 mètres; elle est d'une mensuration facile, car l'assise est nettement limitée en haut et en bas.

Brénod. — Comme on vient de le voir, la puissance va en diminuant d'Oyonnax à Belle-Roche, passant de 40 mètres à 16 ou 17 mètres. Elle varie dans le même sens et dans la même proportion, de Belle-Roche à Brénod, où la couche est bien limitée, et se distingue sans peine de la suivante et de la précédente. Il y a là d'abord 6 mètres de calcaires dont les inférieurs sont gris blanchâtre extérieurement, à coraux et Nérinées comme au

plateau de Coillard ; puis 1 mètre de calcaire jaunâtre, à oolithes brunes donnant à la roche un aspect particulier et facile à reconnaître ; enfin, au-dessus, 2 à 3 mètres de calcaire moins brun, à oolithes vitreuses et criblé de poils, sorte de raies fines de carbonate de chaux et de couleur noirâtre.

Un peu à l'Est, au col de Jalinard, sur la route descendant à l'Abbergement, et à droite, ces derniers bancs n'existent plus, en sorte que l'assise n'a plus que 4 mètres de puissance. Quant au calcaire jaunâtre à oolithes brunes, il conserve bien son épaisseur, mais il se pénètre de nombreux Crinoïdes.

La Rochette. — L'épaisseur augmente vers le Sud, en sorte que vers Brénod elle atteint une espèce de minimum.

En suivant la montagne qui, à partir de Jalinard, domine à l'ouest la partie inférieure du Val-Romey, on arrive, en face de Ruffieu, au col de la Rochette. Les bancs y ont été tranchés pour le passage de la route, et on y observe assez bien une grande partie du J³. Le calcaire blanc gris, à surface semée de Nérinées et surtout de Coraux, y est bien développé. Les bancs, tous épais, présentent une grande uniformité de composition. A l'intérieur on aperçoit ces belles taches grises, bien foncées, que nous avons signalées près de Charix, par exemple, et qui sont presque caractéristiques de ces couches. Elles sont ici en très grand nombre.

Ces bancs à Nérinées ont une épaisseur de 15 mètres. Ils sont surmontés de calcaires foncés en couleur et à oolithes brunes, et analogues à ceux de Brénod et de Jalinard ; mais leur puissance est supérieure, 5 mètres au lieu de un.

Cormaranche. — A Cormaranche, près des Cuissonnières, l'assise est un peu différente. Les bancs à Nérinées et à Coraux existent, mais sont de couleur plus pâle; et les bancs qui suivent, au lieu d'être brun jaunâtre, à oolithes brunes ou noirâtres, sont formés d'une oolithe bien blanche, assez fine, mais assez peu consistante. Ces bancs oolithiques ont 3 mètres et demi de puissance : celle des bancs à coraux est inconnue.

Longecombe. — Fig. 43. Pl. XII. — A Longecombe, au-dessous d'Hauteville, et à peu près dans la même région montagneuse, nous trouvons une assise dont la différence avec les précédents est fort sensible. A la base, au-dessus d'un banc de coraux et de petites Huitres, il y a sur une dizaine de mètres d'épaisseur, des calcaires dont les uns sont très blancs, très crayeux et dont les autres, vers le sommet, sont formés d'une oolithe blanche, tantôt fine, tantôt plus grossière. L'extérieur est gris jaunâtre et légèrement rugueux. Tous ces bancs sont de peu de consistance, et se brisent facilement, surtout les plus grossiers.

Ils sont recouverts par 5 mètres de calcaires blanc gris à l'extérieur, avec Nérinées et Coraux. L'intérieur est de même couleur avec taches grises foncées. On y rencontre une prodigieuse quantité de concrétions calcaires de forme sphérique, de la grosseur d'une noisette, s'enlevant avec facilité en laissant leur place en creux, et formant des bancs entiers. Ces concrétions, à mon avis du moins, ne sont autre chose que des oolithes. Quoi qu'il en soit, c'est dans cette localité que j'ai rencontré pour la première fois des bancs de cette nature, et je ne crois pas qu'il en existe de semblables dans le Département.

Prémillieu. — A quelque distance de Longecombe, à Hostias et à Prémillieu, l'assise, parfaitement caractérisée, se montre sur une épaisseur difficile à indiquer, mais qui dépasse certainement 15 mètres. Les calcaires de la base sont tachés de gris à l'intérieur, et ont des Nérinées et des Coraux en relief à l'extérieur ; mais les concrétions calcaires y font défaut. Ils sont surmontés de calcaires bruns à oolithes semblables à ceux de Brénod, puis de calcaires blancs à oolithes blanches ou vitreuses.

Oncieu. — A Oncieu, à peu près à la même hauteur, mais plus à l'ouest, l'assise au lieu de se composer de calcaires gris à Nérinées, se compose de calcaires blancs à oolithes assez fines, à extérieur gris blanchâtre ; elle se termine par des calcaires blancs, crayeux, et peu résistants. Ces bancs, dont l'extérieur est jaune pâle, paraissent mal lités, ou plutôt par suite de leur peu de solidité, ils se présentent comme une masse confuse, sans stratification visible, où l'on n'aperçoit que des débris blanchâtres.

Une composition pétrographique à peu près semblable se retrouve de l'autre côté de la cassure de Saint-Rambert, vers Arandas et Ordonnaz.

Lagnieu. — A Vaux, sur la lisière occidentale, les calcaires à Nérinées sont surmontés de calcaires blancs oolithiques ou non. Au château de Ruffieu, près de Lagnieu, ils ont une texture plus serrée et ils ont été quelque temps l'objet d'une exploitation. Les bancs sont épais, quelques-uns sont d'une très grande dureté, et rendent un son métallique quand on les frappe. Ils sont entremêlés de bancs moins résistants, tachés de verdâtre. La texture oolithique est d'ordinaire peu accusée ; le plus souvent les oolithes sont

grises et fondues dans la pâte. Ces bancs semblent peu fossilifères ; car, bien que j'en aie examiné de nombreux fragments, je n'ai jamais rencontré que de rares Bélemnites.

Virizieu. — Fig. 44, Pl. XIII. — Plus au sud-est, au-delà de Virizieu, sur la route de Lhuis, l'assise présente la composition pétrographique suivante :

A la base, 4 ou 5 mètres de calcaires jaunâtres, tachés de bleu, ou grisâtres, à l'intérieur desquels se montrent un grand nombre de taches circulaires, ou spirales, gris foncé et bien ressortantes sur un fond plus pâle : ces taches ont 1 à 2 centimètres de diamètre. Au-dessus se place un ensemble de 10 mètres d'épaisseur, consistant en calcaires blanchâtres, grenus ou oolithiques, quelquefois sableux, sans grande résistance, et s'enlevant même par plaques de 40 à 50 cent. de longueur. Les taches gris foncé et circulaires des bancs précédents s'y montrent en grande quantité, et y sont plus apparentes à cause de la blancheur de la roche. Il y a, çà et là, quelques coraux. Enfin les bancs sont pénétrés de chailles ou concrétions calcaires de forme à peu près sphérique, de 3 à 4 centimètres de diamètre, dont l'intérieur est d'un calcaire très compact, très dur, et ordinairement gris bleuâtre ; leur nombre n'est pas considérable. A ces calcaires grossiers succèdent d'autres plus compacts, dont la puissance est d'environ 10 mètres. Le banc inférieur est jaune d'or, et supporte 1 mètre 5 de calcaire gris ou brun, à cassure rugueuse. Plus haut, le calcaire est à l'extérieur jaune d'or, taché de rouge, et souvent caverneux. Il se présente en masse confuse, mal stratifiée, et se trouve parfois disloqué à cause du peu de dureté de la roche. L'intérieur est blanc, ou jaunâtre, un peu oolithique, et plus souvent sac-

Fig. 44.

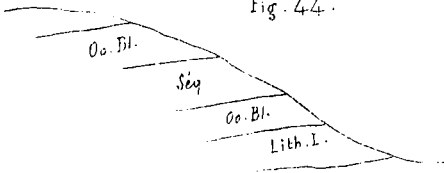


Fig. 45.

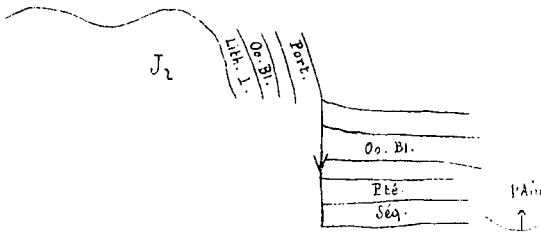


Fig. 46.

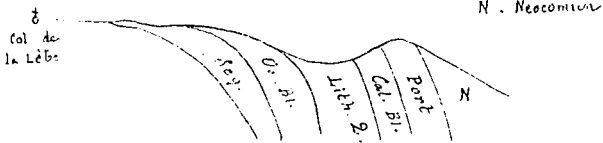
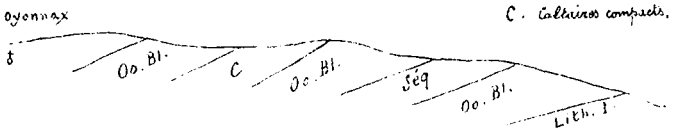


Fig. 47.



charoïde ; on y rencontre des géodes de carbonate de chaux, en assez grand nombre. Il semble très peu fossilifère. L'assise a 25 mètres de puissance.

Cerin. — A peu de distance, non loin du hameau de Cerin, sur la route de Lhuis, à Belley, au lieu dit Tabal-con, l'allure est assez différente.

L'assise commence par 6 mètres de calcaires gris blanchâtre à l'extérieur ; l'intérieur présente des taches circulaires noires dans une pâte bleue, et plus haut les mêmes taches dans une pâte grise. On a ensuite des bancs à nombreuses concrétions irrégulières ; leur surface extérieure montre une grande quantité de Coraux, de Polypiers, de Nérinées et de Gastéropodes.

Le tout est surmonté de calcaires blancs à points noirs, qu'une faille de peu d'importance interrompt subitement. Mais l'assise se rencontre, à moins d'un kilomètre, un peu plus bas, sur le chemin vicinal venant de Cerin. Bien que la distance soit peu considérable, il y a une différence sensible entre ces couches et les précédentes. A la base, on trouve en effet un calcaire sablonneux blanchâtre et grossier comme à Virizieu, avec un nombre considérable de grosses concrétions calcaires.

Plus haut, le calcaire devient plus blanc, grenu ou oolithique, et les concrétions restent aussi nombreuses et aussi grosses. On arrive ainsi au calcaire blanchâtre et à points noirs interrompu précédemment. On voit ici qu'il est surmonté de bancs gris à taches spirales ou circulaires, avec nombreux Polypiers et Coraux à la surface extérieure. Ces bancs sont recouverts par des calcaires blancs, oolithiques, dans lesquels se retrouvent une grande quantité de concrétions calcaires, mais beaucoup moins grosses que les premières. Enfin le tout est ter-

miné par des calcaires bien blancs, non oolithiques, mais plutôt à aspect saccharoïde.

La puissance de l'assise est difficile à évaluer, parce que si elle est bien limitée à la base par les calcaires lithographiques qui apparaissent sur 4 ou 5 mètres d'épaisseur, ce qui est bien suffisant, il n'en est pas de même à la partie supérieure qui est masquée par des éboulis et des dépôts glaciaires, en sorte qu'il est malaisé d'en fixer la limite. Néanmoins il est certain que la puissance est supérieure à celle de Virizieu ; et à quelques mètres près, on peut la fixer à 35 mètres.

Elle est bien moindre à Virieu-le-Grand, où elle est réduite à 1 mètre 5 de gros bancs gris blanchâtre à l'intérieur, et dont l'extérieur est gris et criblé de débris noirâtres de Coraux, de Térébratules, etc. C'est, l'épaisseur à part, l'allure qu'on trouve dans tout le Bas-Bugey.

A Chavoley, près de Ceyzérieu, l'assise a 2 mètres de puissance. C'est avec celle de Virieu la plus faible épaisseur que j'aie pu constater ; et elle est facile à mesurer parce que l'assise est nettement limitée, en bas par les calcaires lithographiques, en haut par les calcaires gris blanchâtres, pointés de violet, qui caractérisent la division suivante. Ces deux mètres sont formés de calcaires blanchâtres, plus foncés qu'à Virieu, brisés en général, dont l'intérieur est criblé de points bruns ou d'oolithes brunes analogues à celles de Brénod.

Culoz. — La composition et l'épaisseur changent quand on remonte vers le Colombier. L'allure semble se rapprocher de celle de Prémillieu. Il y a en effet, sur le chemin partant de Culoz au sommet de la montagne, une suite de calcaires compacts, gris blanchâtre, assez pâles,

avec taches grises foncées. Des Nérinées, des Polypiers sont adhérents à la surface extérieure. Ces bancs sont surmontés de calcaires blancs, bien oolithiques, bien lités, et d'une épaisseur de 40 à 50 centimètres, plus considérable ainsi que celle qu'on trouve ordinairement à ce niveau.

Le reste de l'assise est invisible. La puissance totale ne peut s'évaluer, parce que des failles nombreuses ont disloqué les couches, mais elle est certainement supérieure à 15 mètres.

Saint-Germain-les-Paroisses. — Ici les calcaires blanchâtres se montrent en gros bancs à la base de l'assise, et présentent de nombreuses chailles. Ils sont surmontés de bancs épais de calcaires dolomitiques, sableux, criblés de vacuoles, assez durs et qui, au premier abord, paraissent gréseux et sembleraient devoir se rapporter à la mollasse.

QUATRIÈME DIVISION.

Séquanien (Calcaires à points violacés.)

L'assise actuelle, en général formée de calcaires, présente une composition assez uniforme. Ses roches sont ordinairement de couleur pâle, avec de nombreuses petites taches rousses ou violacées. Rarement elles sont oolithiques; elles sont parfois schisteuses, mais le plus souvent compactes.

Leur puissance est variable et semble augmenter de l'ouest à l'est.

Nous les considérons d'abord dans les chaînes occidentales.

Rignat. — A Rignat, les bancs blancs de la division précédente sont recouverts par des bancs épais et assez mal lités de calcaires blanchâtres à l'intérieur, rayés de lignes jaunes et tachés de points gris. Au-dessus se trouvent une dizaine de mètres d'un calcaire peu différent, mais plus taché de rouge ou de violacé. Il présente un grand nombre de lignes jaunes ondulées s'entrecoupant dans tous les sens et lui donnant l'aspect bréchiforme. Il est exploité sur 4 mètres environ d'épaisseur.

Il supporte une vingtaine de mètres de bancs épais en général, d'inégale épaisseur, tous un peu grenus, tachés de violet et de points gris foncé comme à la base. A l'intérieur, il y a quelques Térébratules; à l'extérieur, au contraire, on trouve un assez grand nombre de débris d'Huitres et des Coraux. La végétation masque le reste de l'assise.

Sa partie supérieure seule est visible, sur quelques mètres seulement, sur les bords du Suran, près de Châteauvieux. On trouve là des bancs épais et bien lités d'un calcaire roussâtre, criblé de taches violacées, sans taches gris foncé, et renfermant un très grand nombre de Pholadomyes de diverses espèces, mais assez mal conservées.

La partie inférieure se retrouve, à peu de distance, à Turgon et à Gravelles; elle est formée de bancs épais, peut-être un peu irrégulièrement lités, gris blanchâtre à l'extérieur, et criblés à l'intérieur de petites taches gris foncé et de points roux un peu moins violacés que ceux de Cize ou de Drom, dont nous allons parler. Comme ces derniers, ils sont exploités et donnent une bonne pierre de taille, assez dure, mais un peu esquilleuse.

Cette allure du Séquanien semble se continuer au sud,

tout le long de la chaîne terminant le Jura à l'ouest. On la retrouve jusqu'à Vaux, et près de Lagnieu dans les calcaires qui surmontent, en concordance de stratification bien visible, les couches oolithiques exploitées dans ces derniers temps au vieux château de Ruffieu.

Elle se retrouve à Ramasse et à Drom, mais avec quelques légères modifications. A Ramasse, si les bancs inférieurs sont gris blanchâtre en général, dans certains d'entre eux les taches grises qui maculent le calcaire sont plus grosses et plus foncées.

A Drom, les calcaires sont plus blancs à l'intérieur et à l'extérieur, tout en présentant un grand nombre de petites taches grises, ou violacées. Vers le haut, ils se colorent davantage, se tachent de violet ou deviennent même complètement violacés, ont une cassure très raboteuse, et passent enfin insensiblement à l'assise suivante.

C'est principalement aux bancs inférieurs ou moyens qu'appartiennent les calcaires qui y sont exploités pour pierre de taille ; celle-ci se tire également des bancs supérieurs ; mais elle a moins de résistance, car ces bancs, commençant à devenir plus marneux, sont plus sujets à se déliter. Leur surface extérieure est ordinairement salie par de larges taches vineuses, et cette coloration a pénétré plus ou moins profondément à l'intérieur.

Quelques fossiles se montrent dans les bancs inférieurs ou moyens : ce sont principalement des débris de coraux. La partie supérieure est plus fossilifère ; elle contient un grand nombre de Térébratules, Tereb. sella, et des Pholadomyes analogues à celles de Châteauvieux.

Cize-Bolozon. — Fig. 45, Pl. XIII. — La même assise se trouve près de la gare de Bolozon et si elle n'est pas mieux découverte qu'à Rignat, on peut du moins évaluer sa puissance.

A la base, elle présente une couche de un mètre environ d'épaisseur, d'un calcaire dolomitique, sableux, gris verdâtre et sans fossiles. Au-dessus on rencontre une masse de calcaires d'aspect uniforme, dont on ne peut guère considérer que l'ensemble, sans essayer d'y faire des divisions. Ces calcaires sont en bancs épais, massifs, assez mal lités et d'inégale épaisseur. L'extérieur est gris plus ou moins foncé ; l'intérieur est blanchâtre, semé de taches rousses et criblé de petites taches grises, foncées ; ce sont probablement des oolithes, mais elles sont fondues dans la roche au lieu de se détacher en relief dans la cassure. Des lignes ondulées jaunâtres se montrent dans quelques bancs, qui ont alors l'allure de ceux de Rignat. Des géodes de carbonate de chaux s'y rencontrent fréquemment. Le calcaire est dur, compact, à cassure esquilleuse, il est d'une assez grande résistance, se laisse facilement travailler, et peut s'enlever par blocs d'assez fortes dimensions : aussi l'exploite-t-on à la gare de Cize. Il renferme peu de fossiles : quelques Térébratules, de rares Pholadomyes, et à la surface extérieure, des coraux et surtout des pointes de Cidaris.

Les derniers bancs sont moins épais et plus marneux que ceux de la base. Leur intérieur est gris jaunâtre, teinté de gris sombre, ou même de noir. Au-dessus se trouvent des bancs également épais, mieux lités que les précédents, plus marneux, mais moins résistants. L'intérieur est gris jaunâtre rayé de lignes gris foncé.

Ils sont recouverts par quelques mètres de calcaires plus colorés, de peu de résistance, et renfermant de nombreuses taches violacées : La végétation les masque en partie, et ils sont d'une étude moins commode que ceux de Drom.

En comparant ces couches avec celles de Rignat, on remarque aisément la prédominance, à Cize, de calcaires

blanchâtres, point ou peu violacés, tandis qu'à Rignat toute l'assise est plus colorée, et que les taches rousses ou violacées se montrent dès la base en très grand nombre. Pour le reste, épaisseur et solidité de bancs, nature des fossiles, ils sont à peu près semblables.

Comme à Rignat et à Châteauevieux, nous arrêtons l'assise aux bancs violacés à Pholadomyes, car ces bancs forment le passage entre l'assise actuelle, formée entièrement de calcaires compacts, et la suivante où les calcaires sont bien plus marneux et le plus souvent schistoïdes. De plus, la première est peu riche en fossiles ; la seconde au contraire en contient un assez grand nombre, et à peu près tous très différents.

La puissance de l'assise mesurée à Cize ou vers Grand-Corent est de 33 mètres. C'est aussi probablement celle de Châteauevieux et de Rignat.

Vers Balvay la disposition des couches est à peu près la même ; pourtant les bancs inférieurs sont plus violacés, et les supérieurs au contraire un peu plus pâles ; ces derniers renferment en majeure partie des Pholadomyes assez bien conservées et fortement tachées de violet. La puissance est celle de Cize.

Montréal. — Plus à l'Est, à Montréal, le Séquanien se compose d'abord de calcaires gris, compacts, bien lités, et assez peu semblables aux précédents. Ils sont surmontés de quelques bancs grisâtres à l'extérieur ; l'intérieur est gris jaunâtre avec parties plus grises et parfois noires. Ces bancs sont absolument identiques à ceux qu'on trouve vers Cize, sur le bord de l'Ain, à une douzaine de mètres au-dessous de la limite supérieure de l'assise. Ici, ils en sont distants d'une quinzaine de mètres. Ils sont recouverts par environ 10 mètres de calcaires bien lités,

dont les bancs ont en moyenne 30 à 40 centimètres d'épaisseur. Ces calcaires sont compacts, à cassure esquilleuse, rayés de fines lignes jaunes ondulées, très nombreuses ; ils ont une couleur presque blanche, avec de petits points jaunâtres ou violacées. On en pourrait tirer de bons moëllons ; mais je ne crois pas qu'ils puissent fournir de belle pierre de taille, parce qu'ils semblent ne pas pouvoir donner des fragments assez considérables.

Les faces de joint, très rugueuses, et un peu tachées de verdâtre, portent d'assez nombreux fossiles, entre autres de gros Apiocrinien, et des débris d'Huîtres de diverses espèces, dont quelques-unes ont de grandes dimensions.

Quelques bancs marneux s'intercalent entre les précédents, leur couleur est gris jaunâtre, et ils offrent peu de résistance ; ils sont analogues à ceux de la partie supérieure du Séquanien de Cize. Le tout est recouvert par 4 ou 5 mètres de calcaires marneux plus colorés, gris en général et tachés de violet.

La puissance de l'assise est de 35 mètres ; c'est à peu près celle de Cize.

Il n'est peut-être pas inutile de remarquer que les couches étudiées jusqu'à présent, offrent malgré quelques différences, un assez grand nombre de points de ressemblance ; c'est ce qui, outre leur position stratigraphique, a conduit à conclure qu'elles sont contemporaines et font partie de la même formation ; notons surtout la présence à ce niveau des bancs à Apiocrinien et à Huîtres, que nous retrouverons plus tard.

Au moulin Landéron, l'assise, complètement différente, est presque entièrement sableuse.

Ijean. — Autre allure encore, vers le nord, à Ijean par exemple, de telle sorte qu'il serait peut-être difficile

de caractériser l'assise par la pétrographie seule. Heureusement sa limite inférieure est bien définie par les calcaires à oolithes blanches de la division précédente, et sa limite supérieure est tracée par des calcaires blancs, mais sans ressemblance pourtant avec ceux de Montréal ou d'Oyonnax.

A la base de l'assise se trouve un mètre de dolomie sauleuse, blanchâtre, et non verdâtre comme celle de Cize par exemple. Elle est recouverte par des calcaires blanc jaunâtre, à l'intérieur desquels on voit un grand nombre de grosses taches circulaires, de couleur rousse ou grise, qu'on ne peut guère comparer qu'à celles qu'on trouve à Ramasse dans des bancs que je place au même niveau. A ces calcaires en succèdent d'autres formant une masse homogène de 17 mètres, blanchâtres, bien lités, sans grande épaisseur, parfois même assez minces, et tachés vers la partie supérieure de points roux ou violacés. Ils supportent 5 mètres de calcaires blanc jaunâtre, rayés de jaune à l'intérieur, et rappelant quelques-uns des bancs de Rignat. A la suite on trouve environ 15 mètres de bancs bien lités, mais peu épais, de 8 à 10 cent. d'épaisseur, assez compacts, de couleur gris jaunâtre, et assez fortement marbrés à l'intérieur de petites taches rousses.

Tous ces bancs, dont l'épaisseur totale est d'une quarantaine de mètres, paraissent ne contenir que peu de fossiles; du moins n'en rencontre-t-on aucun dans les bancs qui affleurent le long de la route, et qui ne peuvent, il est vrai, être observés que sur une trop faible étendue.

Oyonnax. — A Oyonnax, l'assise, dans son ensemble, ne rappelle presque en rien la précédente. Nous avons ici une masse à peu près homogène de 40 mètres de puis-

sance, dont les limites supérieure et inférieure sont nettement déterminées. Elle est formée à peu près exclusivement de calcaires.

A la base, en stratification concordante bien visible avec les bancs à oolithes de la 3^e division, se placent deux mètres, en plusieurs bancs, de calcaire gris sableux, un peu verdâtre, à texture serrée, mais sans grande résistance, et qui peuvent se comparer à ceux que nous avons indiqués à Cize. Ils sont surmontés d'une trentaine de mètres de calcaires en bancs épais, souvent brisés, gris foncé à l'extérieur, gris à l'intérieur, ou blanchâtres ou quelquefois même à peu près blancs. La pâte est homogène et le grain serré.

Les uns, ceux de couleur blanchâtre, sont généralement tachés de petits points gris, plus foncés que le reste de la pâte et paraissent analogues à ceux du même niveau dans le Revermont. Quelques-uns, dans la partie inférieure, sont un peu dolomitiques. Les autres sont finement, mais nettement oolithiques, et les oolithes se détachent en relief dans la cassure, au lieu d'être fondues dans la roche.

Cette texture oolithique du Séquanien est peut-être particulière à cette localité, au moins je ne l'ai pas rencontrée ailleurs. A Charix ou à Cerin on trouve bien au même niveau des bancs qui paraissent oolithiques, mais les oolithes sont toujours empâtées, en sorte que ce sont plutôt des taches circulaires blanchâtres que de vraies oolithes.

Ces bancs sont recouverts par quelques mètres de calcaires gris, à la surface desquels on reconnaît des Polyptères assez nombreux, et des Nérinées qui forment lumachelle. Les deux ou trois derniers bancs, qui ont une

certaine épaisseur, ont une teinte violacée très accentuée ; sous ce rapport ils offrent une ressemblance frappante avec ceux à Pholadomyes de Châteauvieux par exemple. Ils sont intercalés de marne un peu verdâtre, et à la cassure on aperçoit une immense quantité de Nérinées pénétrant fortement le calcaire, et qu'il est à peu près impossible d'obtenir en bon état. Nous avons là évidemment l'équivalent des bancs de Châteauvieux ou de ceux de Drom qui renferment également des Nérinées bien teintées de violet.

