

Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 6 (1938-1941)
Heft: 3

Artikel: Recherches sur la géologie et la stratigraphie du Jorat
Autor: Bersier, Arnold
Kapitel: III: Stratigraphie descriptive
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-287459>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

De nombreux vides tapissés de cristaux de calcite subsistent entre les fragments enchevêtrés des coquilles. Cette roche, assurément, n'a pas subi de fortes pressions.

CHAPITRE III

Stratigraphie descriptive

INTRODUCTION

Voici, très brièvement résumé, l'état de nos connaissances chronologiques sur le tertiaire du plateau vaudois, plus particulièrement de la région de Lausanne, où les découvertes de faunes et flores ont été relativement abondantes.

Des trois termes classiques de la Molasse suisse: *Molasse d'eau douce inférieure*, *Molasse marine*, *Molasse d'eau douce supérieure*, seuls les deux premiers y sont représentés. Ils s'y présentent sous l'aspect de quatre formations principales toujours considérées par les auteurs comme se succédant sans transition :

1^o Sur le substratum crétacé et le Sidérolithique éocène une formation à faciès variable, probablement saumâtre, comprenant des grès, marnes et calcaires (*Molasse rouge*), pauvre en restes organiques. Elle affleure dans le bord de la Molasse subjurassienne peut-être contemporaine d'une partie de la Molasse subalpine (*Molasse rouge de Vevey et du Bouveret*).

2^o Une formation marno-gréseuse, à argiles et calcaires d'eau douce à *Chara*, *Planorbis* et *Limnées* et à *Helix (Plebecula) Ramondi*, BRGT. La molasse à *Potamides margaritaceus*, BRO. de St-Sulpice semble en occuper la base. Cette formation constitue une bonne partie des territoires de l'W du canton, dans les vallées de la Venoge et de l'Orbe.

Cette molasse à *H. Ramondi* a fourni à Rochette (*Molasse à lignites*) une belle faune de Vertébrés terrestres et d'eau douce (*Anthracotherium valdense*, Kow., *A. minus*, Cuv., *Trionyx valdensis*, *T. rochettiana*, PORTIS, *Emys lignitarium*, PORTIS, *E. Laharpi*, *E. Charpentieri*, PICT. et HUMBERT, etc.). Les gisements de plantes du Moulin Monod et de Rivaz, dans la Molasse chevauchante et conglomeratique, se rattachent à cette formation, de même que, pour une part au moins, les *conglomérats du Pélerin*.

3^o La *Molasse grise de Lausanne* (ancien *Langhien* et *Lausannien* des géologues suisses) comprenant des grès, marnes et argiles, avec prédominance des épais bancs de grès gris. Elle a livré de nombreux débris de plantes terrestres et toute une faune de Mammifères terrestres et de Chéloniens (Tunnel et Borde).

Cette Molasse occupe toute la vallée inférieure du Flon lausannois, le territoire de la ville de Lausanne et les hauteurs du Signal et du Bois-de-Vaux.

4^o La Molasse marine faisant suite progressivement, a-t-il semblé, à la Molasse d'eau douce lausannienne. Elle est essentiellement gréuseuse et l'on y trouve, avec encore de nombreux débris de plantes, des dents de *Squales* et des *Bivalves* marins. C'est la *Molasse du Mont et d'Épalinges* qui plus haut dans le Jorat contient des bancs de *grès coquilliers*.

Depéret (17) en 1893, puis Douxami (18) en 1896, ont attribué les formations 1 et 2 à l'Aquitainien (Oligocène), considérant la Molasse grise de Lausanne comme base du Burdigalien (Miocène inférieur), la Molasse marine à grès coquillier lui faisant suite dans ce même étage. Ces deux auteurs admettent la parfaite continuité des dépôts oligocènes d'eau douce et du Miocène marin.

Renevier (19) en 1897 a rangé toutes ces formations à la base du Miocène. Il considère comme aquitaniennes la Molasse rouge, la Molasse à lignites de la Paudèze (types limnaux) et la Molasse à *Pot. margaritaceus* de St-Sulpice (type estuarial). Au Burdigalien inférieur correspond la Molasse de Lausanne (t. limnal) et au Burdigalien supérieur la Molasse du Mont (t. estuarial). Les conglomérats de Lavaux (t. limnal) occupent les deux étages.

Plus récemment, les auteurs suisses alémaniques, considérant la transgression marine de la base du Miocène comme un trait stratigraphique de première importance, en ont fait la limite oligo-miocène¹, en rangeant d'autre part la Molasse à *Plebecula Ramondi* dans le Stampien supérieur (Chattien). On a de la sorte pour le tertiaire vaudois la classification du tableau de la page suivante.

Cette échelle a le mérite d'être mieux adaptée aux dispositions locales que les précédentes. Il importe simplement de ne pas considérer la transgression miocène dans la région comme strictement synchronique de celle du golfe rhodanien méridional.

¹ Voir à ce propos la mise au point de E. Baumberger (23).

Miocène inf.	Burdigalien (marin)	Mol. du Mont et d'Epalinges
	Aquitanién (limnal)	Mol. grise de Lausanne
Oligocène sup. et moyen	Stampien Chattien (limnal et saumâtre)	Mol. à <i>Pl. Ramondi</i> et à lignites Mol. de St-Sulpice Conglom. de Lavaux
	Rupélien (saumâtre ?)	Mol. rouge de Vevey-Bouveret

C'est cette chronologie, du moins en ce qui concerne les termes apparents de son territoire, que W. Custer (15) a adoptée dans sa monographie détaillée. Par raison d'uniformité nous avons fait de même, ne disposant, quant à nous, d'aucun argument paléontologique propre à en modifier la disposition. On verra cependant que les conclusions de ce travail nous amènent à une répartition différente des faciès dans le temps.

A. Descriptions stratigraphiques régionales.

La stratigraphie du bassin molassique est malaisée à déchiffrer. Les raisons de cette difficulté résident essentiellement dans les rapides variations latérales de faciès entraînant l'absence totale d'horizons quelque peu constants, dans la carence de toute faune caractéristique, et dans la pauvreté des affleurements. La tâche du stratigraphe y est donc ardue, elle nécessite une patience que ne rebute point l'uniformité des affleurements et, plus encore, une assez longue habitude du faciès.

Les seuls affleurements de valeur sont ceux qu'une érosion récente a mis à jour sur les versants ou dans les thalwegs des ravins. Il en existe d'autres, certes, nombreux et disséminés à la surface du plateau, mais ceux-là n'ont pas grande signification. Ce sont toujours des grès très décomposés, en saillies ou talus, alors que les niveaux argileux ou marno-gréseux sont constamment dissimulés. A moins d'une carrière ou d'une tranchée profonde, on ne tire rien de ces apparitions isolées du sous-sol quant à l'ordre des superpositions.

Les versants des ravins, aux aspects pittoresques contrastant avec la monotonie du plateau, ne se prêtent pas toujours à de bonnes observations. Les grès, en effet, forment des pa-

rois lisses et continues qu'il est difficile d'aborder. Leur tapis de lichens et de mousses dissimule les rares fossiles qui pourraient y apparaître. Si le versant est moins raide, la végétation l'envahit, les produits de décomposition y demeurent et la roche est voilée. Fréquemment aussi, et c'est le cas général des ravins de l'Aquitainien monocinal, le versant opposé au pendage est écroulé. Les blocs de grès de l'écroulement se sont émoussés, jusqu'à disparaître entièrement; le versant adouci de la sorte est alors couvert d'une prairie ou d'une forêt. Aussi les seuls affleurements valables se trouvent-ils le plus ordinairement dans le thalweg ou sur ses abords immédiats. Il faut donc suivre celui-ci pas à pas pour ne point laisser inaperçu un des termes de la superposition stratigraphique. On comprendra qu'une description suivie de ces derniers, en les localisant au mieux chaque fois, ne puisse guère échapper à un caractère fastidieux.