Ces bancs et une couche sableuse à fines oolithes violacées terminent l'assise d'une façon très nette, car les bancs qui suivent sont, comme nous le verrons bientôt, entièrement différents.

Charix-Saint-Germain. — Nous retrouvons une assise assez analogue pour la composition générale, sur la route qui va du moulin de Charix à Saint-Germain ; mais l'épaisseur est plus considérable et atteint bien 70 mètres. A la base, au-dessus des calcaires à oolithes, se placent 12 mètres de calcaires à points violacés, ternes, marneux, et à texture schistoïde. Ils supportent une vingtaine de mètres de calcaires et de marnes alternant. Les marnes sont brunes, terreuses, sableuses, avec taches violacées, on dirait même parfois oolithiques, et ne se rencontrent en masse un peu épaisse que vers le sommet, où elles ont de 2 à 3 mètres. Les calcaires sont en bancs de 15 à 20 cent. plus marneux que ceux de la base et violacés comme eux ; leur épaisseur augmente vers le haut, où ils deviennent massifs, d'un gris bleu sale, à texture assez serrée, mais d'une faible résistance. Pétrographiquement, ils se différencient de tous ceux du J¹ et de ceux des autres parties du J³. Tout au plus serait-on porté à les ranger dans le J²,

mais ils sont plus colorés sinon plus massifs que ceux de cet étage.

Ils ne me semblent avoir aucune analogie avec ceux étudiés jusqu'à présent ; et je ne crois pas qu'ils existent ailleurs que dans la région de Saint-Germain et de Charix. Ce sont eux qu'on voit près de la gare de Saint-Germain, sur la route de Charix à Châtillon ; on ne les rencontre ni à Oyonnax, ni à Coillard, ni probablement plus à l'Est, à partir de Trébillet.

Les bancs bleus font place à près de quarante mètres de calcaires gris avec taches violacées, les uns épais, les autres très minces, ou gris sableux tachés de bleu, ou enfin gris finement oolithiques, mais à oolithes blanches fondues dans la roche. Leur texture est compacte, leur cassure raboteuse ; ils offrent plus de résistance que les calcaires bleus.

De minces lits marneux alternent fréquemment avec les calcaires. Les bancs sont en majeure partie caverneux ces perforations vont se retrouver plus nombreuses dans les divisions suivantes.

Les fossiles sont peu communs. Çà et là on rencontre pourtant quelques Ammonites, à très nombreux plis, qui sont probablement du type de l'Amm. Polyplocus ; et dans les bancs qui sont à la base des 40 derniers mètres, on trouve des Coraux, des Echinides, et de rares Térébratules, d'assez grandes dimensions, qui rappellent celles de Cerin qu'on rencontre au même niveau : Ces bancs de Charix sont d'ailleurs brisés, à taches rousses et présentent une certaine analogie avec ceux de Tabalcon.

L'assise est moins marneuse sur le versant occidental de la montagne qui domine à l'est le hameau des Gallan-

chons. Il y a là entre autres une couche de moins de un mètre d'épaisseur formée d'un calcaire blanchâtre, assez fortement violacé, et renfermant des Pholadomyes et surtout des Térébratules ; elle me paraît être l'équivalente de la couche à Térébratules et coraux du Séquanien de Tabalcon. Elle est surmontée de gros bancs marneux, à taches bleues, assez analogues à ceux de Charix, quoique plus compacts et plus pâles.

Coillard. — L'assise est incomplète à Coillard, mais différente de celle de Charix, du moins dans la partie visible. On a là une masse homogène de calcaires un peu jaunâtres à l'extérieur, gris blanchâtre à l'intérieur, variables d'épaisseur et lités assez régulièrement. Ils passent, à 15 mètres de la base environ, à des calcaires de même couleur, mais présentant de nombreuses perforations à peu près circulaires et d'un diamètre de 1 à 2 centimètres. En même temps le calcaire paraît devenir un peu brèche, au lieu de rester, comme dans les bancs inférieurs, d'une grande homogénéité. Ces perforations forment à peu près le seul point de ressemblance entre ces couches et celles de Charix. La partie visible de l'assise a une trentaine de mètres.

Jalinard. — A Jalinard on trouve à la base quelques mètres de calcaire marneux bleuâtre rempli de taches noires ; il est recouvert par des couches schisteuses, sableuses, tachées de violet à l'intérieur. Au-dessus, il y a un ensemble de calcaires plus fins, gris à l'extérieur, blanchâtres à l'intérieur, et assez épais. La cassure est rugueuse ; le calcaire est rayé de jaune ; le dessous des bancs très inégal, est jaune avec taches verdâtres, et laisse voir un grand nombre de fossiles : Peignes, Pernes, Exogyres, etc.

Ces bancs me semblent, pour la pétrographie et la faune, analogues à ceux de Montréal.

La Lèbe. — Fig. 46, Pl. XIII. — Vers le col de La Lèbe, entre Cormaranche et Saint-Maurice, les calcaires à oolithes blanches font place à des bancs grisâtres, minces, marneux, et se désagrégeant facilement. Ces bancs renferment des Pholadomyes et d'assez nombreuses Ammonites, mais pas, je crois, l'Amm. *Polyplocus*.

Plus haut, les bancs sont épais. Ils sont formés par un calcaire à grain fin, à texture serrée, à cassure conchoïdale, de couleur blanchâtre à l'extérieur et à l'intérieur, et maculé de petites taches rousses, non circulaires ; il y a aussi de nombreuses petites taches noires, ce qui donne au calcaire un aspect particulier et aisément reconnaissable. Çà et là se montrent de larges taches bleues, parfois s'étendant sur plusieurs bancs, et généralement criblées de points noirs de la grosseur d'un pois. La face interne des bancs est rugueuse, jaunâtre ou colorée en noir. Cette dernière teinte est due à la présence de minces couches de marne interposées entre les bancs. Quelques Rynchonelles et Térébratules se montrent dans le calcaire, d'assez nombreux Echinides, des Huitres, des pointes de Cidaris, se trouvent dans les faces de joint, mais sont d'une conservation médiocre.

On a là l'équivalent des bancs à *Exogyres* de Jalinard et de Montréal.

Au-dessus, les bancs sont un peu moins épais. Les taches rousses persistent et sont en plus grande quantité, mais les taches noires ont disparu complètement. Alors des Térébratules, des Rynchonelles, la *Rynch. inconstans*, à la valve supérieure déprimée tantôt à gauche, tantôt à droite, apparaissent en assez grand nombre, en

compagnie de Pentacrines blanchâtres. Les Rynchonelles et Térébratules sont assez bien conservées. Elles sortent facilement de la roche, y laissant un trou dont l'intérieur est nacré légèrement. Leur couleur est celle du calcaire, grise avec des taches violacées : C'est absolument la couleur des calcaires contemporains de Cerin, et ce sont les mêmes fossiles.

Puis les bancs semblent perdre de plus en plus de leur épaisseur ; on a ainsi une masse sans stratification bien nette, brisée dans toutes ses parties, et s'enlevant par dalles peu épaisses. Le calcaire est plus marneux ; parfois même il se désagrège facilement. Les taches rousses ou violacées deviennent plus nombreuses ; la texture est plus grossière et la couleur plus jaunâtre. Il y a des fossiles en assez grand nombre. Ce sont des Cidaris, des Pentacrines, et surtout des Astartes.

Les Térébratules s'y montrent encore, mais leur nombre a bien diminué ; quant aux Rynchonelles, elles paraissent avoir disparu entièrement.

Ces couches, sur une assez grande étendue, ont été entamées par la route de Cormaranche à Virieu, par Saint-Maurice. L'observation en est assez facile ; mais vers la partie supérieure, la masse est plus confuse, interrompue parfois et recouverte de végétation.

Je n'y ai rencontré aucune chaille siliceuse ; s'il en existe, elles se trouvent à la partie tout-à-fait supérieure.

La puissance de l'assise entière n'est pas de moins de 60 à 70 mètres.

Prémillieu. — Un peu au sud-ouest, vers Prémillieu, l'allure du Séquanien est différente. La coloration des roches est à peu près la même, mais les bancs paraissent

mieux lités, et de fait en les voyant seulement de loin, on les prendrait pour des bancs lithographiques. Ils sont en majeure partie compacts; quelques-uns sont schistoïdes. L'extérieur est jaunâtre, un peu verdâtre, tandis que l'intérieur est gris avec taches rousses ou violettes. Les bancs sont d'une épaisseur moyenne, 20 à 25 centimètres, marneux, et intercalés de petites couches schisteuses dans lesquelles on trouve quelques fossiles. J'y ai rencontré des dents de squalé.

A Longecombe, on trouve à la base des calcaires blanchâtres, surmontés de calcaires plus foncés, gris en général, et criblés de fines taches rondes et blanchâtres, comme il y en a dans les calcaires de Jasseron, ou le Séquanien supérieur de Charix. Vers le haut ils s'entremêlent de couches sableuses verdâtres.

A Oncieu, l'assise est difficile à étudier. On n'en aperçoit qu'une partie; et on y trouve des calcaires jaune verdâtre, à aspect lithographique comme à Prémillieu, mais un peu plus pâles et sans taches violacées, ou plutôt elles y sont moins nombreuses.

Même allure vers Arandas, où les bancs sont cependant plus minces en général.

Cerin. — Aux environs de Cerin le Séquanien se montre à la base des couches formant l'ossature de la montagne qui se détache du massif d'Innimont, et s'étend de Tabalcon jusqu'à Lompnas. Ces couches ont une double inclinaison, vers le nord et vers l'ouest.

On peut les observer en trois endroits différents : 1° sur le chemin qui conduit de Cerin au village de Lompnas, tout près de l'endroit d'où sort le Groin pour se jeter dans la gorge où coule la Brivaz; 2° sur le chemin partant de Cerin et allant rejoindre la route de Lhuis à Bel-

ley; 3^e enfin sur cette route à l'endroit où elle a fortement entamé les assises rocheuses de Tabalcon. C'est là surtout qu'on peut suivre les couches pas à pas, et en étudier la succession et la composition. On a d'ailleurs encore une sorte de vérification, au-dessous des assises à calcaires lithographiques du 2^e niveau, sur le côté ouest du ravin qui descend jusqu'auprès de l'auberge Blanc; bien que les bancs ne soient visibles que de distance en distance, à cause des taillis, on peut apercevoir pourtant l'ordre de succession des couches.

Les calcaires oolithiques blancs étudiés dans la division précédente supportent quelques mètres de calcaire gris, tendre, grossier, espèce de dolomie sableuse, mais sans taches violacées et sans fossiles. Ils sont surmontés de deux mètres de calcaire dolomitique, gris jaunâtre, taché de noir, qui rappelle assez bien certaines dolomies du Keuper. Ce calcaire est entremêlé de bancs jaunâtres extérieurement, perforés, blanchâtres à l'intérieur et saccharoïdes. Au-dessus, il y a 6 mètres de roches un peu marneuses, grisâtres ou blanchâtres à l'intérieur, avec nombreuses taches violacées ou rougeâtres; les bancs sont en général peu épais et très délitables; quelques-uns pourtant sont plus compacts, plus épais et leur couleur blanchâtre. La partie inférieure renferme quelques *Natices* et des *Ammonites*; mais la partie supérieure, les 40 derniers centimètres, est plus fossilifère. Elle contient des *Ammonites* en assez grand nombre, à côtes très fines et très nombreuses, l'*Amm. Polyplocus*, sans doute, des *Pholadomyes*, des *Bélemnites*, et des *Térébratules*, le tout d'une conservation qui laisse à désirer.

Ces couches supportent des bancs gris ou blanchâtres avec une grande quantité de taches rousses; elles sont

recouvertes par des calcaires grisâtres, marneux, peu consistants, sableux, à texture schistoïde, au-dessus desquels viennent des calcaires plus épais, gris, noirâtres, à texture fine et serrée, à aspect lithographique, et qui sont terminés par des bancs gris, peu épais et très brisés.

Au-dessus se placent à peu près 6 mètres de calcaires blanchâtres à l'extérieur, sans stratification bien nette, extrêmement brisés, blanchâtres également à l'intérieur, criblés de taches rousses ou violacées, et qu'il faut surtout étudier un peu plus bas sur le petit chemin qui se détache de la route, juste vis-à-vis des couches à *Amm. Polyplocus*, pour aller à Cerin. L'assise est là, en effet, bien découverte; c'est incontestablement la partie la plus fossilifère de toute la division.

On y trouve une énorme quantité de *Rynchonelles*, *Rynch. inconstans*, *Rynch. lacunosa* surtout, des *Térébratules* de toutes grandeurs, en général très allongées, et de nombreuses pointes de *Cidaris* dont la blancheur mate ressort parfaitement sur le gris de la roche, qui paraît miroitante en ces endroits.

Ces couches sont surmontées de calcaires blanchâtres, mal lités, mais peut-être moins qu'à la Lèbe, toujours brisés et semés de taches, rousses ordinairement, mais quelquefois noires. A la suite viennent des bancs plus épais, à stratification plus nette, à texture compacte, de couleur blanchâtre, à l'intérieur desquels se montrent des raies jaunes donnant au calcaire un aspect assez semblable à celui des bancs qui, à Cize-Bolozon, sont inférieurs au *Ptérocérien*.

Enfin, le tout est terminé par des calcaires grisâtres, criblés de petites taches blanches circulaires ressemblant

à des oolithes fondues dans la roche. C'est à peu près l'analogie de ce qu'on trouve à Jasseron dans les bancs lithographiques qui sont près du vieux château, au-dessus du chemin allant de Jasseron au hameau de France, ou de ceux qui à Charix supportent les calcaires à Diceras.

On ne rencontre dans toutes ces roches aucun rognon siliceux.

L'ensemble de l'assise a une puissance que l'on peut évaluer assez approximativement à une soixantaine de mètres.

Ordonnaz. — Au nord-ouest, à Ordonnaz, l'assise a une allure complètement différente et qui rappelle assez bien celle du moulin Landéron, par exemple.

Au-dessus des calcaires blancs à oolithes vitreuses et des calcaires concrétionnés de la division précédente, on trouve, en effet, sur une épaisseur de 50 à 60 mètres, une suite de bancs gris noirâtre à l'extérieur, et gris plus pâle à l'intérieur. Le calcaire est tendre en général, sableux, dolomitique et sali de violet. Il est intercalé de quelques bancs plus compacts, plus durs, mais toujours de couleur gris foncé. L'assise est du reste d'observation difficile, à cause de la végétation.

Elle paraît peu fossilifère ; du moins il en est ainsi dans les bancs qui sont à découvert, soit à Ordonnaz même, soit sur le chemin qui descend à Rossillon.

Virieu-le-Grand. — A Virieu-le-Grand, elle se compose d'une suite de calcaires durs, en bancs épais, gris à l'extérieur, bleuâtres et tachés de violet à l'intérieur.

Cette pétrographie paraît être celle de toute l'assise ; elle se retrouve aux environs de Chavolet.

La puissance peut être évaluée à 25 mètres à Chavolet ; elle semble plus considérable à Virieu.

Ce qui est probablement plus important à observer, c'est que les couches ont beaucoup de ressemblance, pétrographiquement, avec une partie de celles de Nantua qui appartiennent au Ptérocérien.

Je serais assez porté à les mettre au même niveau. Si cette identification était exacte, il en résulterait que, dans cette région, les calcaires blancs qui nous occuperont bientôt seraient un peu plus récents que ceux de Charix ou d'Oyonnax, par exemple, et que les calcaires séquanien auraient une épaisseur moindre que celle que nous leur avons vu prendre en général.

5^e DIVISION

Marnes ptérocériennes et calcaires à Diceras et à Oolithes blanches (2^o niveau).

Ici se place une des plus importantes et une des plus intéressantes divisions du Jurassique supérieur. Elle se présente avec des caractères distincts, selon qu'on la considère vers l'ouest ou à l'est du département.

Dans la première région elle comprend des roches marneuses, tendres et violacées, faisant naturellement suite aux précédentes; dans la deuxième, où elle a une puissance plus grande et parfois considérable, elle est formée de calcaires blancs, oolithiques en général, et très différents de ceux au milieu desquels elle est intercalée.

Nous l'étudierons d'abord dans les chaînes de l'ouest.

Ramasse. — Au-dessus des calcaires plus durs du Séquanien, on trouve à Ramasse un ensemble de couches

tendres en général, très schisteuses parfois, mais par cela même d'une observation assez difficile. La végétation les a presque toujours envahies, et ce n'est que de distance en distance, et surtout dans une espèce de cirque creusé à l'est de Cuiron dans l'épaisseur de l'assise et où elles viennent affleurer, que l'on peut, avec bien de la patience, arriver à se faire une idée exacte de leur composition. Leur puissance est assez facile à mesurer parce que les bancs sont horizontaux ; elle est d'une quinzaine de mètres.

La couleur des roches est ordinairement violacée et la texture presque entièrement schistoïde. Quelques bancs plus résistants et un peu plus épais sont intercalés dans les parties marneuses, mais ne forment qu'une faible partie de l'assise. Des *Pholadomyes* et des *Ptérocères* se trouvent dans les affleurements.

A quelques centaines de mètres, sur le chemin venant de Mont-July et à gauche, et sensiblement au même niveau, les couches reparaissent, mais en partie seulement. Cela tient à leur inclinaison vers Ramasse, inclinaison qui donne à peu près la pente du terrain. Des fossés faits dans les vignes montrent que des lits marneux, dont l'épaisseur atteint quelquefois un mètre, se placent entre les bancs qui, tantôt sont schistoïdes, tantôt plus compacts. Ces derniers, qui forment la base de l'assise, sont gris, fortement violacés, et renferment des *Térébratules* et des *Nérinées*, assez bien conservées et en grande abondance.

Les marnes, de couleur grise ou gris blanchâtre, violacées et légèrement teintées de jaunâtre, sont grumeleuses parfois, le plus souvent schisteuses, et présentent

un aspect nettement oolithique ; les oolithes ont un millimètre de diamètre et sont rougeâtres ou violacées.

Ces marnes sont un peu sableuses et s'emploient dans les constructions. On y trouve une assez grande quantité de Térébratules, Tereb. Sella ; des Ptérocères de divers genres et entre autres le Pterocera Beaumonti (Guirand) ; il y a quelques Pterocera Oceani. Ces fossiles, sauf les Térébratules, sont médiocrement conservés. On rencontre aussi des débris de Dicerias, calcaires comme les autres fossiles, et de même composition pétrographique.

La présence des Dicerias me paraît constituer un fait important ; elle permet l'assimilation de ces couches avec celles d'Oyonnax ou de Charix, et autorise à les mettre au même niveau. C'est du reste la place que leur assigne leur position stratigraphique.

Le Ptérocérien se montre encore à quelque distance de Drom, sur un chemin venant de Simandre, à travers la forêt de la Rousse.

Châteauvieux. — A Châteauvieux, la base de l'assise est bien découverte. Elle est formée d'une couche de un mètre d'épaisseur d'un calcaire gris blanchâtre, brisé généralement et assez résistant. Il est criblé de taches violacées qui le font paraître un peu oolithique. Ce calcaire renferme d'assez nombreux fossiles : Ostrœa solitaria, Terebratula Sella, des Natices et des Ptérocères, fossiles qui ne se trouvent pas plus bas. Au-dessus on trouve une dizaine de mètres de calcaires marneux, gris ou gris blanchâtre, résistants et entremêlés de couches schisteuses.

On y rencontre de gros Ptérocères, des Natices, des Pholadomyes et entre autres la Pholad. hortulana.

La puissance de l'assise est ainsi d'une douzaine de mètres, un peu moindre qu'à Ramasse ; en même temps la

pétrographie est un peu différente, les parties marneuses ayant plus d'épaisseur à Ramasse et y étant mieux caractérisées.

Cize-Bolozon. — Sur les bords de la rivière d'Ain, près du tunnel de Cize, on trouve à la base, comme à Châteauvieux, un mètre de calcaire brisé, un peu schistoïde, gris blanchâtre et fortement taché de violet. De nombreuses Térébratules, Tereb. Sella, des Huîtres, Ostrea solitaria, quelques Ptérocères, s'y rencontrent pêle-mêle, presque toujours un peu aplatis, mais en somme dans un état passable de conservation. C'est le début de l'âge ptérocérien qui coïncide ainsi avec un changement pétrographique important. A partir de cette couche, on n'a plus, sur 14 mètres de puissance, qu'une alternance de parties marno-sableuses et de calcaires un peu schisteux. Les calcaires sont gris foncé, fortement violacés, peu résistants et s'enlèvent par plaques de faible épaisseur ; les parties plus tendres sont formées par une marne dure au toucher, sableuse, gris verdâtre, tachées de violet. L'ensemble présente un grand nombre de fossiles, Nérinées et Térébratules, mais surtout Ptérocères, Pterocera Beaumonti, Pterocera Oceani, des Natices et des Pholadomyes, Phol. Protei, etc.

Ils ont tous la couleur violacée des couches au milieu desquelles ils sont placés ; pour l'ordinaire ils sont mal conservés, sauf quelquefois pour les Térébratules.

Balvay. — La même disposition paraît se retrouver entre Balvay et Sonthonnax, à en juger par les lambeaux que la végétation n'a pas recouverts. On a là, en effet, une suite de calcaires marneux, très schisteux, se désagrégant facilement, à couleur un peu jaunâtre, maculés

de violet, et renfermant les fossiles précédents, surtout les *Tereb. sella*. Même allure vers Etables et Challes-Cizod.

La puissance de l'assise est d'une quinzaine de mètres à Balvay.

Montréal. — Jusqu'à présent le Ptérocérien s'est montré uniquement formé de couches schisteuses et rougeâtres d'une épaisseur peu considérable. Nous allons constater maintenant un changement pétrographique important.

A Montréal les calcaires violacés du Séquanien supérieur font place à des calcaires d'une très grande blancheur. La transition est brusque et parfaitement nette. Les bancs inférieurs sont oolithiques et parfois compacts, et la roche prend l'aspect particulier que lui donne ordinairement la présence des Polypiers dans les assises du J¹, c'est-à-dire un aspect presque cristallin et une texture un peu grenue. Ces bancs renferment en effet des Polypiers assez nombreux, formant une grande partie de la masse calcaire, mais d'une détermination difficile; ils sont accompagnés de concrétions calcaires presque sphériques et assez nombreuses. Au-dessus on trouve une oolithe aussi blanche, mais plus fine, et peu fossilifère, au moins dans les premiers bancs; la partie supérieure manque ou est masquée par la végétation.

Moulin Landéron. — A peu de distance, nous retrouvons les mêmes couches dans la forêt de Montréal, près du moulin Landéron.

En suivant le sentier qui passe dans la forêt, au nord du moulin, nous voyons, sur une certaine puissance, les bancs inclinés du Ptérocérien se ployer vers la vallée

de l'Ange. En général, ils sont mal lités ; leur couleur est blanche, leur texture oolithique ou saccharoïde ; quelques-uns ont une assez grande dureté ; d'autres au contraire sont schistoïdes, grossiers, s'enlevant par plaques ou donnant une espèce de dolomie sableuse. Par places, les fossiles sont nombreux : ce sont surtout des *Diceras* et des *Nérinées*, mais en assez mauvais état, ils appartiennent à la partie supérieure de l'assise, qui seule est visible ; quant à l'autre partie, qu'on pourrait trouver au-dessous du sentier, sur le flanc de la montagne, elle est cachée par la végétation.

De l'autre côté du ruisseau, en face, les mêmes bancs peuvent s'observer sur le chemin qui traverse la forêt en partie ; mais ils paraissent assez différents.

Ce sont bien toujours des calcaires oolithiques, mais plus compacts, moins grossiers, d'une couleur et d'une épaisseur uniformes, et il ne semble pas qu'ils renferment les fossiles indiqués précédemment. Il y a donc là une variation notable.

On pourrait penser que ceci tient à une erreur d'observation, ou à ce que les bancs ne sont pas assez découverts ; mais comme nous allons constater le même fait, tout d'abord près d'Oyonnax, et ensuite dans le Jura méridional, il faut en conclure que l'assise est sujette à des changements considérables dans son allure, même pour de faibles distances, changements qui portent moins sur la nature des sédiments que sur le plus ou moins de profondeur de la mer où ils ont été déposés.

La puissance du *Ptérocérien* est de plus de 60 mètres, au moulin Landéron.

Ijean. — Si la ligne de démarcation entre le *Séquanien* et le *Ptérocérien* est très nette à Montréal, elle l'est

beaucoup moins à Ijean. C'est qu'ici on n'a plus les calcaires violacés dont la pétrographie tranche si fortement avec celle des couches qu'ils supportent.

Elle peut néanmoins se fixer sans trop d'incertitude.

A la suite des calcaires blanchâtres donnés à Ijean pour limite supérieure au Séquanien, se place un ensemble, de près de 30 mètres, de calcaires d'une assez grande uniformité, bien blancs, compacts ou crayeux, alternant avec des bancs d'une moindre blancheur, sableux ou jaune tendre ; quelques-uns sont légèrement pointés de roux. Ils sont surmontés de 7 mètres de calcaires compacts, ou à oolithes grossières, parfois bréchiformes, et offrant une surface recouverte de Nérinées nombreuses. Les 4 mètres suivants sont formés d'une fine oolithe blanche, sauf le dernier mètre qui est gris foncé et dont les oolithes sont d'un noir intense. Quelques mètres de calcaire blanc, tendre, un peu sableux, terminent l'assise.

Oyonnax. — Fig. 47, Pl. XIII. — La limite de séparation entre le Séquanien et le Ptérocérien est plus nette à Oyonnax, et le Ptérocérien a une couleur plus blanche et une texture plus uniformément oolithique. Il n'a pas moins de 45 mètres de puissance. Il débute par des calcaires gris jaunâtre à l'extérieur, blancs intérieurement, mais avec une légère teinte jaunacée. La roche est crayeuse plutôt qu'oolitique, et mêlée de quelques petits bancs un peu sableux ; elle est peu résistante. Au-dessus on trouve 30 mètres de calcaires bien blancs, et finement oolithiques, irrégulièrement lités et à structure plutôt massive. La texture est parfois assez compacte, et quelques bancs présentent assez de résistance pour être exploités ; d'autres sont plus tendres, et parfois presque pulvérulents. Les 4 ou 5 derniers mètres sont massifs et moins fins,

très grumeleux et pénétrés d'une multitude de petits corps irréguliers ou de fragments fossiles qui leur donnent une texture grossière, tout en leur laissant une certaine dureté et une assez grande consistance.

Tous les bancs sont blanchâtres ou blanc jaunâtre à l'extérieur ; mais quand la roche a été longtemps exposée à l'air, elle est d'un gris noir foncé, presque caractéristique et qui ne se rencontre que dans les calcaires blancs oolithiques ; de sorte que cette teinte pourrait donner immédiatement des renseignements approximatifs et permettre de rapporter telle ou telle formation de ce genre, à l'un des trois niveaux du Jurassique supérieur où se trouvent les calcaires blancs oolithiques.

L'assise, au moins dans quelques-unes de ses parties, est très fossilifère.

Vers la base on trouve, entre autres, des Ptérocères, absolument analogues à ceux de Cize ou de Ramasse. Ils en diffèrent seulement par la couleur extérieure qui est un peu verdâtre, ce qui tient à la nature légèrement dolomitique des bancs où ils se trouvent. Plus haut, on rencontre des coraux, des Nérinées, *Nerinoea binodosa*, et, des Actéonines, etc. ; souvent il est difficile de les obtenir en bon état, parce que ces fossiles sont cristallisés à l'intérieur ; mais quand on peut les sortir de la roche sans les briser, on les a dans un état presque parfait de conservation, et ils se présentent avec toute la délicatesse de leur ornementation. Dans les derniers bancs on a de grosses Nérinées, *Nerinoea Mosœ*, *Moreauana*, *Clioïdes*, etc., des *Diceras*, des *Cardium*, etc.

Des Polypiers branchus se trouvent à la partie tout-à-fait supérieure, et en très grand nombre.

La chose la plus importante peut-être à noter est la

présence des Ptérocères à la base, au-dessus des bancs violets à Nérinées et Pholadomyes. On peut rapprocher de ce fait l'existence de Diceras dans les calcaires marneux violacés de Ramasse, à la base desquels on a également des Nérinées et des Pholadomyes. On en peut conclure que les causes qui, dans le Revermont et surtout à Oyonnax ou dans les localités analogues, ont amené un changement si grand dans la pétrographie, ont commencé à agir au début du Ptérocérien, et qu'il faut rapporter à la même époque les assises violacées plus ou moins marneuses du Revermont, les couches blanches à Diceras et à Nérinées d'Oyonnax et en général du Haut et du Bas-Bugey, bien qu'elles aient une composition absolument différente, et comme conséquence naturelle, une différence notable dans la faune.

Charix. — C'est au même niveau qu'il faut placer les calcaires coralligènes de Charix. Ces calcaires que l'on trouve en plusieurs endroits, aux environs de la gare, se montrent surtout sur la route conduisant à Plagne. C'est une masse de 40 à 50 mètres d'épaisseur, composée de roches blanches, souvent perforées. A la base les bancs sont épais, durs, saccharoïdes et le plus souvent en masse confuse. Plus haut, ils paraissent être en lits minces, et complètement disloqués ; leur couleur est un peu jaunâtre, leur texture finement oolithique, et leur dureté peu considérable. Ils sont surmontés de calcaires plus blancs, plus grossiers, très oolithiques, plutôt tendres que durs, mais présentant néanmoins assez de consistance pour être exploités. La faune est peu riche dans les bancs inférieurs ; elle l'est davantage dans les bancs supérieurs, où l'on trouve de belles Rynchonelles très bien conservées, un peu rosées, et appartenant au type des *Lacunosa* ; de

grosses Térébratules d'une bonne conservation également, des Nérinées et des Polypiers branchus très beaux.

A la suite se placent quelques mètres de calcaires blancs oolithiques, mais schistoïdes, sans dureté, s'enlevant en larges plaques peu épaisses, auxquels succèdent des bancs plus grossiers présentant une énorme accumulation d'Eponges, de Polypiers de toutes grosseurs, et surtout de Polypiers branchus, dont quelques-uns semblent être dans leur position normale d'existence, tandis que les autres, et c'est le plus grand nombre, sont couchés dans toutes les positions.

Au-dessus se trouvent une quinzaine de mètres de calcaires blancs, très fragmentés, qui sont presque entièrement formés d'une immense agglomération de Nérinées, de Diceras et principalement de Polypiers branchus, le tout usé, roulé, et jeté dans toutes les directions.

Les 7 ou 8 mètres suivants sont formés d'un calcaire blanc, grumeleux, sans consistance souvent, presque pulvérulent et grossièrement oolithique. Ils sont d'une richesse remarquable au point de vue de la faune, et on ne peut guère les comparer à aucun autre sous ce rapport. Ils fournissent des Ptérocères, des Nérinées de toutes grosseurs, *Nerinea Moreauana*, *Mosæ*, *Pupoïdes*, etc., et principalement des *Diceras*, *Arietina*, *Münsterii*, etc., des Polypiers de diverses formes, et surtout des Polypiers branchus. Tous ces fossiles sont faciles à extraire; mais souvent ils ont subi une espèce de charriage, ordinairement très prononcé, et ils sont roulés ou fragmentés. Quelques-uns pourtant sont d'une bonne conservation. De nombreuses concrétions calcaires blanches et informes remplissent la roche et la rendent ordinairement fort grossière.

Des éboulis cachent à peu près entièrement la partie restante. On peut cependant reconnaître qu'elle est formée d'une dizaine de mètres de calcaires très blancs, très grossiers, et dont les supérieurs, toujours concrétionnés, ne paraissent contenir aucun fossile.

La puissance de tous ces calcaires blancs est d'au moins 70 mètres.

Il n'est pas inutile de remarquer qu'il y a, même pour des points très rapprochés, des variations notables soit dans la composition de la roche, soit dans la répartition des espèces fossiles. Ainsi les Polypiers branchus, qui se trouvent surtout au sommet de l'assise à Oyonnax, se rencontrent ici sur plus de 25 mètres de puissance, et non à la partie tout à fait supérieure.

Près du Burlandier, la coupe est différente de celle de la route de Plagne. Au moulin de Prapont la couche supérieure est plus consistante qu'à Charix et moins grossière; on y rencontre avec les *Diceras* de grosses *Térébratules* blanches et des *Rynchonelles* roses qui ne se trouvent que plus bas à Charix, et des Polypiers branchus qui manquent dans cette dernière localité.

Voici la composition des calcaires blancs coralligènes, qu'on peut observer sur le nouveau chemin de Saint-Germain-de-Joux à Echallon.

Saint-Germain-de-Joux. — La base est invisible; les premiers bancs à découvert sont dans le lit très profondément encaissé de la Semine; ils comprennent des calcaires blancs légèrement jaunâtres à l'extérieur, piqués de jaune à l'intérieur et très friables. Ils sont surmontés de bancs également un peu schistoïdes, en stratification plutôt confuse que massive, puis de bancs à nombreuses perforations, auxquels succèdent des calcaires blanc jau-

nâtre, régulièrement lités, de 80 cent. à 1 mètre d'épaisseur, et qui rendent, quand on les frappe, un son quasi métallique. On en a tenté l'exploitation ; la pierre qu'ils donnent est assez résistante, et d'une couleur blanche teintée de verdâtre.

Ils supportent une dizaine de mètres d'oolithe très grossière, légèrement verdâtre, sableuse, sans consistance, et renfermant d'assez nombreux fossiles, entre autres des Nérinées, mais tous roulés et usés. Je ne connais pas à Charix de couche de même composition et de même couleur.

Au-dessus se trouve une masse non stratifiée de 10 mètres de calcaires bien blancs, moins grossiers qu'à Charix, oolithiques et contenant de nombreuses Nérinées de toutes dimensions, des Diceras et des Polypiers branchus, en grand nombre, mais peut-être en moins grande quantité qu'au moulin de Prapon, où leur agglomération est énorme. En général ces fossiles sont blancs, cristallisés à l'intérieur, et d'une extraction difficile. L'ensemble se termine par une dizaine de mètres de calcaires blancs, d'abord un peu plus compacts, mais dont la partie supérieure reprend une couleur plus blanche, une texture oolithique plus grossière, et renferme de nombreux corps de toutes formes, arrondis ou irréguliers, durs et formés de calcaires blancs.

Cette couche terminale est l'analogue de celle qui termine la même assise à Charix ; elle ne paraît renfermer aucun fossile.

La puissance totale de l'assise est certainement supérieure à celle de Charix ; car du niveau de la Semine au sommet, il y a 80 mètres, et on n'a pas les bancs adjacents à la division précédente.

Dans la région de Champfromier on a une coupe générale analogue, sauf pour l'épaisseur qui est moins considérable et ne paraît pas atteindre plus d'une quarantaine de mètres.

Vers le sud l'assise est d'observation difficile ; on la trouve bien sur le plateau de Colliard, vers le Poizat, etc., mais elle est souvent cachée par la végétation, ou n'est visible que par lambeaux, en sorte qu'il est malaisé d'en saisir le détail et d'en mesurer la puissance.

Brénod. — A Brénod, elle s'aperçoit sur une faible étendue. On peut constater pourtant que ses calcaires sont plus compacts en général qu'à Charix, tout en présentant la même couleur blanche à l'intérieur, tandis que l'extérieur est gris bleuâtre et parfois noirâtre. Les Polypiers, les Dicerias, sont nombreux dans les couches supérieures qui ont une certaine ressemblance pétrographique avec celles d'Oyonnax.

A Longecombe et à Prémillieu elle se compose de roches assez compactes, plutôt crayeuses souvent qu'oolithiques, avec quelques Polypiers analogues à ceux de Mont-réal.

Nantuy. — A Nantuy elle paraît changer complètement d'allure. Du moins, je place à ce niveau les calcaires qui se trouvent près de la cascade de Charabotte et que la route a entamés fortement, et qui se prolongent jusqu'au moulin de Nantuy. Ces calcaires sont parfois marneux, mais en majeure partie compacts, blanchâtres, tachés de roux, ou un peu bleuâtres, et terminés par deux ou trois mètres de roches assez dures, très blanches, crayeuses et finement oolithiques. En tout cas, à l'entrée de la tranchée, il y a un ou deux mètres de marnes schisteuses

grises ou bleuâtres, avec calcaires très fragmentés, et dans lesquelles on rencontre des Térébratules et des Ptérocères, *Pterocera Beaumonti*, *Pterocera Oceani*, ce qui montre bien qu'on est là dans le Ptérocérien et que celui-ci, pour un instant du moins, reprend en partie le facies marneux qu'il présentait dans le Revermont.

La Lèbe. — Le facies coralligène se retrouve au col de la Lèbe, au-dessus des calcaires brisés du Séquanien. Ces derniers apparaissent bien sur la route de Cormaranche à Thézillieu, près des Cuissonnières, mais une faille, sur la route elle-même, les a interrompus, et a amené au jour les assises lithographiques. C'est pour cela que les calcaires de la division actuelle ne se montrent pas en cet endroit, et c'est pour cela aussi que certains observateurs ont cru qu'ils n'étaient pas représentés dans cette région. Mais on les voit à peu de distance à l'est, un peu plus bas que le col, sur la route de Champagne. Bien qu'ils soient en partie couverts de gazon, et que l'observation se trouve ainsi gênée, on peut néanmoins, sur les accotements de la route, reconnaître qu'ils sont d'abord compacts, de couleur blanche, puis moins résistants, souvent disloqués, toujours blancs et parfois oolithiques. On y trouve quelques Polypiers et des *Hemicidaris* assez bien conservés.

Il est difficile d'indiquer leur puissance ; mais elle ne doit pas dépasser une cinquantaine de mètres.

Oncieu. — L'assise a un facies analogue à Oncieu. Elle se trouve à la partie supérieure de l'abrupt calcaire dominant le village au nord-est. Elle se compose de calcaires très blancs en stratification massive, et à texture fine et serrée en général. Il y a exception toutefois pour quelques bancs de la partie supérieure qui présentent de

grosses concrétions calcaires semblables à celles de Charix ou d'Oyonnax. Ces concrétions, de la grosseur d'une noix en moyenne, en ont à peu près la forme ; leur surface est lisse d'ordinaire ; chez d'autres on aperçoit un grand nombre de petites cavités cloisonnées, qui me paraissent semblables, quoique bien moins nettes, à celles que présentent certains Polypiers à Charix. D'autres Polypiers, des Spongiaires et des Nérinées complètent d'ailleurs la ressemblance des couches. Notons enfin que les parties où se montrent les Polypiers, sont très blanches, très denses et très dures. C'est ce qui a été déjà constaté en plusieurs endroits, à Montréal par exemple.

La puissance de l'assise à Oncieu est inconnue, la partie supérieure faisant défaut. Toutefois en plaçant la couche à Polypiers au niveau de celle de Charix où on trouve des fossiles analogues, on aurait une trentaine de mètres de cette couche à la base, d'où l'on pourrait conclure 40 à 45 mètres pour l'épaisseur totale.

Cerin. — Le facies coralligène est plus développé à Cerin. Les calcaires séquanien, à Tabalcon, sont surmontés d'une masse importante de roches d'une composition assez uniforme. L'extérieur est jaunâtre ; l'intérieur est blanc, soit blanc légèrement jaunâtre, soit blanc mat. Parmi les bancs, les uns sont compacts et saccharoïdes ; les autres sont finement oolithiques, avec oolithes bien ressortantes dans la cassure ; les autres enfin sont plus tendres et crayeux. L'ensemble offre une stratification qui paraît mal déterminée, plutôt massive et confuse, d'autant plus d'ailleurs que la roche est brisée en nombreux fragments jetés pêle-mêle à travers la masse.

A la base le calcaire renferme seulement des Polypiers qui semblent faire défaut ensuite. Il est possible toute-

fois que ce manque de fossiles ne tienne qu'à ce que les couches sont peu découvertes. Mais les Polypiers reparaissent plus haut quand la roche devient grossièrement oolithique.

On a alors une grande quantité de Polypiers branchus, de Nérinées, de *Diceras arietina*, *Diceras cabanetiana*, etc. Tous ces fossiles sont analogues à ceux qu'on trouve vers le sommet de l'assise, entre Charix et Plagne ; ils se continuent dans les dernières couches qui sont un peu sableuses ou plutôt presque pulvérulentes.

L'ensemble peut avoir 60 mètres de puissance.

La même assise reparaît un peu plus bas, au-dessous de la carrière où on a exploité les calcaires lithographiques. Malheureusement elle est recouverte de taillis ; cependant comme le bois est peu touffu, on peut encore, avec un peu de patience, se rendre compte de la pétrographie des couches. On observe alors que le calcaire est toujours blanc à l'intérieur, avec intercalations de bancs saccharoïdes un peu jaunacés ; mais il est plus compact en général, et les couches grossières et pulvérulentes de Tabalcon manquent.

L'ensemble enfin a moins de puissance.

Ordonnaz. — A quelque distance, à Ordonnaz, on ne retrouve plus ces calcaires blancs oolithiques ; en sorte que l'assise manque complètement, ou plutôt est représentée par une quarantaine de mètres de calcaires compacts, gris ou gris blanchâtre, sans analogie avec les précédents, et sur lesquels reposent les calcaires lithographiques de la division suivante. Il y a là un changement complet d'allure, semblable à celui qui a été signalé à Nantuy.

Virieu-le-Grand. — La pétrographie est différente à

Virieu-le-Grand. L'assise se compose uniquement de calcaires gris noirâtre à l'extérieur, blancs à l'intérieur, mais compacts en majeure partie, et rappelant ceux de Montréal. Ils paraissent peu fossilifères. Toutefois on y rencontre quelques Polypiers, il y a aussi des Térébratules, mais en nombre peu considérable. Ces calcaires, presque tous cristallins ou saccharoïdes, sont terminés par des calcaires moins blancs, jaunâtres, un peu perforés à la partie supérieure et passant à une roche marneuse ou dolomitique.

Leur puissance est difficile à évaluer ; elle est certainement supérieure à 50 mètres.

Chavoley. — L'épaisseur est plus considérable près de Chavoley. Il y a là une masse calcaire de plus de 80 mètres, qui se trouve malheureusement recouverte en partie par des taillis. La partie inférieure repose visiblement sur les calcaires violacés de la division précédente ; la partie supérieure manque ou est cachée par la végétation. Mais des affleurements assez nombreux permettent de constater qu'on a dans cette localité une suite de couches formées de calcaires gris noirâtre à l'extérieur, blancs ou blanchâtres à l'intérieur, mal stratifiés, ou en gros bancs de près de un mètre d'épaisseur, le plus souvent dolomitiques, très tendres et passablement caverneux.

Ils renferment des Polypiers assez nombreux, des Rynchonelles, et de grosses Térébratules blanches identiques à celles de Charix.

Vers Culoz, au pied du Grand-Colombier, on retrouve des calcaires analogues, mais qui sont un peu plus blancs, moins caverneux et plus compacts en général. La faune est la précédente ; quant à l'épaisseur, elle est d'environ cent mètres.

6° DIVISION

**Calcaires compacts ou lithographiques,
2° niveau.**

L'assise est loin de présenter partout les mêmes caractères. Elle comprend dans le Revermont une suite de calcaires compacts qu'on ne retrouve guère dans le Haut-Bugey, où la compacité est moins grande en général. Dans le Bas-Bugey, au contraire, les calcaires ont le plus souvent une texture lithographique, avec une puissance très variable et qui peut même devenir nulle. Dans tous les cas les limites sont assez nettes.

Nous examinons d'abord l'assise dans le Revermont.

Ramasse. — Les calcaires marno-schisteux du Ptérocérien sont surmontés à Ramasse de couches complètement différentes. A la base on trouve un ou deux bancs assez épais de calcaire un peu marneux, de couleur grise à l'extérieur, bleu bien foncé à l'intérieur, avec nombreuses taches noires bien fines : ces bancs ne paraissent pas fossilifères. Ils supportent des calcaires moins colorés, à texture ordinairement très serrée, à cassure conchoïdale, dont la couleur, grise d'abord, gris blanchâtre ensuite, devient de plus en plus pâle à mesure qu'on s'élève. Les bancs sont épais, et leur surface extérieure est recouverte çà et là de débris indéterminables de Coraux ou de Nériées fort mal conservées.

Châteauvieux. — Près de Châteauvieux, l'assise présente à la base des calcaires gris blanchâtre, tachés de

gris plus foncé à l'intérieur, et d'une texture assez serrée. L'extérieur est brun et hérissé de petites concrétions calcaires dures de forme ovoïde ; on dirait de petits cailloux formant poudingue. Des Nérinées, des Huitres, des Spongiaires, s'y montrent en grand nombre.

Au-dessus on a des calcaires bréchiformes, blanchâtres, pointés de roux, un peu schistoïdes, et remplis de perforations tortueuses. Ces bancs et les suivants qui sont plus épais et blanchâtres également, renferment des Nérinées et de nombreuses géodes. Ils sont surmontés de 8 mètres de calcaires, en petits bancs, de couleur plus blanche, auxquels succèdent des calcaires de même couleur, criblés de points roux et dans lesquels les perforations sont très serrées ; celles-ci sont circulaires, de un centimètre environ de diamètre et s'étendent dans toutes les directions.

A la suite on trouve des bancs plus épais, plus tachés de roux, puis des bancs de 30 à 40 centimètres d'épaisseur, légèrement violacés, résistants et pouvant donner une bonne pierre à bâtir. Ils supportent quelques mètres de bancs finement et régulièrement lités, gris, extrêmement perforés, et recouverts par de petites couches marnoschisteuses, de couleur gris blanchâtre, renfermant quelques fossiles, entre autres de petites Térébratules médiocrement conservées.

Des bancs de calcaire gris foncé ou gris blanchâtre, à texture assez compacte, leur succèdent, et les derniers bancs, qui ont un peu plus de blancheur, passent insensiblement à l'assise suivante où dominant les calcaires de couleur blanche.

Toutes ces couches forment un ensemble qui a environ 35 mètres de puissance.

Simandre. — Plus à l'Est, sur la route de Banchin à Grand-Corent, non loin de l'entrée du tunnel, nous les retrouvons mieux découvertes, plus faciles peut-être à observer, et d'une mensuration des plus commodes, parce que les deux limites, inférieure et supérieure, sont visibles et nettement indiquées.

Elles comprennent d'abord 10 à 12 mètres de calcaires, perforés vers la base, très serrés, blancs, éburnés, à cassure conchoïdale ; l'extérieur est grisâtre. Ils sont recouverts par quelques mètres de bancs un peu dolomitiques, ou jaune blanchâtre, tachés finement de roux et contenant de nombreuses géodes de carbonate de chaux. A ces bancs en succèdent d'autres, à texture serrée, d'un blanc jaunâtre, très durs, à cassure esquilleuse, légèrement maculés de roux. Ils alternent avec des calcaires un peu plus grossiers, blanchâtres ou gris noirâtre, tachés de gris, très compacts, à aspect cristallin, et dont quelques-uns présentent de nombreuses perforations. Puis viennent des bancs gris jaunâtre, tachés de gris foncé ou de roux, un peu sableux, auxquels font suite des bancs d'un calcaire plus compact, blanchâtre avec taches rousses, dur et à cassure conchoïdale.

L'ensemble, où dominant les roches dures, a une puissance de 40 mètres.

Cize. — De l'autre côté de la montagne, près de la rivière d'Ain, les couches se montrent peu différentes. A la base elles présentent, comme à Ramasse, un demi-mètre, en un ou deux bancs, de calcaire bleu foncé à l'intérieur, et pointillé de noir. Cette petite couche qui se rencontre près de Racouse, ne se trouve pas à Simandre ; si elle existait elle eût été facilement aperçue, puisque les bancs peuvent se suivre un à un. Du reste, il n'y a là rien d'é-

tonnant, malgré la faible distance, car déjà le Ptérocérien de Simandre est différent de celui de Cize. Le reste de l'assise est le même que sur la route de Banchin. C'est dans les calcaires blanc d'ivoire qu'est pratiquée l'ouverture du tunnel de Cize. Comme à Simandre, les couches sont peu fossilifères.

Serrières-sur-Ain. — Au même niveau se placent les calcaires qui affleurent à Serrières-sur-Ain, sur la route allant à Nantua. Ces calcaires, à texture très serrée, à grain très fin, à cassure conchoïdale, sont en bancs bien lités de 20 à 25 centimètres d'épaisseur. La couleur est grise ou jaunâtre à l'extérieur ; l'intérieur est gris foncé, taché de bleu, et, dans quelques bancs, de rose ou de jaunâtre. Les chailles siliceuses paraissent manquer, mais les géodes calcaires sont en assez grand nombre. Les bancs sont séparés par de minces couches schisteuses ; les faces de joint sont grises, rayées de jaune, et elles laissent apercevoir des Huîtres de faible grosseur, type des Exogyres, identiques à celles que nous trouverons à Ordonnaz, au même niveau. C'est avec ces derniers que les bancs visibles à Serrières ont le plus de ressemblance, soit sous le rapport pétrographique, soit sous celui de la faune. On a essayé il y a quelque temps de les exploiter pour pierres lithographiques, et ils ont donné, paraît-il, de bons résultats.

Ijean. — L'allure des couches change vers le nord. Aux calcaires blancs de l'assise précédente, succèdent des calcaires épais, d'une grande finesse, durs, à cassure esquilleuse, et d'une belle couleur blanc d'ivoire. Ils sont tachés de nombreuses et fines dendrites d'un beau noir. Ils alternent avec des calcaires dont les uns, blancs ou

blanchâtres sont légèrement cristallins ; dont quelques-uns, gris verdâtre, sont dolomitiques et sans consistance, et dont les autres, qui sont blanchâtres, laissent voir à l'intérieur un grand nombre de fines raies noires, rectilignes ou circulaires. Au-dessus on trouve des calcaires moins épais, blanchâtres ou jaunâtres, à aspect un peu cristallin, tachés de roux, et qui sont surmontés de calcaires blanchâtres, dolomitiques et criblés de perforations.

Ils supportent 4 ou 5 mètres de bancs à texture schistoïde, sableux, gris blanchâtre, s'enlevant par plaques minces, rayés de gris ou de jaunâtre, et reproduisant l'allure des couches d'Oncieu, ou des couches supérieures qui recouvrent, au col de la Rochette, les calcaires lithographiques de la division actuelle.

L'assise a une puissance d'une quarantaine de mètres. Par son allure elle se rapproche de celle de Charix ; celle que nous allons trouver un peu plus au nord, à Oyonnax, est différente.

Oyonnax. — On a ici une suite de bancs peu épais en général, dont les inférieurs sont gris blanchâtre, avec quelques taches rousses plutôt que violacées, et renfermant un grand nombre de petits corps cylindriques un peu irréguliers, qui se rencontrent du reste dans toute l'épaisseur de l'assise. Ces bancs sont mêlés de quelques couches sableuses. Ceux qui viennent ensuite sont gris blanchâtre, mais peut-être un peu plus blancs que les premiers. Ils sont recouverts par des bancs à peu près de même composition, mais plus souvent intercalés de dolomie sableuse, grise ou gris verdâtre. Le tout se termine par quelques mètres de calcaire compact, blanchâtre, que surmonte un mètre de dolomie sableuse.

Tous ces bancs, où se trouvent de nombreuses perforations, sont moins blancs que ceux d'Ijean, et l'assise a une couleur plus uniformément grise.

Sa puissance est d'une quarantaine de mètres. La mensuration en est d'ailleurs facile, les limites supérieure et inférieure étant parfaitement visibles et très tranchées.

Charix. — Entre Charix et Plagne, le passage des couches coralligènes aux couches actuelles se fait graduellement, le calcaire devenant plus compact, ou plutôt se mélangeant de bancs à texture plus serrée. On arrive ainsi à des bancs d'épaisseur variable, mais minces en majeure partie, gris extérieurement, blanchâtres, blanc gris à l'intérieur. De nombreuses petites concrétions calcaires, analogues à celles indiquées à Châteaueux, et à celles que nous allons retrouver un peu plus loin, à Prapon, se montrent à la surface extérieure des bancs; là, le calcaire est blanchâtre à l'intérieur et présente une grande quantité de taches grises, foncées, à peu près circulaires, et de 5 à 6 millimètres de diamètre. Plus haut des taillis masquent les bancs; mais ce qu'il est possible d'en voir le long de la route suffit pour montrer que l'ensemble reste compact, toujours blanchâtre; quelques dolomies apparaissent vers le haut. Du reste nous retrouvons l'assise mieux découverte, au-delà de Saint-Germain-de-Joux, sur la nouvelle route d'Echallon.

Saint-Germain. — On voit là les calcaires blancs grossiers de la partie supérieure de l'oolithe ptérocérienne surmontés par des calcaires compacts, en bancs d'épaisseur variable, et souvent épais. La couleur est blanche à l'intérieur, la texture serrée; de petites taches rousses ou violacées très nombreuses maculent le calcaire; là où elles

se montrent, la roche est plus compacte et plus dure. L'allure pétrographique de la base se continue dans toute l'étendue de l'assise, qui présente ainsi une assez grande uniformité. Cette assise, enclavée entre l'oolithe ptérocérienne et l'oolithe portlandienne, relie l'une à l'autre ces deux oolithes ; et on peut dire qu'à Charix, Plagne, Echallon, et probablement dans presque toute cette région, il y a une masse énorme de calcaires blancs ou blanchâtres se succédant sans interruption depuis le Ptérocérien jusqu'au Portlandien supérieur.