Trop souvent des alluvionnements locaux viennent masquer une partie de la série qu'on cherche vainement à rétablir plus loin, à la réapparition de la roche, tant sont rapides les passages latéraux de faciès. Dans ces conditions, dont nous ne dissimulons pas la précarité, on arrive néanmoins à reconstituer d'une manière presque complète des séries stratigraphiques par ravin. Le pendage y étant favorable, nous avons cherché autant que possible à raccorder ces séries de ravin à ravin pour coordonner la stratigraphie de l'Aquitainien. Il ne faut certes pas s'illusionner sur la signification de cette reconstitution. Elle n'est strictement valable que dans les zones mêmes où ses différents termes ont été relevés. Pourtant cette méthode est la seule qui conduise à une image à peu près fidèle de l'ensemble. Pour la Molasse miocène, épaisse masse uniformément gréseuse, à sédimentation désordonnée et tumultueuse, moins profondément entaillée par les cours d'eau, un travail semblable apparaît d'emblée irréalisable.

On voudra bien, pour les désignations lithologiques, se reporter au chapitre précédent. A moins de recourir dans chaque cas à l'examen microscopique, tâche considérable et hors des proportions de cette étude, nous avons employé de manière courante les termes usuels les plus appropriés: argiles, argilmarnes, marnes argileuses, marno-grès et grès divers. Quant à la granulation de ces derniers, disons que l'expression *grès à gros éléments* signifiera que le diamètre moyen, estimé à l'œil nu ou à la loupe, des minéraux essentiels, quartz et feldspaths, est à peu près de 0,3 mm. Pour les grès fins ce diamètre est très approximativement de 0,1 mm. On compren-

dra sans plus les expressions : grès moyen, assez gros, grossier, etc.

Nous avons décrit les séries de bas en haut, c'est-à-dire en remontant les cours d'eau¹. Pour cette même raison, nous examinerons d'abord le versant rhodanien du Jorat, qui représente sur le territoire étudié les altitudes et les niveaux stratigraphiques les plus bas, pour continuer ensuite par le versant rhénan.

B. Le versant rhodanien.

Les quatre cours d'eau appartenant à ce versant, sur le territoire étudié, sont le ruisseau de Mex, la Grande et la Petite Chamberonne et la Mèbre, dans la partie supérieure de leurs cours seulement. Ils nous amènent aux cotes d'altitude les plus basses que nous ayons à envisager. C'est également dans leurs vallées que nous trouverons les points bas de l'épaisse série sédimentaire du Jorat. La recherche dans cette région est fructueuse, les ravins y étant profonds et abrupts, descendant du premier gradin chattien et aquitanien de Cheseaux-Sullens, voisin de 600 m., pour gagner, sur un parcours de 3 à 4 km. seulement, les replats morainiques ou alluviaux de Renens-Prilly, proches de la cote 430.

Les deux Chamberonne, une bonne partie de la Mèbre, sinon le petit ruisseau de Mex, ont un cours subséquent, qui tranche obliquement les couches. Sur leurs versants, de longs affleurements dégagés permettront de remonter dans la série stratigraphique à l'allure même du thalweg. D'autre part, ces quatre entailles successives vont nous fournir quatre séries qui, projetées sur un plan commun suivant la direction du pendage, viendront se placer respectivement l'une au-dessus de l'autre dans l'échelle stratigraphique. Il y aura certes de grandes et inévitables lacunes dans ces raccordements de ravin à ravin. La série, toutefois, nous apparaîtra dans son ensemble comme une image assez fidèle et la plus approchée possible de la sédimentation aquitanienne. Ensuite, en parcourant la Mèbre depuis Cheseaux, c'est-à-dire depuis le coude qui transforme son cours subséquent en cours obséquent, nous passerons en revue la suite des affleurements jusqu'au grès burdigalien du Haut-Jorat. Et c'est effectivement une bonne partie de la série aquitanienne, avec ses prolongements chattien et burdigalien que nous aurons ainsi reconstituée, sur un territoire relative-