La puissance de l'assise est de 25 mètres environ.

Les fossiles sont peu abondants.

C'est la même puissance, mais une allure un peu différente qu'on rencontre au moulin de Prapon. Là, les calcaires qui font suite aux couches blanches à Diceras, sont de couleur grise avec taches gris foncé ; la couleur est plus foncée qu'à Charix, et il y a, à la surface des bancs, des concrétions calcaires qui semblent manquer à Saint-Germain. Le reste de l'assise est taché de roux, comme dans cette dernière localité, mais un peu plus foncé.

La coloration paraît aussi s'accroître vers l'est, car à Champfromier, les couches sont brunes ou gris noirâtre, dolomitiques parfois, le plus souvent compactes, et à Forens elles sont brun noirâtre, feuilletées et imprégnées de bitume. C'est l'allure que nous rencontrerons en plusieurs endroits dans le Bas-Bugey.

Les Gallanchons. — A l'extrémité nord du Valromey, à peu de distance de la cassure de Nantua, l'assise se montre avec des caractères différents de ceux qu'elle présente à Saint-Germain. On la trouve sur le chemin quittant la route de Nantua et allant aux Gallanchons. A la base on

aperçoit quelques bancs gris blanchâtre, très compacts, dont quelques-uns sont fortement tachés de bleu foncé; de petites couches schisteuses les séparent les uns des autres. Les faces de joint sont grises, ou violacées, rayées de gris foncé ou de jaunâtre, et elles montrent un très grand nombre d'Huitres, d'espèces diverses, d'une faible grosseur, appartenant, les unes au type Exogyres et les autres, les plus nombreuses, au type des Gryphées. Ces bancs sont intercalés de calcaires blancs oolithiques, peu compacts, brisés et à nombreuses Huitres également. Au-dessus on trouve des bancs très fissiles, très tendres, gris blanchâtre, auxquels sont superposés des bancs plus épais, plus compacts, gris blanchâtre également et séparés par de petits lits schisteux.

Ces couches sont visibles sur plus de 20 mètres d'épaisseur, mais on n'en aperçoit ni la limite inférieure, ni la supérieure, qui sont masquées par des éboulis.

Elles forment ainsi le passage entre les couches blanches de Saint-Germain et celles bleues à Zamites des Plans d'Hotonnes.

La Rochette. — En rétrogradant vers le Sud-Ouest, nous ne trouvons plus les couches actuelles que vers le col de la Rochette. Encore y sont-elles peu découvertes, et il est impossible d'en indiquer la puissance. A la base il y a des bancs lités bien régulièrement, d'une épaisseur de 20 à 25 centimètres, gris à l'extérieur, gris aussi à l'intérieur, et présentant de belles taches bleu foncé. La pâte est très serrée, le calcaire extrêmement fin et pourrait donner une bonne pierre lithographique. Au-dessus les couches sont plus schisteuses; le calcaire est moins fin, de couleur jaunâtre ou gris blanchâtre à l'intérieur, avec nombreuses taches grises, ou raies grises ou jaunâ-

tres ; l'extérieur est gris bleuâtre ; la roche est très tendre, se délite facilement, et forme un calcaire bien plus magnésien que celui que nous allons trouver à la Lèbe.

La Lèbe. — Ici la base de l'assise est invisible, et il y a une lacune de 15 à 20 mètres tout au plus. Les premiers bancs visibles ensuite ont un aspect lithographique bien prononcé. L'ensemble est plus magnésien ou dolomitique que ce que nous rencontrerons à Cerin ou à Ordonnaz. Les bancs sont de peu d'épaisseur, à texture très serrée et régulièrement lités ; l'extérieur est gris ; l'intérieur gris sale, taché de bleu foncé. De minces couches schisteuses, grises ou gris noirâtre, bitumineuses, n'ayant pas plus de 1 à 2 cent. d'épaisseur, s'intercalent entre les bancs de manière à séparer chaque banc du suivant. Ces 40 mètres environ de calcaires sont surmontés d'une dizaine de mètres de couches très schisteuses, très fissiles, complètement disloquées, et supportant 8 mètres de calcaires un peu plus épais et plus résistants, gris blanchâtre, très régulièrement lités, assez fins, et intercalés de couches schisteuses de couleur plus foncée. L'aspect est à peu près celui des couches d'Armaille.

Cette succession de couches schisteuses en majeure partie n'a pas moins de 60 mètres de puissance. Les débris organiques y semblent peu communs.

Sur la route de Cormaranche à Thézillieu, près des Cuissonnières, on retrouve des calcaires analogues ; mais ils ne sont visibles que sur une faible étendue ; ils sont plus épais, plus compacts que les précédents, et appartiennent probablement à la partie tout à fait inférieure de l'assise. On en pourrait tirer de bonnes pierres lithographiques si les bancs n'étaient pas aussi brisés. Ils renfer-

ment, mais en nombre assez restreint, l'*Exogyra virgula*, que je n'ai point rencontrée à la Lèbe.

Ces calcaires lithographiques manquent aux environs de Nantuy.

Ils reparaissent près de Prémillieu, mais incomplètement et seulement sur une vingtaine de mètres d'épaisseur. Il y a là une suite de couches très schisteuses, très feuilletées, intercalées de couches un peu plus épaisses. La roche est grise ou gris blanchâtre, moins brune qu'à la Lèbe, et les taches bleues font défaut. Peut-être ne se rencontrent-elles que dans les bancs tout à fait inférieurs. Les débris organiques sont nuls ou très rares.

Oncieu. — Des calcaires magnésiens se rencontrent également au-dessus du village d'Oncieu. Ils sont plus épais, moins schisteux en général et entremêlés de calcaires plus compacts et plus durs.

Par la pâte de la roche ils ont une certaine ressemblance avec ceux qui, au col de la Rochette, surmontent les calcaires bleus lithographiques. De minces lits schisteux séparent les bancs et renferment soit de petites Térébratules identiques à celles qu'on trouve à ce niveau à Châteaueux, soit de petites Huitres, type des Exogyres, fort semblables à celles indiquées à Serrières-sur-Ain.

La puissance de ces couches est inconnue.

Cerin. — Fig. 48, Pl. XIV. — Nous les retrouvons mieux découvertes et plus faciles à mesurer, au hameau de Cerin. Là, les roches blanches contemporaines de celles d'Oyonnax ou de Charix sont surmontées de calcaires très régulièrement lités, de couleur grise ou gris jaunâtre à la surface, gris foncé à l'intérieur, avec de belles taches bleu foncé, ou jaunâtres ou rosâtres dans les bancs supérieurs. Les bancs ont une épaisseur variable;

Fig. 48.

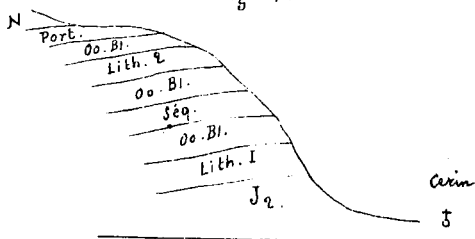


Fig. 49.



Fig. 50

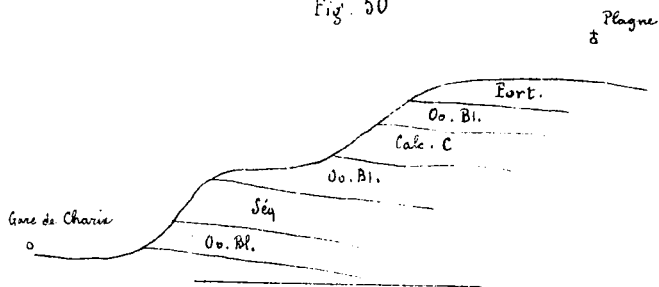
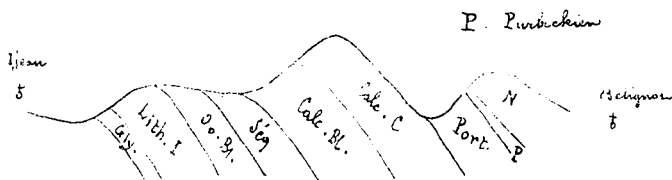


Fig. 51.



les inférieurs sont épais de 15 à 25 centimètres, les autres ont moins de 8 centimètres. De très minces couches schisteuses s'interposent entre eux. Les faces de joint sont gris jaunâtre, rayées de roses ou de brun. Elles portent, surtout dans les bancs moyens, d'assez nombreux nodules siliceux, de couleur blanchâtre, qui pénètrent plus ou moins dans le calcaire. Celui-ci, d'une grande homogénéité, a un grain très fin, principalement là où sont les taches bleues. Il a sous ce rapport une grande supériorité sur les calcaires du Jurassique inférieur. On l'a exploité pour pierres lithographiques pendant quelques années, et les résultats qu'il a fournis ont été très satisfaisants. Malheureusement, on n'en peut pas tirer de grands formats, et ce sont ceux-ci pourtant qui seuls ont une véritable valeur. Cela tient non à ce que les bancs sont brisés, bien qu'ils plongent de 20 à 25° vers le nord, mais aux veines carbonatées et aux chailles qu'ils renferment. Ceux qui ne peuvent donner des pierres lithographiques fournissent par contre des dallages estimés.

L'assise a environ 25 mètres de puissance.

Elle a donné un grand nombre de débris de reptiles et de poissons, d'espèces très variées ; quelques-uns sont très bien conservés, et le musée de Lyon en possède de magnifiques échantillons.

Ces bancs lithographiques sont recouverts par quelques mètres de calcaires jaunâtres d'abord, gris blanchâtre ensuite, d'une assez grande résistance, mais moins fins que les précédents. Ils passent insensiblement aux calcaires blancs de la division suivante.

La pétrographie varie assez rapidement. A moins de un kilomètre de Cerin, sur le chemin d'Innimont quittant

vers Tabalcon la route de Lhuis à Belley, les bancs n'ont plus la même finesse et présentent moins nettement l'aspect lithographique. Ils sont plus schisteux ; la couleur tend à passer au brun, et ils se rapprochent davantage de ceux du premier niveau. La faune, d'un autre côté, a moins de richesse.

Ordonnaz. — A l'ouest de Cerin ils se montrent, sensiblement avec les mêmes caractères, à Lompnas et à Ordonnaz. Dans cette dernière localité ils affleurent tout près et à droite de la route descendant à Contrevoz. Les bancs sont bien réguliers, le calcaire est très fin, surtout dans les bancs inférieurs qui sont aussi les plus épais.

L'épaisseur va en diminuant de la base au sommet. Les taches bleu foncé sont plus nombreuses à la partie inférieure ; les taches roses ou jaunâtres, dans les bancs moyens. Les surfaces de joint sont peu rugueuses, leur couleur est gris blanchâtre, veinée de rouge, de rose ou de jaune. Des nodules siliceux, d'étroites fissures produites par le retrait, se montrent en grand nombre.

Les fossiles sont peu nombreux : quelques débris de plantes et de poissons. Sur les faces des bancs on rencontre aussi des Huitres, du genre *Exogyre*.

L'épaisseur des bancs varie de 8 à 15 centimètres ; ceux de la partie supérieure sont moins épais ; ils sont formés, sur une douzaine de mètres de puissance, de calcaires gris très schisteux, souvent très tendres, sujets à se désagréger, et dont on ne trouve pas les analogues à Cerin.

Les travaux entrepris en 1874 et interrompus peu après, ont montré que c'est dans les bancs inférieurs qu'on trouve les calcaires les plus propres à la lithographie, soit à cause de leur épaisseur plus grande, soit parce qu'ils renferment moins de géodes ou de chailles.

On en peut tirer des formats plus grands que ceux qu'il est possible d'obtenir à Cerin. Les bancs moyens peuvent fournir de bonnes dalles pour le pavage.

L'inclinaison des couches est d'environ 40° vers le nord ; leur puissance est à peu près d'une quarantaine de mètres.

Lac d'Armaille. — Nous avons dit qu'à l'est de Cerin les couches devenaient plus schisteuses. Cette tendance est bien plus accusée dans la même direction, près du lac d'Armaille. Là, les bancs sont minces, feuilletés, de couleur gris blanchâtre à l'extérieur ; l'intérieur est gris, le plus souvent brun foncé, par suite des matières bitumineuses qui imprègnent le calcaire ; celui-ci n'a plus la même finesse et sa texture est plutôt grenue. Les bancs sont brisés, ce qui provient sans doute de leur forte inclinaison. La roche peut se fendre et se diviser en plaquettes très minces, et on compte ordinairement une quinzaine de feuillets pour un centimètre d'épaisseur. En divisant ainsi les bancs on rencontre très souvent, dans les plans de stratification, des empreintes très nettes et très noires de végétaux divers dont la plupart appartiennent à des Zamites. Les couches sont impropres à la lithographie, les unes, à cause de leur grande fissilité, les autres, parce qu'elles sont trop chargées de bitume. Cette substance y est en quantité assez grande pour qu'on ait essayé d'exploiter la roche pour en tirer de l'huile minérale ; mais les résultats ont été peu satisfaisants, et l'exploitation est aujourd'hui abandonnée.

Cette assise se trouve encore plus au sud, à Saint-Champ, et sensiblement avec les mêmes caractères ; et même les matières bitumineuses y sont en plus forte proportion.

Université de Paris. Géologie

Les analyses faites à l'Ecole des mines ont montré, en effet, que ces matières y entraient pour près de neuf pour cent, tandis qu'à Armaille elles n'y entrent que pour six pour cent.

Virieu-le-Grand. — En remontant vers le nord, nous trouvons, à Virieu-le-Grand, une assise d'une épaisseur bien moins considérable, et d'une pétrographie différente.

Au-dessus des calcaires d'aspect bréchiforme, et de couleur blanc jaunâtre qui terminent les calcaires blancs du Ptérocérien, on rencontre en effet, un mètre environ de calcaires gris, tachés de bleu foncé, à texture très serrée et nettement lithographique. Les bancs sont minces, et intercalés de couches schisteuses ou sableuses, grises ou gris verdâtre. Les beaux bancs susceptibles d'exploitation qui se trouvent à Cerin ou à Ordonnaz, font ici défaut. On trouve ensuite un à deux mètres de dolomie supportant un mètre de calcaire très schisteux, en minces feuillets, et présentant la plus grande analogie avec celui qui recouvre les calcaires lithographiques d'Ordonnaz.

L'assise n'a pas plus de 5 à 6 mètres de puissance. Les fossiles y semblent rares ; il est vrai que les bancs sont peu découverts et visibles seulement par leur tranche et non par leurs faces de joint.

Orbagnoux. — Plus haut, à Culoz, les calcaires lithographiques font défaut ; mais ils se trouvent à Orbagnoux, où ils présentent 80 mètres de puissance. Ces calcaires sont, les uns, noirs et bitumineux, avec rognons siliceux ; les autres, moins fissiles, et blanchâtres. Les supérieurs sont minces et à Exogyres.

7^e DIVISION.

**Calcaires à oolithes blanches, 3^e niveau
— Portlandien inférieur**

Nous arrivons maintenant à la partie supérieure du J³. Il nous a semblé utile d'y faire deux divisions d'abord, parce que la puissance est considérable, et ensuite parce que la base est à peu près partout formée de calcaires blancs oolithiques se détachant nettement des couches de couleur sombre au milieu desquelles ils sont intercalés.

Le nombre des coupes qu'on va donner n'est pas aussi grand que pour les divisions précédentes. C'est qu'en effet, les deux divisions du Portlandien qu'il nous reste à examiner ne se rencontrent, surtout complètes, que là où se trouvent les premières assises au moins du Néocomien inférieur ; et celles-ci ne se montrent que par lambeaux peu étendus, si ce n'est dans les chaînes orientales. Et si on fait attention que divers accidents, cassures, végétation, interviennent à chaque instant pour gêner l'observation, on comprendra aisément que les coupes complètes du Portlandien soient peu nombreuses et réparties d'une façon inégale sur l'étendue du département.

En commençant par les chaînes de l'ouest, nous trouvons d'abord le Portlandien inférieur à Simandre ; il y est assez bien découvert et peut se mesurer facilement.

Simandre. — Sur la route de Grand-Corent à Simandre, en avant de Banchin, au-dessus des calcaires blanc d'ivoire dont nous avons parlé dans la 6^e division, se

place une assise d'une vingtaine de mètres de puissance, dont la composition paraît très constante.

Elle est formée d'abord de calcaires blancs, légèrement jaunâtres, compacts, en bancs peu épais, fortement perforés, surmontés de calcaires tachés de roux ou de violacé qui font place ensuite à des calcaires blanc crème, ou crayeux, ou un peu cristallins. Ces derniers sont recouverts par des bancs épais, de 50 cent. environ, gris foncé, parfois à apparence cristalline, dans l'intérieur desquels la cassure montre, ou bien de nombreuses taches rousses et noires, ou bien une multitude de petites taches blanchâtres, en compagnie de taches légèrement violacées. Ces bancs supportent environ deux mètres de calcaires très blancs, crayeux ou à oolithes fines, en bancs minces, brisés le plus souvent, et assez mal stratifiés. A la suite viennent des bancs de couleur crème, parfois café au lait, assez tendres, épais, puis d'autres, plus minces de 7 à 8 centimètres, crayeux ou éburnés. Ils sont intercalés de deux mètres de calcaires gris foncé, avec nombreuses petites taches blanches ou rousses, identiques à ceux signalés un peu plus bas, mais beaucoup moins épais. Deux mètres de calcaires blanchâtres, crayeux ou oolithiques terminent l'assise.

Tous ces bancs, d'aspect jaunâtre ou quelquefois gris bleuâtre à l'extérieur, forment une masse généralement fort disloquée, facilement reconnaissable, et qui, par la couleur blanche dominante de ses roches, tranche nettement sur celles qui la recouvrent ou la supportent.

Les mêmes couches se retrouvent en face de Banchin, à la partie nord de la chaîne où est la forêt de la Rouse.

Elles ont les mêmes caractères que les précédentes.

Les calcaires blancs y paraissent peu fossilifères ; il

n'en est pas de même des calcaires gris à taches blanches et rousses, dans lesquels, sur le chemin de Thiole à Montmerle, on rencontre des Nérinées, *Nerinea grandis*, *Nerinea Elea*, etc., et des Trigonies assez mal conservées du reste, et difficiles à déterminer.

L'oolithe blanche se montre également un peu au-dessus du tunnel de Cize et près de Bohas. Elle n'y présente rien de particulier.

Meyriat. — Il en est à peu près de même sur les bords du Suran, près du pont de Meyriat. Pourtant l'assise y semble plus uniformément blanche, et il y a plus de calcaire crayeux. La partie inférieure est invisible. C'est dans la partie moyenne que coule le Suran. Elle est formée de calcaires bien blancs, assez peu résistants, se laissant facilement enlever par plaques minces ; la texture est crayeuse ou oolithique, finement grenue ou un peu grossière. L'extérieur est gris brun, quelquefois avec une légère teinte de jaunâtre. La roche renferme quelques débris organiques, entre autres des Nérinées, des Echinides et des Polypiers. Au-dessus, il y a des calcaires plus durs, moins blancs, plus jaunacés, bien oolithiques et moins grossiers, bien lités et en bancs de 20 à 25 centimètres. Ils sont intercalés de 2 mètres de calcaire gris, légèrement rougeâtre, et paraissant bréchiforme.

L'ensemble a une puissance qui ne dépasse pas 15 à 20 mètres.

Pont-d'Ain. — L'allure de l'assise se conserve en partie vers Pont-d'Ain.

Ici les calcaires sont bien blancs et quelques-uns très peu compacts. A la base on a une suite de calcaires blanc crème, à texture serrée, disloqués, entremêlés de parties

plus tendres ; quelques bancs semblent légèrement oolithiques. Ils sont surmontés par 8 à 9 mètres de calcaires beaucoup plus tendres, jaunâtres à la partie inférieure, bien blancs à la partie supérieure. La roche est grumeleuse, grossière, un peu plus dure à la base, mais sans consistance vers le haut. Elle est intercalée de nombreuses parties de couleur blanc crème, très dures, constituant comme des chailles ou des nœuds au milieu de calcaires beaucoup moins résistants. On dirait que ce sont les bancs de la base qui ont pris plus haut une texture plus lâche, une couleur plus blanche, sauf dans quelques parties où la composition primitive n'a pas changé.

Ce calcaire renferme de nombreuses géodes bien blanches, et en débris fossiles, des Nérinées d'espèces variées, des Polypiers de faibles dimensions, etc. Très riche en carbonate de chaux, qui forme la presque totalité de la roche, il est exploité en deux endroits différents sur le chemin de Pont-d'Ain à Pampier, et destiné aux mêmes usages que celui exploité près de Lagnieu, mais qui est moins tendre, et appartient d'ailleurs à une couche située à un niveau bien inférieur.

Au-dessus on a un banc de calcaire gris foncé, dur, taché de blanchâtre, et à l'intérieur duquel se montrent une grande quantité de lignes noires, rectilignes ou ovales, analogues à celles trouvées dans quelques bancs de la même division à Simandre. Puis les bancs deviennent moins compacts, de couleur gris blanchâtre, entièrement perforés et renferment de nombreuses Nérinées, assez mal conservées d'ailleurs. Ils supportent des calcaires en bancs épais, de composition variable, dont les uns sont gris et compacts, dont les autres, crayeux ou finement oolithiques, sont de couleur blanche, sans ressemblance

pourtant avec les précédents, mais un peu grisâtres, annonçant ainsi les roches plus foncées du Portlandien supérieur.

La puissance de l'assise est difficile à évaluer, mais elle est certainement supérieure à celle de Simandre.

Turgon. — La composition est un peu changée vers Turgon. Les bancs sont bien lités, mais irréguliers dans leur ensemble; les uns ont 20 à 25 centimètres d'épaisseur, les autres n'en ont pas la moitié. Le calcaire est blanc, avec rognons plus jaunâtres et de texture plus compacte; il est légèrement oolithique, mais en général il a l'aspect plutôt crayeux et offre quelque ressemblance avec celui de Meyriat. Il est peu résistant surtout dans les bancs moins épais. Des dendrites apparaissent çà et là ainsi que des cristallisations bien blanches, mais plus rares et moins étendues qu'à Pont-d'Ain. Des taches noirâtres ou gris foncé maculent le calcaire: on dirait des rognons de silex qui s'intercalent dans les bancs.

Enfin, des perforations peu nombreuses trouent la roche par places; les fossiles sont très rares, au moins dans la partie visible de l'assise.

Challes-Cisod. — De l'autre côté de la rivière d'Ain, nous rencontrons les calcaires blancs oolithiques près de Challes-Cisod; on n'en aperçoit que la partie supérieure qu'une petite cassure a mise en contact avec le Purbeck. Ils se montrent sur une douzaine de mètres d'épaisseur. Leur couleur est blanche avec reflets jaunâtres, leur texture est serrée, et parfois seulement oolithique. Par leur teinte jaunacée et souvent café au lait, ils se rapprochent sensiblement de ceux de Simandre.

Il n'y a donc entre les deux coupes que quelques diffé-

rences de détail peu importantes ; les caractères généraux sont les mêmes, et ces caractères persistent encore jusqu'au delà de Corlier, aux environs de Montgriffon.

Nurieu. — En remontant vers le nord, le long de la chaîne des Berthiand nous trouvons l'assise à Solomiat, Heyriat et Volognat. Elle présente à Mornay un assez grand développement et sa puissance y atteint plus de 25 mètres. Il y a là une suite de calcaires de couleur bien blanche à l'intérieur, gris bleuâtre à l'extérieur. La texture est tantôt compacte, tantôt crayeuse, ou oolithique. Certains bancs sont bien plus grossiers et un peu grumeleux.

La roche n'est pas très résistante ; elle est souvent brisée, et ses débris, dont la blancheur tranche fortement sur les roches grises qui l'entourent, la rendent aisément reconnaissable.

Plus à l'est, nous la rencontrons à Ijean ; mais il n'est guère possible que de constater sa présence. Elle n'est visible que sur 4 ou 5 mètres, à la base, où l'on aperçoit une oolithe bien blanche, grumeleuse, surmontée de calcaires blancs, dont l'extérieur est jaunâtre ou rougeâtre. Le reste est masqué par la végétation. La puissance ne peut guère s'évaluer, mais elle est certainement inférieure à 30 mètres.

Oyonnax. — La partie supérieure de l'assise affleure entre Oyonnax et Veyziat, sur une dizaine de mètres ; et la partie inférieure, sur la route d'Oyonnax à Echallon, près des dernières maisons d'Oyonnax ; malheureusement elle ne se montre que sur une faible longueur et sur peu de hauteur : encore la végétation vient-elle le plus souvent gêner l'observateur.

A la base se trouvent 8 mètres d'oolithe très blanche, un peu grossière, grumeleuse comme à Ijean ; l'extérieur des bancs est gris brun ou gris bleuâtre, si la roche a été exposée longtemps à l'air. Ces bancs, assez bien lités et d'une épaisseur moyenne de 20 centimètres, sont surmontés de calcaires plus serrés, crayeux ou finement oolithiques, blancs également et à peu près de même épaisseur. Ils sont recouverts par des bancs gris blanchâtre, mais plus compacts et non oolithiques qui font partie de la division suivante.

La puissance de ces calcaires blancs oolithiques est d'environ 25 mètres. Elle est peu différente de celle de Nurieu ; les calcaires d'ailleurs ont une très grande analogie, et la pétrographie suffirait presque à elle seule pour rattacher ces deux assises au même niveau.

Charix-Plagne. — Fig. 50, Pl. XIV. — La ligne de démarcation entre les calcaires actuels et ceux de la division précédente est très nette à Oyonnax, ce qui tient à ce que cette dernière est en majeure partie, sinon en totalité, grise ou dolomitique. Il n'en est pas de même à Charix où la ligne de séparation est plus indécise, parce qu'ici l'assise précédente est presque entièrement blanche.

La division actuelle a une puissance de 20 mètres à Charix. La base est formée de calcaires compacts gris, un peu oolithiques, semés de petits points noirs, puis de calcaires à oolithes plus nettes. On a ensuite une forte assise de calcaires blanchâtres, les uns fins et compacts, crayeux ou finement oolithiques, brisés, le plus souvent en bancs bien lités de 20 à 25 centimètres d'épaisseur, séparés par de minces couches feuilletées ; les autres grossiers et très blancs. Des Nérinées nombreuses, presque toutes cristallisées, sont enfermées dans la roche, et ressortent en taches brun noirâtre plus ou moins larges.

Plus haut, les calcaires sont en bancs épais, bien lités, de couleur bien blanche à l'intérieur, à texture grossière, ou plus fins, mais moins blancs, un peu gris, et finement oolitiques.

L'extérieur a une couleur grise qui passe bientôt, sous l'action de l'air, à une couleur très noire. Ces bancs, assez fossilifères, renferment des Nérinées d'espèces diverses. On les a exploités sur la route de Plagne, mais ils ne paraissent pas donner une pierre excellente ; elle est trop susceptible de se fendiller, de se désagréger, et elle a d'ailleurs peu de résistance. Elle paraît inférieure à celle que l'on trouve près de la gare de Charix, dans les bancs inférieurs de l'oolithe ptérocérienne.

Deux ou trois mètres de calcaire gris blanchâtre, oolithique, rempli de débris de coquilles, terminent l'assise.

Saint-Germain-de-Joux. — Celle-ci reparaît plus loin, bien découverte, sur le nouveau chemin de Saint-Germain-de-Joux à Echallon, plus près de cette dernière localité. La limite inférieure n'est facile à préciser que près du petit chemin quittant cette route, au-delà de Saint-Germain, pour aller à Plagne. Elle est donnée par les calcaires compacts, non oolithiques, à taches violacées de la division précédente.

L'assise actuelle est formée de calcaires gris, compacts, à petits points noirs, plus ou moins oolithiques, et surmontés de bancs massifs, assez bien stratifiés, de calcaires crayeux généralement, et entremêlés de calcaires plus grossiers, en bancs minces. Ces derniers sont recouverts par des calcaires blancs, grumeleux, grossiers, analogues à ceux de la route de Charix à Plagne, et ils se terminent par une oolithe gris blanchâtre, à nombreux débris de coquilles. La puissance est de 25 mètres environ.

Ici l'assise est plus blanche qu'à Charix ; il n'en est pas de même un peu plus loin, au-dessus du moulin de Prapon. Il y a là, en effet, des calcaires nettement oolithiques, assez grossiers, grisâtres ou gris jaunâtres, que surmontent des calcaires un peu plus blancs, mais qui sont loin de présenter une couleur aussi blanche que ceux de Saint-Germain.

Coillard. — Les couches ont un aspect un peu différent, sur le plateau de Coillard, au-delà du Golet de Belle-Roche. Elles présentent une suite de bancs de couleur jaunâtre à l'extérieur, ou le plus souvent grisâtre, blancs à l'intérieur, peu épais, parfois très minces, brisés, crayeux ou finement oolithiques, et assez semblables à ceux de Simandre ou d'Oyonnax. Ces calcaires reprendraient ainsi l'allure qu'ils ont dans ces dernières localités ; en sorte que, sur ce plateau, les groupes Séquanien, Ptérocérien et Portlandien seraient notablement différents de ceux de Charix ou de Saint-Germain.

La Lèbe. — Les calcaires qui surmontent les bancs lithographiques, près du col de la Lèbe, ont une texture différente de ceux étudiés jusqu'à présent au niveau actuel. La majeure partie est plus ou moins compacte, mais non oolithique. D'abord on trouve de gros bancs, d'un blanc gris contrastant avec ceux plus colorés qui les supportent. Le calcaire est à grain fin, rayé de lignes foncées, et paraît bréchiforme.

Plus haut, il devient plus blanc, et la texture est saccharoïde ; en même temps l'intérieur présente de nombreuses raies violettes qui se croisent dans tous les sens. Puis le calcaire devient crayeux, un peu dolomitique, la couleur plus blanche, et enfin on a, pour terminer l'en-

semble, un mètre de calcaire blanc finement oolithique. Ces derniers bancs sont peu résistants et se rencontrent plus ou moins brisés. Le tout a une puissance de 30 mètres et paraît peu fossilifère.

C'est à cause de la couleur blanche de l'assise et de la texture crayeuse ou oolithique des derniers mètres, qu'il m'a semblé nécessaire de la rattacher aux calcaires blancs oolithiques des localités précédentes; elle s'y rattache d'ailleurs par sa position stratigraphique.

Ordonnaz. — Fig. 49, Pl. XIV. — La couleur est plus blanche, et à texture oolithique plus prononcée, à Ordonnaz, au-dessus des calcaires lithographiques du 2^e niveau. A la base on a quelques mètres d'un calcaire gris extérieurement, et d'un beau blanc d'ivoire à l'intérieur. Le calcaire est dur, très fin et à cassure conchoïdale.

Plus haut, on a une suite de calcaires un peu moins blancs, ou plutôt d'un blanc plus mat. Les bancs sont peu épais, très disloqués; le calcaire est plus tendre; la couleur est blanchâtre ou gris noirâtre à l'extérieur; la texture un peu lâche, quelquefois oolithique, parfois crayeuse. D'assez nombreuses cristallisations, de formes et de dimensions variables, criblent les calcaires crayeux, et ressortent en blanc éclatant dans la cassure. D'autres calcaires sont jaunâtres, compacts, finement tachés de noir et assez semblables à quelques-uns du Revermont. Quant aux bancs oolithiques, les uns sont assez fins; chez les autres, et surtout vers le haut, les oolithes sont grossières, et le calcaire grumeleux; des concrétions nombreuses, souvent des débris de fossiles remplissent la roche qui est ainsi à texture très lâche et sans grande résistance.

La puissance de ces couches blanches est difficile à évaluer; néanmoins, il est certain qu'elle est supérieure à 25^m.

Cerin. — Elle est moins grande à Cerin, où elle atteint à peine 18 mètres. A la base on trouve 7 à 8 mètres de calcaires assez compacts, gris blanchâtre, que recouvrent dix mètres de calcaires blancs, légèrement jaunacés, et peu résistants. Ces calcaires sont très nettement oolithiques, à oolithes même un peu grosses; les premiers sont plus blancs et grumeleux; ceux du milieu sont blanchâtres tachés de noir, et ceux du sommet, sans taches noires, sont un peu jaunâtres.

Virieu-le-Grand. — Cette assise de calcaires oolithiques manque à peu près complètement à Virieu-le-Grand. Il ne me semble possible d'y rattacher que 4 mètres de bancs blanchâtres, saccharoïdes, tachés de fer, et intercalés de un mètre d'une fine oolithe blanc grisâtre. Ce qui est au-dessus, en effet, est en majeure partie gris foncé et dolomitique; quelques bancs sont à *Nerinea Trinodosa*; en sorte que l'assise des calcaires lithographiques, et celle qui vient au-dessus, sont ici fort réduites.

La puissance est un peu plus considérable vers le lac d'Armailles, où les bancs bien blancs, compacts ou oolithiques, qui surmontent les schistes, présentent une épaisseur d'environ 10 mètres.

Culoz. — C'est aussi l'épaisseur que j'attribue, à Landaise, aux calcaires blancs, compacts ou légèrement oolithiques qui surmontent les calcaires blancs, mais bien différents, que j'ai rapportés à l'assise à *Diceras*; en sorte qu'ici il y a absence complète de calcaires lithographiques du 2^e niveau. Le même fait se produit à peu de distance, de l'autre côté du Rhône, à Chanaz.

8^e DIVISION

Calcaires gris Portlandiens.

(Portlandien supérieur.)

La deuxième partie du Portlandien se compose de calcaires compacts, rarement oolithiques, plus ou moins épais, où les dolomies ont parfois une grande importance.

Voici d'ailleurs sa composition dans les différentes régions, en commençant par l'ouest.

Simandre. — A Simandre, où elle est bien découverte, l'assise débute par des calcaires gris blanchâtre, tachés de roux, formant la base d'une masse de roches où la couleur est plus foncée. Ce sont d'abord 2 à 3 mètres de bancs gris, finement oolithiques, ou gris, compacts, que surmontent deux mètres de calcaires dolomitiques, grossiers, gris verdâtre, les uns tendres et sableux, les autres un peu plus compacts, mais sans grande résistance ; puis des bancs gris extérieurement, gris foncé, tachés de blanc ou de violacé à l'intérieur ; quelques-uns ont une texture serrée et un aspect bien cristallin. Ils supportent 8 mètres de calcaires durs, gris blanchâtre, tachés également de violet, en bancs épais, et entre lesquels est enclavé un banc de 50 centimètres, où on aperçoit de très nombreuses Nérinées dont la couleur, noirâtre à l'extérieur, tranche sur le fond blanc grisâtre de la roche.

Les calcaires qui suivent ont une coloration encore plus prononcée. Ils sont gris foncé avec taches noires ou

rousses, gris blanchâtre, marneux ou schisteux, et montrent à l'intérieur des dendrites noires assez nombreuses. Ils sont mêlés de calcaires rayés de noir ou de jaune roussâtre, dont plusieurs ont une texture cristalline très nette. Quelques-uns sont en petits lits très minces, assez irréguliers et se cassent facilement : leur extérieur est roux noirâtre, tandis que l'intérieur est rougeâtre ou jaune pâle. Plus on approche du sommet de l'assise, plus la composition et la texture sont changeantes. A des bancs à texture schistoïde se mêlent des bancs bleuâtres à aspect cristallin, ou blanchâtres, marneux, maculés fortement de roux, ou sableux, gris verdâtre. On a enfin des calcaires gris jaunâtre, tachés de noir, ou marneux, jaunâtres, peu épais, parfois schisteux, et peu résistants ; à l'intérieur on trouve de nombreuses dendrites noires et des cavités peu profondes, irrégulières, remplies d'une poussière jaune d'or, et caractéristique des derniers bancs.

De la base au sommet de l'assise, les bancs, en général, sont remplis de perforations circulaires nombreuses, souvent en communication les unes avec les autres. Elles commencent à se montrer dans le Ptérocérien, s'interrompent parfois plus haut, et envahissent surtout le Portlandien.

Les bancs à dendrites sont recouverts par quelques mètres de calcaires marneux gris blanchâtre, semés de tout petits points noirs, calcaires qui se retrouvent à peu près partout, et qui font partie très probablement du Portlandien. Leur composition est celle des bancs de ce niveau, au Poizat ou à Charix, bancs qui sont, comme on le verra, au-dessous des couches à fossiles d'eau douce.

Meyriat. — Aux environs de Meyriat, les calcaires blancs de la 7^e division sont recouverts par un mètre en-

viron de calcaires perforés, gris, que surmontent des bancs plus épais, gris blanchâtre et perforés également. Au-dessus viennent des calcaires grisâtres, associés à des calcaires dolomitiques, gris, un peu verdâtres, et enfin des calcaires perforés, en bancs épais, blanchâtres, tachés de roux, de rose ou de noir, parfois à texture lithographique et à cassure esquilleuse ; plus haut, la couleur est plus blanche, et les taches noires un peu moins larges.

Des bancs épais, de même texture et à peu près de même couleur, mais un peu plus violacés, et sans accidents spathiques, les surmontent et terminent le Portlandien. Ces bancs sont pénétrés de quelques cailloux anguleux d'un calcaire très fin et très noir, dont la grosseur est faible en général et ne dépasse pas celle d'une noisette, et qui se trouvent répartis sur une puissance de 3 mètres environ.

De petites couches marneuses, grises légèrement verdâtres, sont interposées entre les bancs ; elles empâtent parfois une brèche, en minces débris, de calcaire très fin, et on y trouve de nombreux petits points noirs, mais aucun fossile d'eau douce.

Solomiat. -- Cette dernière division du Portlandien existe tout entière près du hameau de Solomiat, commune de Leyssard. Mais elle est masquée presque complètement par la culture. On ne rencontre çà et là que quelques bancs, néanmoins suffisants pour montrer que les couches ont à peu près le même aspect qu'à Meyriat ou à Simandre.

Ce sont toujours des calcaires gris, cristallins, ou gris jaunâtre, les uns plus compacts, les autres dolomitiques, dont la couleur devient de plus en plus foncée à mesure qu'on se rapproche davantage du Néocomien, et qui, tout

au sommet, prennent une teinte brun jaunâtre, pour passer insensiblement à cet étage. Je ne sais si la couche de passage que nous signalerons tout à l'heure, entre le Jurassique et le Crétacé, existe ici ; du moins elle y serait très atténuée.

Challes-Cisod. — L'assise est mieux découverte, au nord de Cerdon, à Challes-Cisod, où nous retrouvons les caractères principaux du Portlandien supérieur dans le Revermont. Là, en effet, à la suite des calcaires blancs de la base, viennent des bancs assez épais, gris blanchâtre à l'extérieur, gris jaunâtre à l'intérieur, et fortement tachés de roux. Ils sont recouverts par des bancs de couleur gris blanchâtre, épais, compacts et résistants, qui sont entremêlés de bancs de couleur jaunâtre, de bancs dolomitiques plus ou moins résistants, et enfin de bancs gris blanchâtre, dont quelques-uns présentent une texture cristalline assez prononcée.

Ils supportent une quinzaine de mètres de calcaires dans lesquels apparaissent de nombreuses perforations et des dendrites d'un noir intense. Peu épais en général, ils sont de couleur blanchâtre, moins colorés qu'à Simandre, et mélangés de calcaires à aspect cristallin. A la partie tout à fait supérieure, on rencontre des calcaires cloisonnés, c'est-à-dire des calcaires présentant de nombreuses cavités de forme irrégulière, séparées les unes des autres par de minces cloisons de quelques millimètres d'épaisseur, et dont la couleur est d'un jaune brun assez foncé.

Ces calcaires sont, pour l'aspect, absolument semblables à ceux que l'on rencontre, aux approches du Gypse, dans les marnes irisées ; ils sont peut-être les analogues de ceux qui terminent le Portlandien à Simandre, et dans

lesquels nous avons indiqué des cavités en assez grand nombre, et remplies d'une poussière jaune d'or. Seulement, à Challes, les cavités seraient devenues plus nombreuses, très serrées, et auraient ainsi formé les calcaires cloisonnés dont il s'agit. C'est, à ma connaissance, la seule localité où les derniers bancs aient pris une pareille allure.

Cette division du Portlandien a une puissance plus considérable que dans le Revermont. Elle n'est pas moindre de 55 mètres.

Des couches peu différentes se rencontrent au même niveau, à Peyriat et à Perrignat.

Bélignat. — Fig. 51. Pl, XIV. — Si la partie inférieure du Portlandien est cachée par la végétation, entre Bélignat et Ijean, il n'en est pas de même de la partie supérieure qui est bien découverte, et qu'on peut étudier facilement dans ses détails. Elle se montre sur près de 50 mètres de puissance. J'estime, en donnant à l'assise des calcaires blancs précédents la même épaisseur qu'à Oyonnax, qu'il faut ajouter encore une quinzaine de mètres pour avoir l'épaisseur complète du Portlandien supérieur ; on aurait ainsi au moins 65 mètres, ce qui est une puissance plus forte que celle que l'on trouve dans le Revermont, mais notablement inférieure à celle que nous allons rencontrer bientôt à Oyonnax et à Charix.

A la base de la partie visible on trouve une série de bancs d'une composition à peu près uniforme, inclinés vers l'est sous un angle d'une trentaine de degrés et en concordance de stratification avec ceux que nous avons étudiés précédemment. Ces bancs comprennent des calcaires gris blanchâtre, brisés ou perforés, tachés de roux ou rayés de jaunâtre, et alternant soit avec des

calcaires éburnés, soit avec des calcaires légèrement dolomitiques, jaunâtres avec des taches rousses, et généralement sans grande consistance.

Ils sont recouverts par des bancs bien lités, à aspect lithographique, mais à texture un peu schistoïde, peu durs, grisâtres ou légèrement jaunâtres, rayés de jaune gris dans les surfaces de joint qui sont rugueuses et non unies.

Les calcaires redeviennent ensuite, sur une dizaine de mètres, blanchâtres ou grisâtres, tachés de jaune pâle. Une couche de un mètre d'épaisseur leur succède ; elle est formée d'un banc jaune sableux, taché de roux, de peu de ténacité, et qui renferme en assez grand nombre et disséminées dans sa masse, des boules de la grosseur d'une noix ou d'un œuf, d'un calcaire compact, noir, très dur, analogues à celles que nous allons trouver un peu plus haut.

C'est la première fois que nous avons ce fait à signaler, fait qui d'ailleurs n'est pas isolé, puisque nous avons encore l'occasion d'en parler en étudiant plus loin les couches du Portlandien supérieur. Ces boules ou chailles calcaires sont à 10 mètres du sommet de l'assise.

A partir de là, la composition des couches change sensiblement. Nous avons maintenant des bancs schistoïdes gris blanc ou gris bleuâtre, à taches rousses, quelques-uns maculés de fer ; puis des bancs criblés de perforations, jaunâtres ou bleuâtres, à aspect cristallin, ou enfin rouge pâle, et se brisant facilement. Ils sont recouverts par des calcaires saccharoïdes, gris jaunâtre ou gris roussâtre, dans lesquels on trouve des cavités nombreuses, remplies d'une poussière jaune, dont la couleur contraste fortement avec celle de la roche. Des calcaires sableux,

ou blanchâtres ou grisâtres avec taches bleues, et à texture un peu cristalline, terminent l'assise.

Dans les 5 à 6 derniers mètres, on trouve à la surface des bancs une vraie lumachelle d'Huitres fort brisées et d'une détermination difficile. Ces débris fossiles, à ce niveau, ne sont pas probablement particuliers à cette localité, bien que je n'en aie pas observé ailleurs. Ceci tient peut-être seulement à ce que ces couches ne sont nulle part aussi bien découvertes.

Oyonnax. — La même division affleure un peu au nord-ouest, sur la route d'Oyonnax à Samognat. Les couches forment un petit mamelon dominant la route, à droite; comme elles plongent sous un angle de 50 à 60° vers Oyonnax, et qu'elles ne sont couvertes que d'un maigre gazon, à travers lequel elles émergent en une foule de points, si on ne peut les suivre aussi bien qu'à Bélignat, du moins peut-on reconnaître l'ordre de succession des bancs et, d'une manière suffisante, leur composition pétrographique. Il arrive ici l'inverse de ce qui se produit vers Bélignat, à savoir que c'est la partie inférieure de l'assise qui est plus à découvert, tandis que la partie supérieure, plus délitable, est cachée par la culture.

Au-dessus des calcaires blancs grumeleux ou finement oolithiques de la division précédente, on trouve une masse calcaire, de composition à peu près uniforme, en bancs de 15 à 20 centimètres d'épaisseur, régulièrement lités, gris blanchâtre, surmontés de calcaire de même couleur, peu épais, et intercalés, ou de calcaires schisteux, ou de calcaires dolomitiques gris verdâtre. Ils sont recouverts par 5 à 6 mètres de calcaires gris pâle, dont les bancs sont séparés par de minces couches marneuses blanc jaunâtre.

Ces calcaires, en bancs de 15 à 25 centimètres, sont piqués de roux et appartiennent au même niveau que ceux de la base des couches visibles à Béliognat.

La roche est compacte, dure et se laisse facilement travailler ; elle est exploitée et fournit une bonne pierre de taille. Le reste de l'assise se compose de calcaires grisâtres, sableux, gris verdâtre, et de calcaires, en bancs minces, gris ou blanchâtres, perforés, quelques-uns renfermant dans les cavités une poussière jaune brun.

La limite supérieure est invisible. La puissance ne peut donc être donnée que d'une façon approximative ; elle est plus grande qu'à Béliognat, et n'est pas inférieure à 75 mètres.

Charix. — Nous retrouvons le Portlandien supérieur aux environs de la gare de Charix, où on peut suivre les bancs presque un à un. On le rencontre également sur la route de Plagne, près de Saint-Germain, et du moulin Prapon, mais dans de moins bonnes conditions : du moins cela suffit-il pour montrer que la composition diffère peu de celle de Charix.

Ici l'oolithe blanche du Portlandien inférieur est surmontée de 2 mètres de marne bleue argileuse, très plastique, puis d'à peu près 30 mètres de calcaires gris foncé, souvent tachés de bleu, en bancs de faible épaisseur, et même ordinairement schisteux. Ils alternent avec des bancs dolomitiques gris, plus ou moins micacés, qui, vers la partie supérieure, deviennent dominants : ces calcaires sont en général criblés de perforations.

Ils supportent 6 à 7 mètres d'un calcaire dur, en bancs bien réguliers, bien faciles à observer sur la route de Plagne ; leur épaisseur est en moyenne de 30 à 40 centimètres. Leur couleur est grise à l'extérieur ; l'intérieur

est bleu, parfois bleu foncé, avec taches noires nombreuses. Les géodes de carbonate de chaux y sont assez communes. Ils renferment d'assez nombreux fossiles, tous de couleur bleue ou noire, empâtés dans la roche, et qui souvent s'en détachent difficilement : on trouve pourtant quelques bons échantillons : ce sont des *Nérinées*, *Nerinea Trimodosa*, et des *Natices* assez abondantes.

Les bancs fournissent une belle pierre, prenant un beau poli, d'une exploitation facile et de bonne qualité.

A la suite viennent 12 mètres de calcaires à peu près semblables pour la couleur, mais plus tendres, marneux ou dolomitiques, et en majeure partie schisteux. Une couche de un mètre et demi d'une fine oolithe gris blanchâtre les recouvre ; elle présente de nombreuses perforations et çà et là des débris de *Nérinées*, en assez mauvais état. Elle paraît très constante au moins dans la région.

Elle est surmontée de calcaires ordinairement en bancs épais, durs, d'aspect un peu bréchiforme, gris avec taches rousses, parfois tachés de bleu, et contenant de grosses géodes de carbonate de chaux. Ils sont entremêlés de petits bancs, souvent schisteux, dont la couleur est grise, rarement gris blanchâtre ; parfois la roche est blanche et crayeuse, toujours elle est peu dure et fortement perforée. Puis la texture devient plus schistoïde ; les bancs sont sableux, tachés de violet et sans grande consistance ; leur puissance est d'une vingtaine de mètres. Ils supportent des calcaires blanchâtres, en petits lits réguliers, sableux, sans solidité et recouverts par 8 mètres de calcaires bien plus durs, blanchâtres, à texture lithographique, à cassure esquilleuse, en bancs de 10 à 20 centimètres, tachés fortement de jaune d'or, ou présentant

des raies parallèles de même couleur. Des éboulis interrompent ensuite les couches sur une dizaine de mètres.

La puissance totale du Portlandien supérieur est à Charix d'une centaine de mètres ; les fossiles sont peu nombreux.

Vers Mortier, sur le plateau de Coillard, les calcaires blancs de la division précédente sont surmontés de calcaires gris, tachés de roux ou jaunâtres et très rugueux. On a ensuite des calcaires blancs, tendres, crayeux, ou sableux et dolomitiques. Ces derniers font place à des bancs très jaunâtres extérieurement, ou bruns, rayés de brun ou de gris qui sont recouverts par la végétation.

Le Poizat. — La partie supérieure du Portlandien qui manque à Charix ou à Coillard, peut s'observer sur 10 mètres au Poizat. A la base, elle présente une couche compacte empâtant des cailloux roulés du même calcaire ; puis des bancs d'un calcaire dur, gris blanchâtre, légèrement teinté de brun, et un peu piqué de noir. Ces bancs sont épais, bien lités, et entremêlés de couches moins dures et d'une désagrégation facile.

Nantuy. — Plus au sud-ouest, à Nantuy, nous ne trouvons également, dans de bonnes conditions d'observation, que la partie supérieure du Portlandien ; elle se trouve sur un petit chemin allant vers Cormaranche ; elle comprend seulement une quinzaine de mètres. A la base, on a un calcaire jaune pâle, assez marneux, que surmontent d'autres calcaires gris blanchâtre et rayés de jaune. Ils font place à des calcaires un peu plus compacts, finement lités, gris ou jaunâtres, puis à des calcaires jaunes, à extérieur concrétionné ; l'intérieur est caverneux, et les vacuoles sont remplies d'une poussière brune ou

jaunâtre ; le tout se termine par quelques bancs de calcaire gris, plutôt marneux que compact.

La Lèbe. — La partie supérieure du Portlandien est au contraire masquée par des dépôts glaciaires, au-dessus de Saint-Maurice, près de la Lèbe. La partie inférieure est visible par contre sur une vingtaine de mètres. Elle se compose entièrement de calcaires blanchâtres, semés de nombreuses taches rousses, dont quelques-uns sont assez compacts, mais dont la majeure partie est brisée, ou sans consistance et dolomitique. Les fossiles sont rares. A la base seulement, sur 7 à 8 mètres, le calcaire présente de nombreuses perforations dues à des Nérinées.

Chandossin. — L'assise est plus complètement visible sur la route de Chandossin à Saint-Martin-de-Bavel, où elle présente environ 60 mètres de puissance. Elle est formée d'abord de calcaires en gros bancs gris blanchâtre, à texture un peu grenue ; les faces de joint sont rugueuses, verdâtres, et couvertes de Nérinées assez mal conservées, au milieu desquelles il y a, je crois, la *Nerinea trinodosa*. Ensuite on trouve des calcaires dolomitiques gris, entremêlés de gros bancs plus compacts, gris ou complètement blancs. Ils sont recouverts par un peu plus de quinze mètres d'alternances de calcaires gris marneux et de marnes feuilletées gris verdâtre, sans fossiles ; et ces alternances sont terminées par 5 à 6 mètres de marnes gris verdâtre et de calcaires blanchâtres, où commencent à se montrer de petites taches noires nombreuses et bien foncées.

Culoz. — A l'est, vers Landaise, la puissance paraît être à peu près la même. L'assise commence par de gros

bancs de calcaires blancs ou blanchâtres, à raies violacées, quelques-uns compacts, saccharoïdes ; d'autres, présentant au contraire un aspect bréchiforme ; la plupart contenant de nombreuses perforations, et montrant sur leurs faces de joint rugueuses et verdâtres des Nérinées en grande quantité, mais assez mal conservées. Au-dessus le calcaire se colore et devient grisâtre avec nombreuses taches bleues ; il est très compact, très dur, parfois grenu et fournit de bons matériaux de construction. Ces bancs sont surmontés d'une couche plus marneuse où l'on trouve des chailles calcaires souvent de la grosseur du poing ; la roche est grise, avec taches bleues semées de points noirs, et rayées de brun. Le restant de l'assise se compose de roches grises et dolomitiques, blanchâtres et tachées de roux, et entremêlées au sommet de bancs un peu plus durs.

Cette composition se retrouve vers Orbagnoux, où les roches grises et dolomitiques dominent et où la puissance de l'assise atteint plus de 80 mètres.