¹ Il va de soi que la rive droite se trouve, de la sorte, sur la gauche de l'observateur, et vice-versa.

ment restreint, grâce à l'heureuse disposition de ces ravins. C'est cette longue suite de sédiments que nous avons figurée aux pages 166-167, et nous y renverrons le lecteur pressé, peu disposé à parcourir avec nous la longue et forcément monotone description des affleurements.

1. LE RUISEAU DE MEX.

Cours d'eau de faible importance, il occupe cependant un grand ravin dans le talus molassique dominant Mex, coupant le Bois-Bahud en direction ouest. En arrivant sur le replat de Mex, le ruisseau ne creuse pour ainsi dire plus de vallée. C'est donc seulement dans le flanc du gradin qu'il met en évidence de bons affleurements.

La partie inférieure de ce gradin a été étudiée par W. Custer (15, p. 65) qui signale ici un grès plus grossier que celui des assises sous-jacentes. Selon lui, c'est l'indice de l'approche des grès aquitaniens qu'il situe approximativement à 570 m. d'altitude, hors de la zone de ses observations. La question de la distinction des deux étages du miocène vaudois nous occuperà plus loin. Nous nous contenterons pour l'instant de situer dans la partie supérieure du Chattien la série stratigraphique de ce ravin.

Le grès dont parle W. Custer est celui qu'on peut observer sur le chemin qui monte au point 541, à Piamont. Il est d'un grain moyen et homogène: écroulé à la partie inférieure, il semble occuper tout le bas du ravin. C'est d'un vieux pont de pierre bâti sur ce grès, à proximité d'un ancien moulin, que nous partirons.

En amont, le ruisseau court sur des argiles limoneuses, sapropéliques, à nombreux débris de plantes. Ces argiles n'appartiennent pas à la formation molassique. Leur dépôt remonte, nous semble-t-il, soit à l'ancienne écluse du moulin en ruines, soit à l'existence d'un petit lac lors de l'écroulement de la paroi de grès.

Après ce court intervalle réapparaît la roche en place sous forme d'argiles jaunâtres, avec intercalations de grès fins en dalles. Au coude que fait le ruisseau vers le S-E affleure un grès gris-noir, dur et fin, qui ne ressemble en rien aux grès plus sableux de la Molasse grise aquitanienne; il se débite en plaques ondulées ou concentriques. Sa puissance est de 1 m. environ; après quoi lui succède un grès moyen homogène, jaune-vert, épais de 2 m.

Quelques dizaines de mètres plus haut, on retrouve des grès

fins, foncés, gris-bleuâtre ou noirs, à traces de matière charbonneuse, alternant avec des argiles bleu-clair. Cet ensemble plonge de 15° au S-E. Puis le pendage, à quelques pas de là, passe au S avec 45°. Il y a donc là une petite dislocation locale perturbant la descente régulière et presque constante des couches vers le S-E.

On atteint enfin, toujours en suivant strictement le fond du ravin, une petite cascade déterminée par 2 m. de grès fin, gris-bleu, après lequel reprend une alternance de grès fins noirâtres et de marnes colorées, bleues ou jaune vif, sur une trentaine de mètres d'épaisseur. Cette épaisse série marno-gréseuse se termine dans le haut du ravin par des argiles jaunes.

Signalons ici, pour n'y pas revenir, que ce même gradin que nous venons d'examiner se poursuit au N, où il est entaillé par deux petits cours d'eau. Le premier, un mince ruisselet, descend en direction du village de Bournens; on y voit un peu de molasse marno-gréseuse ou argileuse. L'autre, la Molombaz, descendant de la plaine morainique de Boussens-Bioley, montre un seul affleurement de grès passablement calcaire. Rien ne s'oppose à ce que cette molasse soit considérée comme jalonnant le passage de la série chattienne vers le N.

2. LA GRANDE CHAMBERONNE.

C'est au confluent des deux Chamberonne qu'il nous appartiennent, pour des raisons cartographiques, de commencer notre description. Nous empièterons cependant quelque peu sur le territoire de la feuille topographique de Lausanne, dans le but de commencer l'examen de la série aquitanienne à son extrême base. C'est, en effet, à 500 m. en aval de ce confluent que doit se trouver, selon nous, la limite inférieure de cette série. Les motifs de cette détermination seront exposés dans le dernier chapitre de cette étude.

La Chamberonne, qui prend ici localement le nom de Sorge, ne présente pas dans toute la partie inférieure de son cours, c'est-à-dire du Léman jusqu'au voisinage de Crissier-Villars-Ste-Croix, un grand intérêt géologique. Elle serpente mollement dans un sol surtout morainique, dissimulant le socle rocheux, sans qu'aucune entaille profonde permette de se prononcer sur la nature de ce substratum. Au voisinage de Villars-Ste-Croix, le ravin commence. La rivière l'a scié dans un terrain plus dur, formant gradin dans le paysage. C'est là le premier contrefort du Jorat, le début de la grande masse gréseuse connue depuis longtemps sous le nom de *Molasse grise*.

de Lausanne, dont la sédimentation, plus grossière dans l'ensemble, diffère essentiellement des couches à caractère avant tout marneux du Chattien.

Ces marnes et marno-grès chattiens, il faut en fixer le sommet quelque part, car plus haut nous rencontrons sans cesse des marnes. Il est vrai que leurs caractères seront assez différents; d'autre part elles seront séparées des marnes inférieures par d'épais bancs dont l'équivalent n'existe pas dans les affleurements chattiens, et qui dénotent une évolution nette du régime sédimentaire.

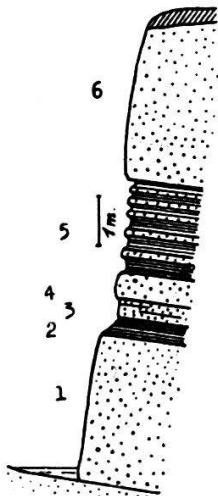
C'est donc peu après l'entrée dans ce ravin dont elles forment le fond, tandis que les grès aquitaniens en déterminent déjà la raideur des versants, que nous plaçons la limite supérieure des marnes chattiennes. En descendant, à l'E de Villars-Ste-Croix, dans le ravin de la Sorge, au point même où la limite de commune rejoint le lit du cours d'eau, on a en face de soi, sur rive gauche, une paroi abrupte de près de 30 m. de hauteur, dont la moitié inférieure est un bel affleurement. La base de cet affleurement montre sur 10 m. environ une puissante série de marnes ou marno-grès jaunâtres ou de teinte sombre, surmontée par un grès moyen, compact, formant une falaise lisse, d'une épaisseur visible de 6 m., mais se poursuivant certainement plus haut dans le versant. C'est cet épais banc de grès qui représentera pour nous le début de la série aquitanienne. Et c'est au point 484, occupé par les ruines d'un très ancien moulin, que la base de cette série coupe le lit du cours d'eau.

A ce grès, de quelque 12 m., succède un ensemble marno-gréseux, plutôt marneux à la base. Sur cette marne, l'ensemble a glissé et s'est écroulé. Le long de la Chamberonne, l'écoulement de la rive droite est presque constant. C'est la conséquence directe du plongement accentué à l'E-S-E. On verra ce même phénomène se reproduire dans la Petite Chamberonne et dans la Mèbre en aval du coude de Cheseaux. Ces écroulements, nous l'avons dit plus haut, présentent des degrés de conservation fort variables. Ici les blocs sont encore nets; plus haut dans la vallée, l'écoulement sera plus usé et moins caractéristique.