Armailles. — L'épaisseur est moindre plus au sud et ne paraît pas dépasser 40 mètres vers Cerin et le lac d'Armailles. Ici l'assise est formée de roches blanchâtres, compactes ou un peu crayeuses, surmontées de calcaires jaunâtres, tachés de roux, cariés et caverneux. Au-dessus s'étendent des roches blanches, en bancs épais, terminant probablement le Portlandien.

9° DIVISION

**Purbeck : Couche à cailloux noirs
et à fossiles d'eau douce.**

Il y a peu de coupes à donner sur cette division qu'on ne peut observer que rarement. Nous commençons par le Revermont.

Simandre. — Les derniers calcaires du Portlandien sont surmontés, près de Banchin, d'une petite assise de un mètre environ d'épaisseur, formant une masse très mal litée, ou plutôt sans stratification et plus marneuse que calcaire. C'est une espèce de marne durcie, grumeleuse, blanchâtre, tachée de verdâtre, et semée de nombreux petits points noirs ; l'intérieur est rempli de petites plaques d'un calcaire très fin, dur, à texture lithographique, et formant une sorte de brèche. Je ne crois pas que cette couche soit fossilifère.

La couche a à peu près le même aspect, mais est moins puissante, entre Sénissiat et Bohas, près du petit bois qu'on trouve entre les deux localités.

Elle est moins puissante encore sur la rectification récente de la route, un peu avant Bohas ; elle n'y est guère formée que de un à deux décimètres d'un calcaire marneux, à peine bréchiforme, gris bleuâtre et à points noirs. La partie marneuse reparaît à l'est d'Arturieux, sur la route de Poncin, et vers Hautecour, on retrouve à peu près la puissance et la pétrographie de Banchin. Vers

Peyriat, et Saint-Alban, la couche, fort analogue à celle de Banchin, n'a plus qu'une épaisseur de quelques décimètres. Cette faible épaisseur et le manque de fossiles montrent que, dans le Revermont et les Berthiand, le mouvement d'exhaussement qui eut lieu à la fin du Portlandien n'eut ni assez de durée, ni assez d'importance, pour amener la disparition de la mer Jurassique et son remplacement par un lac d'eau douce, comme cela eut lieu vers l'Est, ainsi que nous allons le constater.

Bélignat. — Les calcaires gris, blanchâtres, qui terminent le Portlandien à Bélignat sont recouverts par des calcaires à peu près de même couleur, mais brisés, tachés de noir, et contenant des fragments arrondis, ovales ou aplatis, ou anguleux, d'un calcaire noir très compact ou d'un calcaire gris portlandien.

Ces fragments sont variables de volume, et le plus souvent de la grosseur d'une noix ; vers la partie supérieure, ils sont de très faibles dimensions et de toutes formes. Des marnes grumeleuses, gris bleuâtre, ou noirâtres, ou verdâtres, sont interposées entre les calcaires et finissent même par dominer.

Cette masse dont l'épaisseur est d'environ un mètre et demi, est peu fossilifère. Je n'y ai rencontré que quelques débris noirâtres qui certainement appartiennent à des Physes ; et quelques Planorbes, les uns roux, les autres très noirs et de plus faible taille, tous d'ailleurs bien conservés.

Charix. — La base de l'assise n'est ici visible qu'en partie. Elle comprend des calcaires gris teintés de brun, durs, cassants, d'aspect bréchiforme, enchevêtrés de couches plus marneuses où sont cimentés des cailloux roulés

des calcaires précédents, et dans lesquelles on trouve aussi de petits débris roulés ou non d'un calcaire noir très compact. Au-dessus, il y a une couche de marne d'environ un mètre de puissance. La marne est verdâtre, grumeleuse, plastique. C'est dans cette petite assise que M. Lory, en 1846, découvrit des fossiles d'eau douce, et établit d'une façon irréfutable qu'un émergement du Jura avait eu lieu avant le dépôt du Néocomien, et que la couche en question devait marquer la limite entre le terrain jurassique et le crétacé. Ces fossiles consistent en Planorbis, qui n'ont pas plus de 5 à 6 millimètres de diamètre et en Unio Wealdensis dont j'ai trouvé quelques échantillons, et dont les dimensions sont très faibles, 3 millimètres de long sur 2 de large. Ils sont gris verdâtre et non noirs ; leur nombre est peu considérable : il faut chercher longtemps avant d'en trouver quelques-uns.

Le Poizat. — Au-dessus des calcaires indiqués dans la division précédente, on rencontre des intercalations plus épaisses de marnes schisteuses de couleur gris bleuâtre ; elles renferment, ainsi que les bancs interposés, de nombreux cailloux calcaires, roulés en petites boules de deux à trois centimètres de diamètre, et à travers lesquels se trouvent des fragments anguleux ou roulés d'un calcaire très fin, très dur, et très noir, analogue à celui signalé à Béliognat et à Charix. Les bancs calcaires ont un aspect très bréchiforme, sauf le dernier qui a d'ailleurs la même couleur grise ou brune que les précédents. Les derniers bancs renferment des Gastéropodes et des Pholadomyes. Entre eux se trouvent de petites couches de marne noire, très dure et très serrée. Le dernier banc calcaire dur et de même couleur que ceux qui le précèdent, a 25 centimètres d'épaisseur. Il est recouvert par 20 centimètres envi-

ron d'une marne absolument identique à celle indiquée tout à l'heure, et appuyée en stratification concordante contre les gros bancs jaunes du Néocomien. Les deux dernières couches marneuses, mais surtout la supérieure, renferment un grand nombre de Planorbes, Plan. Loryi, de couleur noire, les uns, les plus nombreux, de quelques millimètres de diamètre; les autres de plus forte taille et atteignant jusqu'à 27 millimètres; et des Physes, Physa Wealdina, également noires, dont quelques-unes ont plus de 15 millimètres de hauteur.

Cette couche supérieure est extrêmement fossilifère. M. Huteau, professeur à l'École normale, qui m'accompagna à ma deuxième excursion, en 1889, en rapporta environ un dixième de décimètre cube de marne, et il y trouva, après un lavage préliminaire, plus de 150 échantillons bien conservés, de Planorbes et de Physes de petites dimensions, et d'autres espèces dont il serait peut-être intéressant de savoir les noms.

Le Poizat est probablement la station la plus fossilifère du département.

L'épaisseur de la division y est assez considérable, 5 à 6 mètres.

Châtillon-de-Michaille. — Entre Tacon et Châtillon-de-Michaille, la partie visible de cette division se réduit à un seul banc, adjacent au calcaire jaune ferrugineux du Néocomien. Ce banc est formé d'un calcaire brèche bleu noirâtre, avec petits points très noirs. Ce n'est point la manière d'être du Purbeck à Charix; c'est plutôt celle de Banchin, avec cette différence que la couleur du calcaire est ici plus foncée et que sa texture est plus compacte. On ne rencontre pas les nombreuses chailles calcaires du

Poizat ou de Bélignat : elles existent probablement, mais elles sont masquées par du glaciaire ou par la végétation.

Nantuy. — Si nous descendons vers le sud, nous retrouvons le Purbeck à Nantuy, près d'Hauteville. Au-dessus des dernières couches du Portlandien, se trouve une trentaine de centimètres d'une marne schisteuse, bleu blanchâtre, assez dure, et semée de petits points noirs, dont la plupart, sinon la totalité, sont de petits fragments anguleux d'un calcaire noir très fin. Il n'y a pas là les cailloux roulés de Charix ou du Poizat. Les fossiles noirs ne s'y rencontrent qu'en débris très minces. Je n'y ai trouvé qu'une espèce de petit Planorbe (?) de un millimètre et demi de diamètre : avec de la patience on en trouverait peut-être davantage. Au-dessus il y a un mètre d'une marne absolument semblable, mais moins piquée de noir. Je ne la crois pas fossilifère. Elle est surmontée par un banc de calcaire dur, de 30 centimètres d'épaisseur, de couleur blanchâtre, auquel succèdent 3 mètres de calcaires marneux, intercalés de délits marneux, et se terminant par une brèche oolithique noirâtre de 10 centimètres d'épaisseur. Cette brèche est formée de fragments anguleux, de 2 à 3 centimètres cubes de volume, d'un calcaire lithographique, bleu ou rose, cimenté dans une marne grise et noire finement oolithique. Les calcaires jaunes suivants appartiennent au Néocomien.

De cette façon, le Purbeck aurait à Nantuy 5 mètres d'épaisseur.

Chandossin. — Un peu au sud de Chandossin, sur la route allant à Virieu, l'épaisseur est plus considérable; elle atteint près de dix mètres. A la base, en stratification concordante avec le Portlandien, se trouve un demi-

mètre d'une marne dure, piquée de taches noires et empâtant de nombreux cailloux d'un calcaire noir très fin. Ces cailloux ou ces espèces de boules, dont la plupart sont presque sphériques, varient de la grosseur d'une noisette à celle du poing. Elles sont en nombre moins considérable dans les 3 mètres qui suivent et qui sont formés par des bancs assez bien lités d'un calcaire gris blanchâtre taché de noir. Leur nombre est encore plus restreint dans les cinq mètres suivants, constitués par des alternances de calcaires et de marnes. Les calcaires sont blanchâtres et tachés de noir, et les boules qu'on y trouve sont d'un calcaire gris et non noir foncé. Les marnes dominent; elles sont verdâtres et noirâtres vers le haut où elles renferment des débris noirâtres qui sont incontestablement des fragments de fossiles. Ce qui est au-dessus me semble appartenir au Néocomien.

Le Purbeck a été signalé près de Culoz, et plus au sud, non loin du lac d'Armailles : mais je ne l'y ai point rencontré.

Pour terminer, j'ajouterai quelques considérations générales sur le J³. Les divisions sont basées sur la pétrographie comme pour le J¹ et le J². Pour la plus grande partie, en effet, les caractères pétrographiques sont les mêmes d'un bout à l'autre du département. Ainsi, j'ai donné pour base au J³ une assise qui se trouve partout et est composée de roches violacées ou ferrugineuses, contenant les mêmes fossiles. J'ai pu la suivre du nord au sud, d'Oyonnax à Montagnieu ; sa puissance est très variable, et décroît constamment dans cette direction. Son maximum d'épaisseur est 20 mètres à Oyonnax, et son minimum, 50 centimètres, vers Portes et Montagnieu. Les fossiles sont inégalement répartis, et dans certaines loca-

lités, où l'épaisseur est plus considérable, aux Rhynchonelles et aux Térébratules s'ajoutent de nombreux Hexactinellides. La richesse de la faune n'est pas toujours en proportion de l'épaisseur. A Ijean elle est moindre qu'à Sonthonnax, près de Serrières, où la puissance est plus faible. A Evosges, où l'épaisseur n'a que 3 mètres, la faune est très riche ; elle l'est infiniment moins près de Saint-Martin-de-Bavel, pour une épaisseur peu différente.

La deuxième division est aussi naturelle. C'est une suite de calcaires bien lités, à aspect lithographique et peu fossilifères. Il est à remarquer pourtant que vers le nord et vers l'ouest certains bancs deviennent oolithiques, soit vers la partie inférieure, — Corveissiat ; soit vers la partie supérieure, — Rignat et Montréal, de sorte que le passage à la division suivante se fait graduellement et non pas d'une manière brusque. Vers le sud-est, comme à Cerin ou Brognin, quelques assises sont blanchâtres et crayeuses, sans être pourtant oolithiques. Les derniers bancs à Huîtres et Coraux auraient peut-être été mieux à leur place à la base de la division suivante. Je les ai laissés dans la 2^e, parce que pétrographiquement ils se rapprochent davantage des calcaires de cette division.

La 3^e division, formée de calcaires blancs ou blanchâtres, se distingue nettement de la précédente, et de la suivante dont les roches sont grises ou violacées. Tantôt ses calcaires sont blancs, oolithiques ou crayeux ; tantôt ils sont plus compacts ; parfois ils sont criblés de grosses concrétions sphériques qui sont peut-être des oolithes. La variation est en même temps très rapide. A Corveissiat, l'assise est moins compacte qu'à Ramasse. A Balvay elle est plus compacte et plus épaisse qu'à Racouse. Mêmes variations à Montréal et à Oyonnax. De même

dans le Bas-Bugey. L'assise est plus épaisse à Cerin que vers Millieu.

Elle a 1 mètre à Chavoley, où elle est formée de roches un peu oolithiques et de couleur brune ; elle en a plus de 15 à Culoz, où les roches ont la blancheur et la compacité de celles de Balvay.

Elle a été déposée dans une mer de médiocre profondeur, dont le fond était très inégal. Il n'en est pas de même de l'assise formant la 4^e division ; celle-ci est formée en général de roches blanchâtres, un peu violacées et compactes, sauf en quelques endroits, comme à Charix ou Montréal, par exemple, où les roches sont grises et en majeure partie marneuses. Puis un mouvement du sol amena une diminution dans la profondeur de l'Océan et un changement dans la pétrographie.

Vers l'ouest, aux roches compactes succédaient des roches formées en général par des dépôts vaseux, et vers l'est ou le sud des roches blanches, saccharoïdes, crayeuses ou oolithiques. La partie supérieure de l'assise, où les Polypiers, les Diceras, les concrétions calcaires sont jetés pêle-mêle, est un dépôt de mer peu profonde, où se faisaient fortement sentir les agitations des flots. Çà et là les roches sont intercalées de dépôts sans consistance et presque pulvérulents : Charix, Cerin, etc.

J'ai placé les dépôts vaseux de l'ouest au niveau des calcaires blancs à Diceras, parce que, à Montréal et à Oyonnax, ces calcaires sont superposés à des couches identiques, pour la pétrographie et la faune, à celles de Drom, par exemple ; et aussi parce que j'ai trouvé à Cize, Ramasse et Drom, des Ptérocères, des Diceras qui se trouvent à Oyonnax dans les calcaires blancs. Les formations vaseuses peuvent d'ailleurs se trouver au milieu des

formations à calcaires blancs ; ainsi à Evosges, à Brénod, c'est ce dernier facies qui existe ; mais à Nantuy, près d'Hauteville, on trouve au contraire le facies marneux avec Térébratules et Ptérocères analogues à ceux de Cize ; et au-dessus des calcaires bleuâtres violacés de ce facies, il y a quelques mètres seulement de calcaire oolithique blanc, qui montrent qu'il y a eu là une courte apparition du facies oolithique. La pétrographie était donc sujette à des variations rapides. Nous la retrouvons tout aussi changeante dans le Bas-Bugey, puisque nous constatons à Tabalcon, près de Cerin, l'existence des calcaires blancs semblables à ceux de Charix, tandis qu'au village de Cerin lui-même les calcaires blancs sont déjà différents, et qu'à Ordonnaz, leur place est occupée par des calcaires compacts, blanchâtres, absolument dissemblables.

A l'assise des calcaires blancs succède, dans le Bas-Bugey, une 2^e assise de calcaires compacts dolomitiques ou lithographiques, dont le niveau paraît invariable, et est d'autant mieux accusé qu'il se trouve compris entre deux formations de calcaires blancs. Il n'y a guère d'exception que pour la région de Culoz où cette 2^e assise n'existe pas.

D'ailleurs son allure est assez changeante, et l'épaisseur subit, même rapidement, de sensibles modifications. Toutefois comme cette variation ne paraît pas influencer sur le niveau auquel l'assise se trouve, il m'a paru nécessaire d'en faire une division spéciale, au lieu d'en faire un facies particulier aux couches à Diceras, comme certains observateurs l'ont fait. Les uns s'appuient pour cela, sur ce fait qui est d'ailleurs faux, que les calcaires lithographiques reposent sur l'Astartien ; tandis que les autres veulent se servir, pour une classification, des rognons si-

liceux que l'on trouve dans ces couches. Mais il me semble impossible de rapporter au même niveau des couches calcaires sous prétexte qu'elles renferment plus ou moins de ces silex ; autant vaudrait mettre toutes les roches du J¹ au même niveau.

En remontant vers le nord, l'assise présente des changements importants. L'aspect lithographique se maintient, mais les calcaires compacts se mélangent de calcaires oolithiques blancs ou blanchâtres, qui dominent vers Echallon et Saint-Germain. A l'ouest, on ne retrouve plus l'aspect lithographique, et les calcaires du Ptérocérien, sont surmontés de calcaires blancs ou blanchâtres, à pâte très fine, mais sans taches bleues ou rosâtres. Je ne connais d'exception que vers Serrières-sur-Ain, où l'aspect lithographique est nettement accusé.

Il est donc visible qu'à la période des calcaires blancs du Ptérocérien en succéda une autre où les roches marneuses ou compactes, schistoïdes ou en gros bancs, remplacèrent les précédentes. Pourtant, il y avait, çà et là, une tendance au retour des formations oolithiques et coralligènes, comme le prouvent les couches d'Armailles où sont enclavés des Polypiers, celles des Gallanchons, où sont intercalés des calcaires oolithiques blancs, ou celles de Saint-Germain et d'Echallon où les calcaires blancs dominent.

L'assise qui vient à la suite m'a paru bien propre à fournir une division naturelle. En premier lieu, en effet, elle est bien distincte de la précédente et de la suivante, par ses roches blanches, ordinairement oolithiques, le plus souvent grumeleuses ; ensuite elle renferme des fossiles différents ; et enfin elle se trouve partout, avec les mêmes caractères à très peu près, sauf dans la région de

Virieu-le-Grand et de Culoz, où les calcaires oolithiques font défaut ou sont fort réduits, mais où la couleur blanche persiste pourtant.

Leur épaisseur paraît avoir son minimum vers Virieu-le-Grand. Elle est de 20 à 25 mètres dans l'ouest, d'une vingtaine près de Saint-Germain, atteint 30 mètres à la Lèbe, et peut-être autant à Ordonnaz et à Cerin.

La majeure partie du département se trouvait alors à peu près dans les mêmes conditions, et la profondeur de la mer, à peu près égale sur un grand nombre de points, était peu considérable, comme le montrent, d'un côté la nature de la roche, de l'autre, les Nérinées qu'on y trouve fréquemment et qu'accompagnent de nombreux coraux, surtout à l'ouest et au nord. C'était pour notre région la dernière apparition du faciès oolithique coralligène dans les temps jurassiques.

La nature des apports et la profondeur de l'Océan changèrent ensuite dans la période suivante, où les roches sont compactes, mais souvent peu dures, marneuses ou dolomitiques; puis le sol s'exhaussa, inégalement toutefois, et en quelques points, sinon sur la totalité du département, la mer disparut complètement et fut remplacée par des lacs d'eau douce.

La composition du J³ est résumée dans le tableau suivant :

Tableau résumant la composition du J³.

DIVISIONS	SIMANDRE-CIZE	OYONNAX	CHARIX	LA LÈBE-NANTUY	VIRIEU-LE-GRAND	ORDONNAZ	CERIN
Glypticien	Calc. gris bleu taché de fer. Térébr. et Rhynch. Puissance : 6 mètres.	Calcaires violacés. Fossiles nombreux. Puissance : plus de 5 mètres.	»	»	Calcaires roux et violacés, Térébratules et Rhynch. Puissance : 2 mètres.	»	Calcaire bleuâtre, taché de fer. Puissance : 1 mètre 50.
Calcaires lithograph. 1 ^{er} niveau	Calc. gris tachés de bleu et de rose ; oolithiques à la partie supérieure. Puissance : 70 mètres.	Calcaires en majeure partie tendres et oolithiques. ?	Calcaires compacts gris, tachés de bleu et de rose ; oolithiques vers le haut. ?	?	Calcaires très compacts, tachés de bleu, de rose et de noir. Puissance : 100 mètres.	Calcaires gris, tachés de bleu, de noir et de rose. ?	Calc. compacts, intercalés d'oolithe blanche, bleus ou roses vers le haut. Puissance : 100 mètres.
Oolithe blanche 1 ^{er} niveau	Calc. blancs, compacts ou oolithiques. Puissance : 20 mètres.	Calcaires blancs oolithiques, intercalés de calcaires dolomitiques. Puissance : 40 mètres.	Calcaires compacts et calcaires oolithiques. En haut Calcaires à Chaîlles. Puissance : plus de 20 ^m .	Calc. blancs compacts, ou oolithiques à Nérinées et Coraux. ?	Calc. blancs compacts, à Coraux et à Nérinées. Puissance : 2 mètres.	Calcaires blancs, compacts ou oolithiques. ?	Calc. blancs, en majeure partie oolithiques. Nombreuses Chaîlles. Puissance : 35 mètres.
Calcaires séquaniens	Calcaires compacts à points violacés. Puissance : 33 mètres.	Calcaires compacts ou oolithiques, à taches rousses. Puissance : 40 mètres.	Calcaires dolomitiques et calcaires violacés compacts. Puissance : 70 mètres.	Calcaires blanchâtres ou calcaires à taches rousses. Puissance : 70 mètres.	Calcaires compacts, gris ou bleuâtres, tachés de roux. Puissance : 25 mètres.	Calc. en majeure partie dolomitiques. Puissance : 60 mètres.	Calc. compacts, tachés de roux Au milieu, Rhynch. Térébr. et Coraux. Puissance : 60 mètres.
Ptérocérien 0 ^m . 2 ^{es} n.	Calc. marneux gris ou violacés. — Nérinées, Huîtres, Pholad., etc. Puissance : 18 mètres.	Calcaires en majeure partie blancs, oolithiques. Coraux, Dicerias, etc. Puissance : 50 mètres.	Calcaires blancs oolithiques. Nérinées, Dicerias, etc. Puissance : 60 mètres.	Calc. blancs compacts ou oolithiques ; tachés de roux à Nantuy. Puissance : 40 mètres.	Calc. blancs, compacts ou oolithiques. Puissance : plus de 50 ^m .	Calc. blanchâtres, tachés de roux. Puissance : 40 mètres.	Calc. blancs, compacts ou oolithiques. — Nérinées, Coraux, Dicerias, etc. Puissance : 60 mètres.
Lithographiq. 2 ^e niveau	Calcaires blanchâtres très compacts. Puissance : 40 mètres.	Calcaires gris blanchâtres, intercalés de calcaires dolomitiques. Puissance : 40 mètres.	Calcaires blanchâtres, tachés de roux. Puissance : 25 mètres.	Calcaires lithographiques à La Lèbe et Calcaires dolomitiques. Puissance : 60 mètres.	Calcaires compacts, gris, tachés de bleu et de rose. Puissance : 7 mètres.	Calcaires lithogr. ; très schisteux vers le haut. Puissance : 40 mètres.	Calc. lithographiques ; Chaîlles nombreuses. Poissons. Puissance : 25 mètres.
Oolithe blanche 3 ^e niveau	Calcaires blancs, crayeux ou oolithiques. Puissance : 20 mètres.	Bancs crayeux ou oolithiques. Oolithe grumeleuse. Puissance : plus de 20 ^m .	Calcaires blancs crayeux ou oolithiques. Oolithe grumeleuse. Puissance : 20 mètres.	Calcaires blancs compacts ou oolithiques. Calcaires dolomitiques. Puissance : Plus de 30 ^m .	Calc. compacts, blancs ou blanchâtres. Puissance : 4 à 5 mètres.	Calc. blancs, compacts ; Oolithe grumeleuse. Puissance : plus de 25 ^m .	Calc. compacts blancs. Oolithe blanche ou jaunâtre. Puissance : 18 mètres.
Portlandien	Calcaires gris, compacts ou dolomitiques. Perforations. Puissance : 37 mètres.	Calcaires gris, compacts, tachés de roux, ou dolomitiques. Perforations. Puissance : 80 mètres.	Calcaires gris compacts et bleuâtres. — Perforations nombreuses. Dolomites. Puissance : 100 mètres.	Calcaires dolomitiques et calcaires tachés de roux. Perforations. ?	Calcaires gris, compacts ; vers le haut, intercalations schisteuses. Puissance : 60 mètres.	»	Calcaires gris, compacts ou dolomitiques. ?
Purbeck	Calcaire brèche, pointillé de noir ; marnes verdâtres dures. Puissance : 1 mètre.	»	Calcaires gris à Chaîlles calcaires. En haut, marnes verdâtre à Planorbes, etc. Puissance : 6 mètres.	Calc. marneux tachés de bleuâtre. Petits points noirs. Planorbes. Puissance : 5 mètres.	Calc. marneux, verdâtres, à points noirs. Bancs à cailloux noirs. Débris de fossiles d'eau douce. Puissance : 10 mètres.	»	»

V

Terrain Crétacé

Crétacé inférieur ou Néocomien

Aux calcaires portlandiens succèdent les calcaires crétacés, roches d'un aspect très différent, au moins dans leur partie inférieure, et qui ont une puissance assez grande pour permettre la division du terrain crétacé en plusieurs sections, pétrographiquement assez tranchées. Les différents termes de ce terrain n'apparaissent pas tous dans le département. La partie inférieure seule, ou à peu près, y est représentée. Elle constitue ce qui est le néocomien.

Le Néocomien se trouve réparti fort irrégulièrement; ses assises ne se montrent que dans les chaînes orientales. On y peut faire 3 divisions : 1^o Néocomien inférieur; 2^o Néocomien moyen; 3^o Néocomien supérieur ou urgonien.

1^{re} DIVISION

Néocomien inférieur

Nous allons examiner d'abord le néocomien inférieur dans les chaînes de l'Ouest.

Ce terrain apparaît surtout dans la combe du Suran. Parfois il est recouvert par des alluvions; le plus souvent il s'étend en bancs horizontaux ou à peu près, de sorte que l'on ne peut guère en étudier que les parties superficielles, parties qui n'appartiennent pas au même niveau généralement par suite de cassures plus ou moins nombreuses, et qu'il serait fort difficile de replacer dans leur position stratigraphique, si on n'avait une coupe complète et continue.

Grand-Corent. — Une pareille coupe peut se prendre à Grand-Corent, à droite du chemin venant de Simandre. Les couches marneuses blanchâtres pointées de noir qui forment le Purbeck sont recouvertes en stratification concordante, par quelques bancs calcaires peu durs, ne se présentant que sur une faible épaisseur, 1^m 5 environ. Ce calcaire est très nettement oolithique. Les oolithes sont rouge clair en général; quelques-unes sont blanc jaunâtre; elles sont très serrées et de la grosseur d'une tête d'épingle. Au-dessus on trouve des bancs peu épais de calcaire jaunâtre, taché de blanc, d'une grande compacité et surmontés de calcaires plus colorés, jaunâtres ou roux, moins compacts, de peu de dureté, et qui prennent un aspect de plus en plus terreux, à mesure qu'on s'élève. Ils supportent une couche de 4 à 5 mètres d'épaisseur formée de calcaires marneux de couleur rousse, tendres, d'une désagrégation facile, et qui renferment dans un état de conservation médiocre un assez grand nombre de fossiles : térébratules, huitres, nérinées, etc...