Cette série marneuse est suivie d'un grès moyen, qui forme dalle à la jonction même des deux Chamberonne, accusant un plongement de 22° au S-E. Une intercalation marneuse d'un demi-mètre sépare cette dalle d'un grès bigarré terne.

Après un coude à angle droit, le ruisseau devient subséquent; on suit donc quelque temps la direction même des

assises rocheuses, et la longue falaise que forme la tranche des couches sur rive gauche montre une suite de beaux affleurements. La coupe 1 est observable dans le premier rocher qu'indique la carte topographique. A la base de cette coupe est représentée l'assise de grès du confluent des deux Chambonnerie.



COUPE 1.

7	Sol.	
6	Grès assez gros, compact	3,0
5	Alternance de marno-grès et marnes big. avec vases calcaires big.	1,8
4	Grès à gros éléments	0,5
3	Marno-grès	0,3
2	Marne big.	0,5
1	Grès moyen gris	3,0

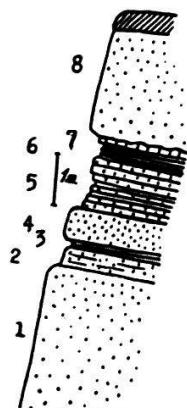
Les affleurements échelonnés le long de cette falaise montrent d'une manière frappante la rapidité des variations lithologiques des bancs molassiques. Des passages latéraux de grès à gros éléments à des grès fins y sont directement observables. On voit des lentilles marneuses naître soudainement et se prolonger longtemps au sein même d'un banc de grès. D'ailleurs plusieurs coupes se recouvrant partiellement et se rapportant aux mêmes horizons vont mettre en évidence ces variations.

Peu après, 200 m. en amont, la direction du ruisseau change; elle tourne au N et n'est plus parallèle à celle des assises. Le plongement reste identique, de sorte qu'en remontant le cours d'eau on descend dans la série stratigraphique. On constate alors que la dimension des éléments du grès inférieur figuré à la coupe précédente, augmente rapidement à l'approche de la base du banc. Celui-ci repose par surface irrégulière et mamelonnée sur une couche marneuse de 40 cm. A vrai dire, cette marne prend à la base l'aspect d'un marno-grès, tandis que la partie supérieure est d'une pâte extrêmement fine et de plus en plus compacte. En dessous, on trouve un grès fin, de 60 cm., passant lui-même à une alternance de plaques gréseuses et de petits lits d'argile feuilletée d'une puissance de 1,5 m. A la base un grès gris, moyen.

A 50 m. de là, cette série est encore visible, quoique déjà

sensiblement modifiée. Elle se présente de la façon suivante (*coupé 2*), et nous pouvons la considérer comme faisant suite, à la base, à la coupé précédente.

Ici aussi, la limite de la série marneuse et du grès supérieur présente une surface ondulée. Le grain du marno-grès s'affine de plus en plus vers le haut, et la série devenant plus



COUPE 2.

8	Grès gris moyen	2,0
7	Calcaire argileux (1 ^{er} type)	0,1
6	Argile litée big.	0,3
5	Marno-grès lités	1,0
4	Grès fin compact	0,7
3	Marnes bleues et jaunes	0,1
2	Macigno	0,4
1	Grès gris assez fin	3,0

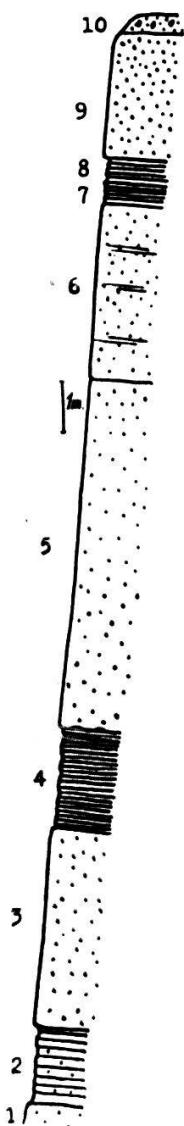
marneuse, se termine par un calcaire argileux à *Chara* et *Ostracodes* décrit précédemment (1^{er} type). Au-dessus le grès débute brusquement, sans aucune transition, par des éléments grossiers atteignant 3 à 5 mm. à la surface de contact. Leur taille diminue ensuite progressivement.

Cette diminution progressive de la dimension des éléments, de bas en haut des séries gréseuses, avec récurrence brusque du faciès grossier sur les éléments fins de la partie supérieure, va devenir pour nous une observation banale dans toute la Molasse aquitaine.

Les ondulations de la surface calcaire précédente sont des ripple-marks, assez couramment observables dans la Molasse vaudoise. On sait que le phénomène est fréquent dans les sédiments peu profonds, résultant de l'action des vagues sur les fonds jusqu'à 200 m., d'après Haug (20, p. 152). Toutefois l'irrégularité de la surface de passage entre deux bancs n'aura pas toujours cette origine, et nous verrons plus loin que la cause peut en être une érosion profonde, consécutive à une phase momentanée de ralentissement de la sédimentation.

A quelques pas de la dernière coupé, une exploitation de grès a été pratiquée autrefois dans la falaise. Il en subsiste une haute paroi verticale, dont nous donnons la coupé (*coupé 3*) à titre de comparaison. On le voit, quoique appartenant au même niveau, elle ne correspond pas aux coupes de l'aval. Sur ce court espace, les faciès se sont déjà considérablement modifiés.

Le ravin se resserre peu après et tourne au N-W. Sa direction devient donc perpendiculaire à celle des couches; les deux versants sont alors d'égale solidité, aucun d'eux ne s'est écroulé; et par suite la vallée est symétrique. Plus loin, la direction première se rétablissant, l'asymétrie des versants re-



COUPE 3.

10	Glaciaire.	
9	Grès fin gris-brunâtre	2,5
8	Argilo-marne rouge	0,5
7	Marne bleue	0,4
6	Grès fin gris-brun à intercalations de marnes bleues feuilletées	3,5
5	Gros grès gris	7,0
4	Marne grumuleuse big.	2,0
3	Gros grès gris	4,0
2	Série marno-gréseuse	1,5
1	Grès inférieur.	

prend, et toute la rive droite, dans la région des Vaux, montrera les signes d'un ancien écroulement.

Dans cette partie coudée de la Chamberonne, la roche est peu visible, et c'est grand dommage, puisque le contraire permettrait de connaître plus profondément la série aquitanienne, dans cette zone voisine du Chattien. Par-ci, par-là, cependant, pointe un peu d'argile ou de grès. Au dernier des petits méandres, une centaine de mètres avant la sortie du bois, il existe un petit anticlinal de direction E-W, occupant le fond du ruisseau, et dont le noyau est un grès compact et fin, gris-

bleu, avec de minuscules empreintes noirâtres de débris de feuilles. Le plongement de chaque pan est accentué de 40° environ, mais très localement. Sur ce noyau reposent des marnes bleues et des grès lités assez semblables à ceux du ruisseau de Mex, peu distant à l'W. Est-ce là du Chattien, apparaissant en boutonnière sous l'Aquitaniens ? Il est malaisé d'en juger sur un affleurement si restreint. Cet anticlinal n'est qu'un minime, mais curieux accident local.

A 500 m., en aval de la sortie du bois, au coude même du ruisseau, apparaît sur rive gauche un grès gris moyen, à grands micas, visibles sur 5 m. d'épaisseur. Il prend place au-dessus des grès lités de l'anticlinal. On peut y voir quelques mauvaises empreintes de feuilles de *Cinnamomum*. A 50 m. de là ce grès repose sur un grès fin en petites dalles et à traces organiques, auquel fait suite un marno-grès bleuâtre.