A ces bancs en succèdent d'autres plus durs, plus compacts et d'une couleur différente. Ce sont des bancs, bien lités, de 20 à 25 cent. d'épaisseur, jaunes, grisâtres, d'abord, puis jaune pâle, un peu grenus ou finement ooli-

thiques, et enfin rosâtres, rougeâtres, assez foncés et nettement oolithiques.

La puissance de toutes ces couches est de 25 à 30 mètres.

Des lambeaux de ce terrain se trouvent çà et là dans le fond de la vallée, aux environs de Simandre, Villereversure, etc. ; mais ils sont d'une observation peu comode à cause de la végétation. La base est visible sur quelques mètres, près de Banchin : c'est la disposition de Grand-Corent. Il faut y noter la présence de *Strombus* assez bien conservés.

Noyer. — A quelque distance de Noyer, la rectification de la route de Senissiat à Bohas a mis à découvert la partie inférieure de l'étage. Les bancs du portlandien sont recouverts par des calcaires jaunâtres à l'extérieur et bien oolithiques. Les oolithes sont fines, serrées, blanches et jaunes ; l'intérieur est légèrement teinté de brun. Au-dessus il y a quelques mètres de calcaires très durs, assez bien lités, bruns, tachés de points blancs, un peu oolithiques et pouvant donner une excellente pierre à bâtir. Ils sont exploités dans une petite carrière, à droite de la route venant de Senissiat.

Entre Arturieu et Poncin on retrouve des bancs analogues. Ils sont surmontés de calcaires roux, terreux, brisés, minces, puis de calcaires d'un jaune roux bien prononcé, en bancs assez épais ; la stratification est souvent irrégulière ; les surfaces de joint sont rugueuses, un peu ondulées, et colorées en rouge vineux. Au-dessus les bancs, de moins d'épaisseur, sont bruns extérieurement, roux ou le plus souvent roses à l'intérieur et un peu oolithiques. Ils sont recouverts par des calcaires greus, où les *Echinodermes* commencent à apparaître et qui annoncent le passage à la division suivante.

Solomiat. — De l'autre côté de l'Ain, les assises néocomiennes se retrouvent près du hameau de Solomiat. A la base il y a quelques bancs durs et épais d'un calcaire rougeâtre, ferrugineux, nettement oolithique, et finement taché de blanc. Ils supportent une dizaine de mètres de calcaires peu épais, irrégulièrement lités, de couleur brune, rouge pâle, à texture grenue, s'enlevant facilement en dalles de surfaces variables, et ordinairement recouverts par la végétation. Plus haut les bancs ne sont plus aussi minces, et présentent une masse de 8 mètres de puissance de calcaires épais et bien lités, gris blanchâtre à l'extérieur, et dont l'intérieur est rose pâle et très finement oolithique, et la compacité très grande. La puissance de l'assise est d'environ 30 mètres.

On retrouve la même allure dans les couches du néocomien inférieur aux environs de Challes-Cisod, Cerdon, Peyriat, et plus au nord vers Geovreissiat.

A Bélignat la transition entre le Purbeck et le Néocomien paraît s'être faite graduellement plutôt que brusquement. A la base on a des calcaires gris, puis gris tachés de fer, et d'une grande dureté. La coloration s'accroît à mesure qu'on s'élève et on arrive bientôt à des calcaires en bancs épais, nettement oolithiques, à oolithes très serrées, et tachés de blanc comme tous ceux que nous avons déjà rencontrés à ce niveau. Il est à noter ici que les faces de joint sont d'un beau jaune d'or, fortement taraudées et qu'elles rappellent par leur aspect les couches du bathonien supérieur de quelques localités. Ajoutons aussi que les 20 mètres suivants présentent une grande dureté, ce qui les différencie des couches de ce niveau indiquées jusqu'à présent. Au-dessus il y a une quinzaine de mètres de calcaires rouges, bruns, terreux, sans grande consis-

tance, aussi la végétation les a-t-elle toujours envahis. Notons enfin que sur le chemin de Bèlignat à Ijean on rencontre une couche gris verdâtre ou gris bleuâtre, tachée de noir, paraissant identique pétrographiquement aux couches de Purbeck ; je n'y ai trouvé aucun fossile. Elle se trouve au milieu de calcaires rougeâtres finement oolithiques et dont quelques-uns semblent bréchiformes.

Charix.— Des assises analogues, mais légèrement modifiées, se retrouvent plus à l'est vers Charix. La couche marneuse à fossiles d'eau douce y est surmontée tout d'abord de calcaires épais, blanchâtres à l'extérieur, fortement violacés à l'intérieur, à texture compacte et présentant des accidents ferrugineux en assez grand nombre : c'est l'équivalent des calcaires à points violacés de Banchin, mais la puissance est plus considérable. Au-dessus il y a 5 mètres de bancs épais d'un calcaire jaunâtre, ou plus souvent rougeâtre, très oolithique et certainement l'analogue de celui qu'on rencontre dans le Revermont au même niveau. Mais, outre une plus grande puissance, ces bancs diffèrent des précédents en ce qu'ils sont entremêlés d'une marne bleuâtre, assez dure, de couleur noire, et extrêmement oolithique. Les oolithes sont de la grosseur ordinaire, très serrées et très noires. Les parties marneuses sont très fossilifères et renferment une grande quantité de térébratules, de couleur noire également, d'espèces diverses, mais d'assez faible taille. Elles sont accompagnées de pholadomyes, parmi lesquelles se trouve surtout la *Ph. elongata*.

Cette couche est recouverte par une douzaine de mètres de calcaires d'aspect à peu près uniforme, blancs ou blanchâtres extérieurement et de 50 à 60 centim. d'épaisseur ; l'intérieur est blanchâtre, très compact, tantôt gris finement oolithique, tantôt criblé de taches violacées. D'assez

nombreux bryozoaires se montrent à la surface des bancs. La dureté et la compacité de la roche la rendent susceptible d'exploitation.

A partir de là la pétrographie change complètement. Les calcaires deviennent plus tendres, plus marneux ; leur couleur est brune ou jaunâtre ; l'aspect est terreux, et des couches marneuses d'un jaune brun alternent avec les calcaires, sur environ 8 mètres d'épaisseur. Elles ne sont pas très fossilifères, mais renferment pourtant un certain nombre de fossiles, et surtout des térébratules, des gastéropodes et des nérinées dont la conservation est médiocre. Je place cette couche au même niveau que celle de Grand-Corent, dont la pétrographie est absolument semblable.

Elle est recouverte par 2^m5 d'un calcaire gris blanchâtre en bancs très minces supportant un mètre de marne jaune rougeâtre, identique à la précédente, mais bien moins fossilifère. Des bancs épais de couleur jaunâtre à l'extérieur viennent ensuite ; ils sont bien lités et très nettement oolithiques. Les oolithes sont fines et serrées dans une roche blanchâtre d'une assez grande dureté. A la suite on trouve 6 mètres de calcaires bruns, jaunâtres, compacts, très finement grenus ou peut-être même oolithiques, et qui terminent l'assise. Ils paraissent surmontés de deux ou trois mètres de marnes ou de marno-calcaires difficiles à étudier à cause de la végétation.

L'ensemble de toutes ces couches a une puissance d'environ 45 mètres ; c'est le double de l'épaisseur du néocomien inférieur à Grand-Corent. La pétrographie est en somme à peu près la même, sauf pour les calcaires légèrement ferrugineux, inférieurs à la couche oolithique rougeâtre de la base ; il faut aussi noter une plus grande

blancheur comme une plus forte épaisseur dans les bancs qui vont de cette couche oolithique aux bancs marneux ou calcaréo-marneux, brun jaunâtre, à Gastéropodes et Nérinées.

Saint-Germain-Châtillon. — Entre Saint-Germain et Châtillon-de-Michaille, presque à la sortie du tunnel, on trouve à la base de l'assise un calcaire brun à l'extérieur, jaune rougeâtre à l'intérieur, avec oolithes ou sans oolithes; les bancs sont épais et bien lités. Ils supportent des bancs épais également, mais plus marneux, on dirait même bitumineux, d'un calcaire noir, assez dur, jaunâtre extérieurement, et qui sont intercalés de couches schisteuses ou plutôt d'une espèce de marne noire, bleuâtre, finement oolithique, et se divisant en petits bancs de 2 à 3 cent. d'épaisseur, assez durs, et d'aspect très bitumineux.

Ces bancs dont la puissance est de 7 à 8 mètres paraissent peu fossilifères; ils ne renferment que quelques pholadomyes, entre autres la phol. proelonga. Ils sont surmontés de calcaires peu épais, de couleur jaunâtre, dont la texture est nettement oolithique. Les oolithes sont blanchâtres, jaunâtres ou rougeâtres. Cette couche me semble se rapprocher beaucoup de celles de Banchin ou de Napt qui sont au même niveau, mais la texture est plus grossière. Quant à celles d'aspect bitumineux, elles rappellent un peu les couches marneuses de Charix, couches qui ne sont pas représentées, ni dans le Revermont, ni dans les Berthiand, ni dans le Bas-Bugey.

Au-dessus, il y a un mètre environ d'une marne gris bleuâtre à oolithes violacées, qui supporte des bancs épais d'un calcaire dur, blanc, ou blanc grisâtre, saccharoïde, puis des calcaires bien lités, durs également, blanchâtres et fortement maculés de bleu. Des petits points

noirs criblent les parties bleuâtres. Ce calcaire est assez semblable à celui qui est exploité dans le Jurassique supérieur entre Charix et Plagne, et pourrait même facilement être confondu avec lui ; il est exploité sur le bord de la route, près de la Félicité, et donne de belles pierres de taille.

Puis le calcaire devient plus sombre, moins bien lité, et après une vingtaine de mètres on arrive à des bancs brisés, marneux, à oolithes violettes, renfermant d'assez nombreux fossiles : Huîtres, Pholadomyes, Nérinées, quelques-unes très grosses, mais en général d'une conservation plus que médiocre. Le tout se termine par des bancs jaunâtres plus ou moins oolithiques.

La puissance totale est supérieure à 60 mètres.

Vers le sud-ouest nous trouvons le Néocomien inférieur dans la région de Brénod-Hauteville. Nous allons l'examiner dans cette dernière localité.

Hauteville-Nantuy. — Le calcaire marneux brèche à oolithes noires, qui termine le Purbeck, est surmonté d'une masse de 5 mètres de calcaires jaunes, tachés de points blancs, et à texture oolithique ; cette texture se continue dans les bancs suivants qui sont gris blanchâtre et à oolithes violacées très nettes de 1 à 2 mill. de diamètre. On arrive ainsi à une couche de 80 centimètres, marneuse, un peu violacée et à oolithes noires. La couche est identique à celle de Charix qui surmonte presque immédiatement le Purbeck. A la suite on trouve une trentaine de mètres de calcaires d'épaisseur variable, dont les uns sont gris jaunâtre et compacts, ou blanc jaunâtre et rayés de violet ; et dont les autres, formant la majeure partie de l'ensemble, sont, ou à oolithes jaunes, ou à oolithes violacées. Au-dessus, la roche est plus tendre, marneuse,

grise ou jaunâtre et oolithique; et la partie supérieure, grenue ou oolithique, renferme des Térébratules, des Ptérochères, et des Pholadomyes, assez mal conservées et qui paraissent avoir subi un charriage prononcé. Puis le calcaire reparait, en bancs minces d'abord, plus durs et plus épais ensuite, tachés de blanc et à oolithes jaunes très fines. Ils sont recouverts par des bancs épais et bien lités de 50 centimètres à 1 mètre 20 d'épaisseur. L'extérieur est blanc et semé de petits crinoïdes; les faces de joint sont rugueuses et jaunâtres et présentent des styolithes. L'intérieur est blanc avec raies violettes; la pâte est fine, semble un peu grenue, et le calcaire a un aspect qui le rapproche du Choin de Villebois. Il donne une très belle pierre qui est exploitée à Nantuy.

Il est surmonté de calcaires plus blancs, crayeux ou finement oolithiques, peu durs et très fragmentés. Plus haut la texture est plus compacte, et on a de gros bancs blanchâtres, qui sont probablement les analogues de ceux que nous allons trouver aux environs d'Artemare, mais dont il est difficile de mesurer la puissance, parce qu'ils sont recouverts de végétation. Quelques indices permettent de croire que cette puissance ne dépasse pas 15 mètres. De cette façon le néocomien inférieur aurait à Nantuy une épaisseur qui atteindrait une centaine de mètres.

La Lèbe. — L'allure est différente près du col de la Lèbe. Les calcaires à oolithes violettes qui forment une notable partie de l'assise à Nantuy semblent faire ici défaut. Vers la base il y a des calcaires blanchâtres un peu jaunacés, surmontés de calcaires jaune pâle, à nombreuses et fines oolithes. Puis la roche est brun pâle, et les bancs deviennent, sur 4 à 5 mètres, blanchâtres et

Fig. 52.

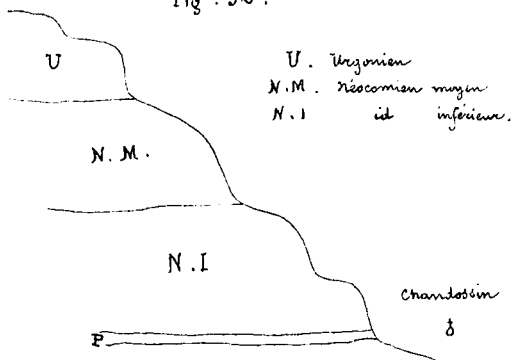


Fig. 53.

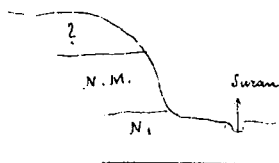


Fig. 54.

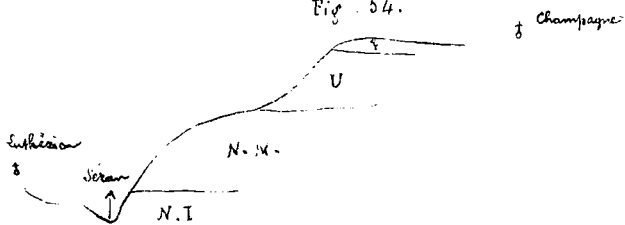
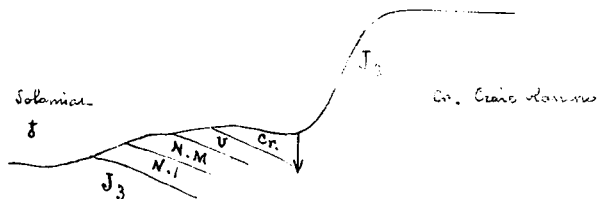


Fig. 55.



Bourg. Imp. Lith. E. BERTEA.

très épais. Des taches vineuses couvrent les faces de joint en même temps que de nombreux fossiles, dont les principaux sont des Nérinées, assez mal conservées du reste. Le calcaire devient ensuite plus coloré. C'est d'abord une oolithe jaune, assez ferrugineuse ; puis des calcaires terreux, brun rougeâtre, le plus souvent sans grande résistance, sans analogie avec ceux de Nantuy, mais assez semblables à ceux que l'on rencontre plus à l'Est, aux environs de Culoz. Des calcaires blanchâtres rayés de violet les surmontent, et probablement terminent l'assise. Il est impossible d'en évaluer la puissance, la base et la partie supérieure étant masquées par des moraines ou la végétation.

Chandossin. Fig. 52. Pl. XV. — L'allure subit de nouveaux changements, comme on peut le constater en s'avançant vers le Sud-Est, aux environs de Belmont, au hameau de Chandossin.

Aux bancs du Purbeck, à nombreux cailloux noirs, succèdent des bancs gris d'abord et un peu marneux, à Nérinées, Gastéropodes et Pholadomyes, puis des bancs blancs ou blanchâtres, grenus, passant vers le haut à des bancs compacts, gris ou bruns, tachés de bleu et pointillés de noir. Une petite couche de 50 centimètres, à cailloux noirs empâtés dans une marne grise ou verdâtre, assez analogue à celle du bas de l'assise, surmonte ces bancs : je ne la crois pas fossilifère.

Elle supporte une masse assez considérable de calcaires blanchâtres, crayeux, se désagrégeant facilement, stériles, auxquels font suite des bancs bruns, durs, compacts, pouvant s'exploiter, et qui renferment quelques Térébratules. Puis le calcaire se colore de plus en plus, en devenant marneux et on a ainsi une couche que je crois analogue à

celles que l'on trouve dans le Néocomien inférieur de Grand-Corent, ou à celle que nous allons rencontrer vers Culoz. Elle est recouverte par des calcaires plus compacts, blanchâtres, blancs même, éburnés ou oolithiques, supportant des bancs épais d'un calcaire jaunacé, taché de petits points rouges, très rugueux à l'extérieur, et qui est exploité pour pierres de taille.

L'ensemble de ces couches présente une puissance qui n'est pas moindre de 120 mètres, bien supérieure ainsi à celle trouvée dans le Revermont ou le Haut-Bugey. Nous allons retrouver une puissance à peu près égale non loin de Culoz.

Culoz. — Ici nous avons d'abord des bancs à extérieur ferrugineux, à intérieur blanchâtre rayé de violet, en bandes plus ou moins larges. Puis les bancs se colorent de plus en plus, et on passe à des bancs très colorés qu'on peut étudier sur le chemin allant de Landaise aux granges de Châtel. Ces calcaires sont rougeâtres ou bruns à l'extérieur, ferrugineux à l'intérieur et nettement oolithiques. L'analogie avec ceux qu'on trouve à la base dans le Revermont est assez grande. Ils sont surmontés de calcaires gris noirâtre, en bancs épais, compacts, tenaces, recouverts par de gros bancs de calcaires jaunâtres, rayés de brun, auxquels succèdent des calcaires gris, fortement tachés de rouille à l'intérieur. Tous ces bancs ont à l'extérieur une teinte uniforme gris noirâtre, maculée de fer, très caractéristique, et qui suffit pour distinguer les roches néocomiennes inférieures de toutes celles des étages précédents. Cette coloration extérieure est ici plus prononcée que dans les autres localités, où les mêmes roches offrent des tons à peu près semblables, mais plus pâles en général.

Au-dessus on rencontre des marnes gris jaunâtre, puis de gros bancs de calcaires brun noir à l'extérieur, gris noir à l'intérieur, à texture assez compacte, et enfin des calcaires rouge brun, oolithiques, plus tendres et un peu plus marneux. Ils renferment quelques fossiles et entre autres des huîtres de genres et d'espèces différents. Ils supportent deux mètres d'un calcaire marneux, schisteux, un peu terreux, très bruns, assez ferrugineux, et à texture oolithique très prononcée. Ces marnes sont découvertes sur cinq mètres de longueur et sur toute leur épaisseur. Elles paraissent représenter les couches à aspect terreux de Grand-Corent ou de Charix, mais elles sont beaucoup moins fossilifères.

A cette couche marneuse se superposent des bancs schisteux de calcaire roux ou rouge brun, mais d'une observation assez difficile à cause de la végétation. Les couches précédentes forment la partie la plus colorée du néocomien inférieur ; celles qui suivent sont plus blanches. Elles se composent d'abord de calcaire brun pâle, rayé de lignes violettes parallèles, puis de calcaire grisâtre violacé également ; enfin, sur une quinzaine de mètres d'épaisseur, on a des calcaires jaunâtres criblés de petites taches blanches. Le tout se termine par des calcaires grisâtres extérieurement, blanchâtres intérieurement, bien lités, et dont les bancs ont en moyenne 20 à 25 centimètres d'épaisseur. Ces bancs sont les analogues, je crois, de ceux du même niveau de Nantuy ou de Chandossin.

Le néocomien inférieur mesure à Landaise environ 110 mètres de puissance.

Région de Belley. — Cette épaisseur est un peu moindre plus au sud, comme on peut le remarquer par la coupe suivante, donnée par M. Falsan, et qui concerne la région

de Belley. Cette coupe montre que dans les localités d'Innimont, Thoys, Colomieu, on a d'abord un ensemble de roches compactes donnant un calcaire dur, sonore, à grain fin, parfois finement oolithique, blanchâtre ou jaune clair, en bancs de 15 à 20 centimètres, fournissant une bonne pierre de taille, et taché de veines rouges. Cette première assise n'a pas moins de 60 mètres d'épaisseur. Elle est surmontée de 8 mètres de calcaire grossier, terreux, jaune, fissuré, alternant avec des marnes ocreuses ou gris verdâtre, et renfermant des *Ostrœa*. Le tout se termine par une vingtaine de mètres de calcaire compact, dur, à grain fin, jaune clair ou blanchâtre, en bancs de 20 à 30 centimètres, à stylolithes, et pouvant donner une bonne pierre de taille.

2° DIVISION

Néocomien moyen

Bien que présentant un changement notable de composition, suivant qu'on le considère dans le Haut ou le Bas Bugey, ici plus marneux, là plus calcaire, le Néocomien moyen se distingue aisément du Néocomien inférieur par ses roches plus jaunes, et presque toutes pétries d'*Echinodermes*, ce qui leur donne un aspect assez semblable à celui de certaines roches du Jurassique inférieur.

Je place sa limite inférieure au point où les *Crinoïdes* apparaissent, et la limite supérieure là où les roches prennent une teinte plus claire, blanc jaunâtre généralement, et deviennent nettement et radicalement différentes de ce qu'elles étaient auparavant.

Dans le Revermont, le Néocomien moyen se montre

dans les environs de Villereversure et de Simandre. Je ne connais la limite inférieure qu'à Grand-Corent; c'est très probablement la même à Villereversure.

Grand-Corent. — Les bancs à oolithes roses du Néocomien inférieur sont surmontés à Grand-Corent de bancs plutôt minces qu'épais, jaunâtres, avec taches d'un brun vif et nombreux points verts. Il y a à peu près 6 à 7 mètres de ces bancs. Au-dessus viennent les bancs à Echinodermes, mais il est assez difficile de les suivre, parce qu'ils sont masqués le plus souvent par la végétation. Quelques-uns sont visibles dans le village même, où ils butent contre les marnes oxfordiennes.

Mas-Bertin. — Fig. 53, Pl. XV. — Je place au même niveau les 6 ou 7 mètres de calcaires jaunâtres, tachés de brun vif, maculés de vert, qu'on trouve non loin de la gare de Villereversure et au moulin du Mas-Bertin. Ces calcaires, qu'on a exploités, sont, les uns minces, les autres plus épais, et au Mas-Bertin paraissent lités très régulièrement. Ils se terminent par de minces bancs bruns et à Entroques. Au-dessus on rencontre une couche de 1 à 2 mètres d'épaisseur, visible en deux endroits au Mas-Bertin, et qui est formée d'une marne sableuse, jaunâtre, bleuâtre, très fossilifère. Elle renferme de nombreuses Huîtres : *Ostrœa Couloni*, *Ostrœa Boussingaultii*, *Ostrœa rectangularis*, assez bien conservées; des Térébratules, la *Ter. prœlonga* surtout; des Mytils, des Gastéropodes, de grosses Pholadomyes, des Janires et quelques débris de grosses Ammonites. Elle est recouverte par 3 mètres de calcaire marneux, gréseux, gris, taché de rouge, schistoïde et pénétré de concrétions siliceuses. Au-dessus on a deux mètres de bancs à Echinodermes,

jaune brun, tendres, se délitant en une marne jaune, fortement tachée de vert, et contenant de nombreux silex dont l'intérieur est gris foncé. Plus haut, sur une vingtaine de mètres d'épaisseur, on trouve des bancs plus ou moins épais de calcaires jaune brun, parfois jaune d'or, criblés de petites cavités qui n'ont pas plus de 1/2 mill. de diamètre, et que des myriades de Crinoïdes rendent miroitants. Le reste de l'assise est caché par la culture.

Sur la voie du chemin de fer, au-delà du pont du Suran, avant Villereversure, on trouve quelques mètres de calcaires bruns à Echinodermes, intercalés de nombreux silex, constituant parfois des bancs entiers, et qui appartiennent à la partie moyenne de la division ; entre les carrières de Ramasse et le Suran, on rencontre des bancs jaunes, tachés de brun foncé, qui rappellent exactement ceux que nous allons trouver au sommet de l'assise, à Solomiat. Dans la vallée du Suran, le Néocomien moyen a une puissance qui n'est pas inférieure à 35 mètres, 28 sont visibles au Mas-Bertin.

Solomiat. — L'assise existe en entier à Solomiat, mais elle est masquée çà et là par la végétation. La base est invisible ; il est probable qu'elle est marneuse ou marno-calcaire ; en tout cas la lacune n'est que de 7 à 8 mètres. On aperçoit ensuite une couche de 2 à 3 mètres d'épaisseur, formée de marno-calcaire dur, bleu noirâtre, un peu gréseux, rayé de noir, exactement semblable à celle qui est à la partie supérieure de la couche à *Ostroëa rectangularis* du Mas-Bertin. Cette marne dure renferme une lumachelle d'huîtres et de Rhynchonelles, mais en assez mauvais état. Au-dessus il y a des bancs minces, très jaunes, tachés de blanc, à Entroques, puis des calcaires gris, maculés de fer, plus compacts, et enfin des

calcaires jaunes à Entroques, celluleux, avec nombreuses taches d'un brun vif ou d'un rose un peu jaunâtre. Les 8 ou 9 derniers mètres sont également bruns, celluleux, mais moins miroitants, et les Entroques font défaut même dans les bancs supérieurs. Les bancs sont intercalés de minces couches marneuses dont les dernières contiennent la Janira atava. Tout au sommet la roche est pénétrée d'un grand nombre de rognons siliceux ; le silex est assez pur et généralement gris ; un ou deux bancs paraissent même complètement siliceux. Il est probable que les silex existent aussi dans les bancs inférieurs, comme au Mas-Bertin, mais la végétation, plus ou moins abondante, ne permet pas de les apercevoir.

La puissance de l'assise est facile à mesurer : elle est de 35 mètres environ.

Quelques affleurements, il est vrai fort incomplets, portent à croire que, plus au nord, vers Napt, plus au sud, vers Poncin, l'assise diffère peu de ce qu'elle est à Solomiat. Elle reparaît à Bélignat, mais est d'observation difficile.

Bélignat. — La partie inférieure est composée de calcaires marneux, grenus, jaune pâle, tachés de verdâtre, identiques à ceux du Mas-Bertin, et intercalés de lits marneux assez nombreux. Ils sont surmontés de calcaires pétris d'Echinodermes, miroitants, jaunâtres, rougeâtres, en minces bancs, peu durs, vers la partie supérieure desquels s'intercalent des assises marneuses, gris bleuâtre, parfois oolithiques, sans fossiles, mais où l'on rencontre un grand nombre de ces corps ronds, qu'on prendrait au premier abord pour des Bélemnites. La partie supérieure est invisible. A Oyonnax, où la couche se montre, sur le bord de la route allant à Veyziat, il faut signaler, au milieu

des calcaires à Echinodermes, une couche marneuse jaunâtre qui renferme de nombreux fossiles, *Terebratula proelonga*, *Ostrœa*, dont quelques-unes très grosses, et surtout des *Rhynchonella depressa* d'une conservation parfaite. Cette couche existe évidemment à Bèlignat, mais elle y est masquée par des éboulis ou la végétation.

Charix. — Le Néocomien moyen se montre plus à l'Est, sur le chemin qui va de la gare de Charix au village du même nom ; malheureusement, si l'assise y existe en entier, des moraines ou le gazon la cachent par intervalles, et on ne peut en avoir la puissance qu'à quelques mètres près. Elle débute par une couche de 9 mètres d'épaisseur, formée de calcaires bien nettement oolithiques, mais d'une couleur plus jaune que les bancs oolithiques précédents qui sont jaune brun ; de plus leur surface extérieure est hérissée de débris informes de petites coquilles et surtout de Crinoïdes qui rendent le calcaire miroitant à la cassure. Les bancs sont minces, en moyenne de 6 centimètres d'épaisseur, et la stratification est irrégulière ; c'est la stratification en coin déjà observée dans le Bajocien, c'est-à-dire que certains bancs ont une épaisseur irrégulière, qui va en s'atténuant souvent d'une façon rapide, et finit même par devenir nulle, en sorte qu'ils finissent en biseau, s'intercalant à la façon d'un coin dans ceux qui les avoisinent. Ces bancs jaunes à débris d'Echinodermes se continuent plus haut, et deviennent à un moment donné finement celluleux ; ils alternent avec des couches de marne jaune, inégalement épaisses, et dont une au moins atteint 6 mètres d'épaisseur. Ces marnes renferment des Huitres, des Térébratules et des Rhynchonelles d'une conservation médiocre.

Le Néocomien moyen se trouve aussi vers le lac Genin

où les parties marneuses contiennent des Huitres très nombreuses et des Rhynchonelles, *Rhynchonella depressa*, parfaitement conservées. Dans ces bancs jaunes du Néocomien moyen on trouve encore des silex et de belles géodes de calcédoine. Sa puissance atteint 50 mètres.

Son allure se modifie assez profondément vers le Sud. Cette modification se fait graduellement. Vers Brénod, par exemple, les couches ont encore l'aspect de celles de Charix ; mais les parties marneuses ont plus d'extension, et leur couleur paraît tendre de plus en plus au gris ou au bleu noirâtre, même foncé. Plus bas l'ensemble est encore plus marneux ; les marnes bleu noirâtre sont légèrement micacées, et assez semblables à celles du Bathonien : c'est cette composition plus marneuse qui fait que le Néocomien moyen devient de plus en plus difficile à observer, du moins en détail ; quant aux parties calcaires elles restent formées de roches jaunâtres à Echinodermes.

Hauteville. — Ces marnes s'aperçoivent à l'entrée du village d'Hauteville, sur la route de Lompnes qui les a fortement entamées. Elles sont visibles sur une vingtaine de mètres. Elles consistent en couches feuilletées, de couleur bleu noirâtre, alternant avec quelques bancs de même couleur, mais un peu plus durs. Elles sont surmontées de quelques mètres de calcaire blanc jaunâtre, criblé de petits trous et pétri d'Echinodermes qui le rendent miroitant. Les marnes contiennent des fossiles en assez grand nombre : Oursins et Pholadomyes. La couche à *Ostroea rectangularis* n'est pas visible là ; elle l'est un peu à l'ouest, sur les bords de l'Albarine, à droite du chemin allant d'Hauteville à Lacoux. Quant à la partie inférieure de l'assise, elle ne s'aperçoit qu'en lambeaux

dans le mamelon coté 820 : c'est une alternance de marnes noirâtres et de calcaires miroitants, bleuâtres et tachés de fer.

Champagne. — Fig. 54, Pl. XV. — C'est à peu près la disposition que nous trouvons vers Champagne, soit un peu avant le village, soit au-dessus de la cascade du Sérán. La partie inférieure de l'assise est formée de calcaires marneux surmontés de quelques mètres de calcaire bleu clair, ferrugineux, à Crinoïdes nombreux, très miroitants, et qu'on prendrait volontiers pour du Bathonien. Ils supportent 5 ou 6 mètres de marnes grises ou bleuâtres, que recouvrent ensuite des alternances de calcaires et de marnes. Les calcaires ont moins d'épaisseur, sont miroitants, bleuâtres ou grisâtres, tachés de roux. Les marnes, plus épaisses, semblent se colorer de plus en plus à mesure qu'on s'élève ; parfois même elles sont presque complètement noirâtres ; leur épaisseur augmente graduellement et atteint 10 à 12 mètres. Au-dessus des derniers bancs miroitants se trouve une couche de marnes feuilletées de plus de 12 mètres de puissance, mais peu colorées ; elles sont gris blanchâtre, gris jaunâtre et entremêlées de couches noirâtres. A une vingtaine de mètres du sommet, la couleur gris jaunâtre est dominante, et les marnes se mélangent de calcaires marneux jaunâtres, schistoïdes et très fragmentés. L'assise se termine par des calcaires jaunâtres devenant de plus en plus consistants.

Les marnes au milieu desquelles sont interposés des bancs miroitants n'étant pas bien découvertes, on ne peut dire si elles sont fossilifères. Il est probable qu'elles renferment comme à Hauteville des Oursins et des Pholadomyes. Dans celles qui sont au-dessus de ces bancs miroitants, j'ai trouvé des Oursins, des Huîtres, entre autres

l'*Ostrœa Couloni* parfaitement conservée, une écrevisse en assez bon état, et des *Pholadomyes*, *Phol. elongata*. Les dernières couches sont stériles. La puissance, facile à mesurer, puisqu'on a la limite supérieure, et à très peu près la limite inférieure, marquée par les calcaires blancs au milieu desquels le Sérán a creusé son lit, est de 60 mètres. De cette façon les alternances de marnes et de calcaires miroitants ont une épaisseur de 30 mètres.

Cette composition du néocomien moyen paraît la même pour tout le Val-Romey. On la retrouve, en effet, vers Ruffieu, Glargin, Luthézieu et Chandossin. Il en est de même vers Culoz et Anglefort, et plus au sud, vers Thoys et Belley, ainsi qu'il résulte des coupes de M. Falsan. On a en effet, dans cette région, un peu plus de 20 mètres de marnes grises ou jaunes entremêlées de calcaire grossier, jaunâtre, et surmontées d'alternances de marnes terreuses brunes ou jaunes, et de calcaires grossiers en général, à rognons siliceux et débris d'Echinodermes, dont quelques bancs pourraient donner de bons moëllons. L'assise est assez fossilifère et contient l'*Ostrœa Couloni*, l'*Ostrœa rectangularis*, la *Tereb. sella*, *Tereb. prælonga*, etc., etc.

3^e DIVISION

Néocomien supérieur ou Urgonien

La 3^e division du néocomien ne se montre guère que dans le Jura oriental. Ailleurs elle a disparu ou ne se montre qu'en lambeaux de peu d'étendue. C'est à cette division que j'attribue les calcaires blancs que l'on trouve dans le bois de la Rousse, sur le chemin allant à Drom, et dont la puissance n'atteint que quelques mètres.

Solomiat. — L'Urgonien existe en entier à Solomiat. C'est la seule localité du Département où il soit observable sur toute son épaisseur. Il surmonte en concordance de stratification les bancs du Néocomien moyen. Je place sa limite inférieure, là où le calcaire jaune inférieur, prend une teinte franchement blanchâtre. Quant à la limite supérieure, elle est très nette : c'est une couche verdâtre sableuse à nombreux silex.

La base est formée de calcaire blanc jaune pâle, à texture oolithique, parfois très grossière. Le calcaire est peu résistant en général ; il renferme un assez grand nombre de débris de coquilles, surtout des Térébratules. Il est recouvert par 45 mètres de calcaires blancs ou blanchâtres, compacts, oolithiques ou crayeux, qu'il est difficile d'examiner en détail à cause de la végétation. L'urgonien se termine par 7 mètres d'un calcaire blanchâtre, assez dur et maculé de petites taches rousses circulaires.

La puissance de l'assise est de 60 mètres.

Des pointements d'urgonien se montrent vers Maillat, Géovreissiat, et sur le plateau de Coillard ; mais pour avoir une coupe un peu complète, il faut aller sur le chemin de Charix.

Charix. — L'assise s'y présente sur presque toute sa hauteur. Toutefois la partie tout à fait supérieure y fait défaut, soit qu'elle ait été enlevée par dénudation, soit que des moraines empêchent de l'apercevoir. Le reste vient affleurer sur le chemin venant de la gare, et les bancs, sauf peut-être sur quelques mètres, se succèdent d'une manière bien nette, et peuvent facilement s'observer. Comme à Solomiat, la base présente, mais sur plus d'épaisseur, une suite de bancs jaune pâle, un peu oolithiques, quelques-uns grossiers, et ayant avec ceux de la

divisiou précédente, une différence très grande. Ils sont surmontés de bancs épais, plus compacts et plus blancs, parfois roses, que recouvrent 10 mètres de calcaires plus minces, rosâtres, jaune blanchâtre, tendres, et presque tous très nettement et très finement oolithiques, avec débris de coraux. Au-dessus se trouvent 9 mètres de bancs épais, très compacts, durs, à cassure esquilleuse, blanc jaunâtre, teintés de rose au sommet, gris à l'extérieur, qui sont surmontés de 12 mètres de calcaires oolithiques, ou crayeux, les uns jaune d'or, les autres blancs, ou violacés, ou jaunâtres.

Plus haut on a 3 mètres de bancs épais, jaune blanchâtre, très compacts, très durs, pouvant prendre le poli, et qu'on a exploités comme marbre. Ils supportent quelques mètres d'un calcaire plus tendre, blanchâtre, oolithique, taché de violet, surmonté de bancs compacts, gris noirâtre à l'extérieur, blanc jaunâtre à l'intérieur, taché de violet, un peu grenu, et assez résistant. Le calcaire se polit facilement, donne un marbre agréable, où les débris des fossiles qu'il contient ressortent en lignes plus pâles et d'un certain effet. Mais ces lignes carbonatées et les taches provenant des géodes sont peu résistantes à l'air ; elles fusent aisément, et la roche présente bientôt un grand nombre de dégradations. Les bancs sont d'ailleurs sujets à de rapides variations, et souvent tel banc qui est sain et bien résistant, devient, à une quinzaine de mètres de distance, oolithique, tendre ou même pulvérulent. Les bancs exploités n'ont pas une puissance de plus de 3 mètres.

C'est dans cette couche qu'on trouve des *Chama* ou *Requienia ammonia*, espèces de fossiles qui ont une certaine analogie avec les *Diceras*.

Quelques mètres de calcaire plus tendre, oolithique et bien violacé terminent l'assise : celle-ci présente à Charix une puissance de 70 mètres.

On n'atteint pas la limite supérieure des couches urgoniennes, mais par comparaison avec ce qu'on trouve à Bellegarde, on peut dire que la lacune est peu considérable.

Bellegarde. — Nous rencontrons en effet l'urgonien entre Châtillon et Bellegarde. La Valserine au pont des Oulles, coule sur un calcaire compact, très dur, blanc teinté de jaune, que je mets au niveau de la couche de 9 mètres de bancs durs indiqués à Charix. Il est recouvert par une douzaine de mètres de bancs tendres, crayeux ou oolithiques, les uns blancs comme aux turbines de Bellegarde, les autres jaunes et grossiers, comme vers le pont du chemin de fer, au-dessus de la Valserine. Au-dessus il y a une quinzaine de mètres de calcaires plus durs, blancs, qui vers le haut se teintent de violet, renferment des Chama et des Ptérocères, et sont l'équivalent du calcaire à Chama de Charix. Ils se terminent par un mètre environ de calcaire blanchâtre, maculé de verdâtre, et présentant des perforations assez nombreuses. Ces perforations et la coloration verdâtre marquent le début d'une ère nouvelle où les formations seront bien différentes de toutes celles qui précèdent.

L'urgonien se rencontre, de Bellegarde à Culoz, sur le flanc oriental de la montagne du Colombier. Les lambeaux qu'il y présente sont plus ou moins considérables, mais tous incomplets, et leur composition est à peu près celle de Bellegarde. Il faut pourtant signaler la localité de Pyrimont où les couches, à différents niveaux et en particulier les couches crayeuses, ou grumeleuses à

débris de coquilles, s'imprègnent plus ou moins profondément d'asphalte, et donnent lieu à une exploitation d'une certaine importance.

Champagne. — Quelques lambeaux se rencontrent également dans le Val-Romey, mais on n'a guère à observer que la partie inférieure de l'étage. Voici sa composition près de Champagne. Les calcaires jaunâtres du néocomien moyen passent graduellement à des calcaires un peu plus blancs, à fines oolithes, qui sont recouverts par un demi-mètre de calcaire marneux, rougeâtre, très oolithique. Les bancs deviennent ensuite plus jaunâtres, plus épais, puis la texture oolithique reparaît plus serrée d'abord, plus grossière ensuite, en même temps que la roche reprend une couleur plus claire. Le tout se termine par quelques mètres de calcaires bien blancs recouverts par la végétation.

L'épaisseur observable ne dépasse pas 36 mètres. C'est à peu près à 20 mètres de la base que commencent la coloration plus blanche et la texture oolithique bien prononcée.

Région de Belley. — L'allure n'est guère différente dans la région de Belley, où l'urgonien a été étudié par M. Falsan. Ce savant constate que la partie inférieure de cet étage est composée d'un calcaire blanc, un peu jaunâtre, fissuré, à grain fin, et intercalé d'un calcaire oolithique, fin, jaune clair, ayant à peu près 1 mètre de puissance. Au-dessus il y a un calcaire blanc, mat, crayeux, tendre, avec quelques parties un peu jaunâtres, fournissant la pierre de Seyssel. Puis la roche devient blanche, éburnée, à grain fin, dure et fissurée, et vers le haut elle est finement oolithique et en bancs assez réguliers de 15 à 20 centimètres d'épaisseur.

II

Crétacé supérieur

Bellegarde. — Les couches urgoniennes sont surmontées à Bellegarde de calcaires jaune verdâtre, de marnes argileuses jaunâtres, verdâtres, ou bleuâtres, renfermant une immense quantité de petits fossiles lenticulaires (*orbitolina lenticularis*), pétrissant la roche, et caractérisant ces couches, désignées quelquefois sous le nom de couches à orbitolines. Elles sont surmontées de sables verts ou bleu verdâtre, alternant avec des grès assez durs, de couleur jaune verdâtre, les sables dominant. Plus haut, au-dessus d'une couche de 60 cent. de sable vert bleuâtre, se trouve une assise d'égale épaisseur de grès vert jaunâtre, peu dur et très riche en fossiles phosphatés, la plupart noirâtres. Ce sont des Hamites, des Inocérames, des Ammonites et de nombreux Gastéropodes. C'est la couche exploitée à Bellegarde, en différents endroits, il y a quelques années et qui a été abandonnée depuis. Enfin sur cette couche reposent environ 60 cent. de sables verts, que surmontent des grès verdâtres peu consistants et panachés de rouge et de violet; l'épaisseur de ces grès est impossible à évaluer, une partie de la couche ayant disparu ou étant masquée par la végétation.

Toutes ces couches ont, à la perte du Rhône, une puissance qui est d'environ 17 mètres. Elles constituent l'Aptien et l'Albien des géologues suisses.

Solomiat. — Fig. 55, Pl. XV. — A Solomiat la composition est différente. Au-dessus de l'Urgonien, on trouve

en stratification concordante, une couche de 7 à 8 mètres de puissance qui se compose de sables verdâtres ou jaune verdâtre, parsemés de parties rougeâtres ou brun noir, contenant de nombreux petits silex, et, dans le haut, des rognons ferrugineux, à enveloppes concentriques, d'un beau jaune d'or à l'extérieur, et noirs ou bruns très foncés à l'intérieur. A la partie supérieure il y a de minces couches schisteuses qui forment passage à la couche suivante.

L'assise a été rapportée au Gault, par M. Benoît, qui y a rencontré l'Amm. mamillatus.

Elle est recouverte par un calcaire blanc, peu dur, avec silex bruns ou blanchâtres, renfermant des rognons ferrugineux analogues aux précédents, puis par des calcaires blanchâtres tachés de petits points verts très nombreux et rayés de bandes jaunâtres ou verdâtres. Au-dessus on trouve des calcaires blancs, tendres généralement, et en bancs plus épais à la base que vers le haut, où ils sont feuilletés ordinairement ; quelques-uns renferment de nombreuses et belles géodes de carbonate de chaux ; dans d'autres on rencontre des chailles siliceuses et parfois des bancs en sont entièrement formés. Les silex sont bruns ou blanchâtres. Le calcaire est traçant, mais pas assez pour qu'on le puisse employer à écrire sur un tableau noir.

L'assise, que l'on doit probablement rapporter à la craie blanche, est incomplète ; on ne peut donc indiquer sa puissance dans cette région ; mais l'épaisseur est certainement supérieure à 40 mètres.

La craie blanche se trouve également près de la ferme Gaudet, au nord de Charix, tout proche du lac Genin ; elle forme le sous-sol d'un pré tourbeux d'une assez grande étendue ; il n'est donc pas possible d'en faire connaître la

composition ou l'épaisseur même approximative, comme on a pu le faire à Solomiat, où les couches ont une inclinaison de 40° environ, et où elles ont été mises à nu dans le tracé de la route de Bourg à Nantua.

Ces couches, plus récentes que celles de Bellegarde, terminent la période secondaire.

La composition du terrain crétacé est résumée dans le tableau suivant :

Tableau résumant la composition de terrain crétacé

DIVISIONS	GRAND-CORENT-SIMANDRE	SOLOMIAT	CHARIX	BELLEGARDE	CHANDOSSIN	ENVIRONS DE BELLEY
Néocomien inférieur.	Calcaires jaune brun oolithiques. Calcaires marneux. Térébratules, Huitres, Nérinées, etc Calcaires compacts rougeâtres. Puissance : 30 mètres.	Calc. jaunes oolithiques, calcaires rougeâtres en bancs minces, puis calcaires de couleur plus pâle Puissance : 30 mètres.	Calc. violacés et marne oolithique noire. Calc. marneux Térébr., Huitres, etc. Calcaires compacts et marnes. Puissance : 45 mètres.	»	Calcaires blancs, bruns et couches de petits cailloux noirs. Calcaires crayeux. Calcaires marneux, rougeâtres et enfin jaunacés. Puissance : 120 mètres.	Calcaires jaunâtres durs, calcaires marneux, puis calcaires compacts blanchâtres. Puissance : 90 mètres.
Néocomien moyen.	Calcaires chloriteux et marnes. Ostrœa rectang, Couloni, Térébr. pro longa, etc. Calcaires bruns à Echinodermes et rognons de silex. Puissance : 35 mètres.	Comme à Grand-Corent ; les calcaires à Echinodermes dominant. Puissance : 35 mètres.	Alternances de calcaires bruns à Echinodermes et de marnes jaunâtres ; Huitres, Térébratules, Rhynchonelles, etc. Puissance : 50 mètres.	»	Calcaires bruns à Echinodermes et marnes noirâtres ; celles-ci dominant. Ostrœa Couloni, Pholadomyes, etc. Puissance : 60 mètres.	Alternances de marnes et de calcaires à Echinodermes. Ostrœa rectang., Couloni, etc. Puissance : 85 mètres.
Néocomien supérieur (Urgonien)	Calcaires blancs violacés, près de Simandre. »	Calcaires jaunâtres, puis calcaires blancs, terminés par des calcaires violacés. Puissance : 60 mètres.	Calc. blancs compacts et oolithiques, ceux-ci violacés à la partie supérieure. Puissance visible : 70 ^m .	Calcaires blancs, compacts, crayeux et oolithiques, perforés à la partie supérieure. »	Calcaires jaunâtres, puis calcaires blancs compacts ou oolithiques. Puissance visible : 36 ^m .	Calcaires compacts blancs et oolithiques. Puissance : 40 mètres.
Aptien et Albien.	N'existe pas.	N'existe pas.	N'existe pas.	Alternances de grès et de sables verdâtres ; Orbitolines, Inocérames, Hamites. Puissance : 17 mètres.	N'existe pas.	N'existe pas.
Gault.	N'existe pas.	Sables verdâtres avec silex et rognons ferrugineux. Puissance : 7 mètres.	N'existe pas.	N'existe pas.	N'existe pas.	N'existe pas.
Craie blanche.	N'existe pas.	Calcaires blanchâtres tachés d. vert, silex ; puis calcaires blancs avec géodes et silex. Puissance visible : 40 ^m .	Visible près du lac Genin.	N'existe pas.	N'existe pas.	N'existe pas.

De ce qui précède on peut conclure que l'exhaussement qui eut lieu pendant le dépôt du purbeckien fut suivi, à bref délai, d'un affaissement qui ramena la mer dans le département. Cet affaissement fut peu considérable d'abord, et paraît avoir été suivi peu après d'un exhaussement, au moins partiel, ainsi que le montrent les roches taraudées de Bélignat et les cailloux noirs intercalés dans les couches de Chandossin : toutefois la mer ne fut pas refoulée complètement. Puis une nouvelle oscillation en sens contraire eut lieu, bien plus considérable dans le Bas-Bugey que dans le Haut-Bugey et surtout que dans les chaînes occidentales, et c'est alors que se déposèrent les roches dures de Grand-Corent, et celles plus puissantes et plus blanches de Chandossin et d'Artemare.

A l'époque suivante nous voyons se former des couches en majeure partie dures dans l'Ouest, pétries d'échinodermes, mélangées de marnes dans le Haut-Bugey, tandis que dans le Bas-Bugey les couches marneuses ont une plus grande puissance. Cet ensemble de roches présente, avec les précédentes, assez de différence pour motiver leur séparation et créer une division nouvelle. C'est le néocomien moyen.

Nous trouvons ensuite des roches jaunacées ou très blanches, complètement différentes de celles qui précèdent assez analogues à celles du ptérocérien, et déposées comme elles dans des mers peu profondes. C'est notre troisième division. Vers la fin de cet âge le sol paraît s'être exhaussé, comme le prouvent les roches perforées des environs de Bellegarde.

Les nombreux affleurements du Néocomien inférieur et du Néocomien moyen font voir que la mer couvrait alors la totalité du département, mais avait une plus grande profon-

deur, en général, vers l'est et le sud; et bien que l'Urgonien ne se retrouve guère que dans les chaînes orientales, les pointements de Géovreissiat, de Solomiat, et la tache de Simandre, portant à croire qu'il en fut de même à l'époque urgonienne, et que les roches manquantes de cet étage ont disparu plus tard par ablation.

L'absence de l'Aptien et de l'Albien dans les chaînes occidentales, du moins à Solomiat, le seul endroit où la constatation soit possible, montre que dans cette région la sédimentation ne put s'effectuer, tandis que la plus grande profondeur vers l'est permettait le dépôt de ces couches à Bellegarde. Il y avait probablement alors à l'ouest çà et là quelques golfes, dont quelques-uns plus profonds, comme aux environs de Solomiat, où l'on constate plus tard la présence du Gault; et cet état de choses semble avoir duré pendant l'époque suivante, où se déposèrent, au lac Genin et à Solomiat, les couches retrouvées là seulement et qu'il faut rapporter à la craie blanche.

La mer semblait ainsi abandonner le département, et se retirer vers le sud ou vers l'est, au moins momentanément.

On peut dire enfin, par suite de la ressemblance des roches néocomiennes et jurassiques, et même souvent de leurs fossiles, que les deux époques qui forment la période secondaire, présentaient une certaine similitude, soit sous le rapport du climat, soit sous celui de la faune et de la flore. Il n'en sera plus de même pour les âges suivants.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
Généralités	1
Soulèvements en voûte.....	7
Failles	17
Vallées longitudinales	25
Id. transversales	31
Hydrographie	35
Topographie et Climatologie	49
Répartition des terrains.....	61
STRATIGRAPHIE	73
Trias	76
TERRAINS JURASSIQUES	
I. Lias	85
II. Jurassique inférieur	106
1 ^{re} Division. — Calcaires siliceux.....	108
2 ^e id. Calcaires à Entroques.....	119
3 ^e id. Calcaires à Polypiers	129
4 ^e id. Calc. à Encrines et <i>Ostroëa acuminata</i> ..	138
5 ^e id. Calcaires à Polypiers (2 ^e niveau).....	148
6 ^e id. Marnes à <i>Ostroëa acuminata</i>	157
7 ^e id. Grande Oolithe	167
8 ^e id. Calcaires à Oolithes et à Encrines.....	176
9 ^e id. Choin	192
10 ^e id. Cornbrash	207
III. Jurassique moyen	223
1 ^{re} Division. — Callovien	224
2 ^e id. Marnes à fossiles pyriteux	241
3 ^e id. Marno-Calcaires à Spongiaires	243
4 ^e id. Marnes pyriteuses (2 ^e niveau).....	262
5 ^e id. Marno-Calcaires à <i>Pholadomyes</i>	270
6 ^e id. Calcaires oxfordiens.....	281
Observations sur le J 2.....	306

	Pages.
IV. Jurassique supérieur.....	313
1 ^{re} Division. — Glypticien	315
2 ^e id. Calcaires lithographiques	330
3 ^e id. Oolithe blanche.....	343
4 ^e id. Séquanien	359
5 ^e id. Marnes à Ptérocères et Calcaires à Dice- ras et à oolithes blanches (2 ^e niveau).	376
6 ^e id. Calc. compacts et lithogr. (2 ^e niveau)...	393
7 ^e id. Calc. à oolithes blanches (3 ^e niveau)...	407
8 ^e id. Calcaires gris portlandiens	418
9 ^e id. Purbeck et fossiles d'eau douce.....	430
TERRAIN CRÉTACÉ	
1 ^{re} Division. — Néocomien inférieur	444
2 ^e id. Néocomien moyen	456
3 ^e id. Néocomien supérieur ou urgonien.....	463
Crétacé supérieur	468