La vallée, plus haut, ne présente pas grand intérêt. Sous la maison des Vaux apparaît un grès bigarré moyen. Puis le ravin diminue d'ampleur et l'on atteint la limite de l'érosion régressive. Il existe encore un affleurement restreint de molasse gris-vert décomposée, montrant toujours un plongement régulier d'environ 12° vers le S-E.

Le cours de la Chamberonne se poursuit encore sur plus de 3 km. Mais ce n'est plus qu'un petit ruisseau drainant la plaine morainique de Boussens, dont le lit n'atteint plus la roche, ou tout au moins ne la dégage pas de manière visible.

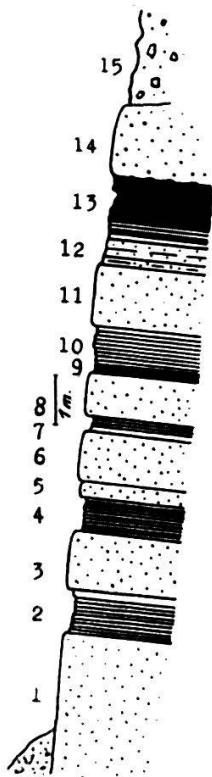
3. LA PETITE CHAMBERONNE.

Dès sa jonction à la Grande Chamberonne et plus loin vers l'amont, ce ruisseau court et cascade sur les mêmes bancs de grès qui, dans le ravin précédent, forment la longue falaise.

La première coupe d'ensemble est à 200 m. du confluent, sur rive droite (*coupé 4*). Elle est partiellement superposable, par suite du plongement, à la coupe 1.

En amont, le lit se poursuit longuement sur des grès moyens gris, à petites failles nombreuses. Une seule bande argileuse s'y intercale, qu'on retrouve plus loin, mais à un niveau supérieur, avec le même grès superposé. Sans doute, une faille à faible rejet l'a-t-elle coupée, mais la trace n'en est malheureusement pas visible.

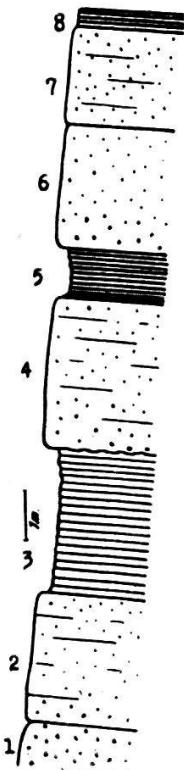
Le grès gris superposé à cette bande argileuse doit avoir une puissance d'une dizaine de mètres. On voit lui succéder en remontant le cours d'eau une série marno-gréseuse qu'on peut synthétiser de la manière suivante (*coupé 5*):



COUPE 4.

15	Erratique.	
14	Grès compact assez fin	1,5
13	Argiles rouges et bleues avec banc calcaire	1,2
12	Macigno	0,5
11	Grès fin gris-bleu dur	1,2
10	Marnes jaunes et big.	0,8
9	Marne noire	0,2
8	Grès fin, gris	0,9
7	Argilo-marne bleue	0,3
6	Grès fin dur big.	1,0
5	Grès gris moyen	0,3
4	Argilo-marne bleue	0,7
3	Grès big. fin	1,2
2	Marnes big.	0,9
1	Macigno dur, big.	2,0

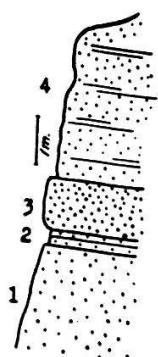
Sur cette série se place une belle masse gréuseuse compacte. appproximativement épaisse de 10 m., qu'on voit buter par faille contre un complexe marneux. La direction de cette faille est E-W; le long du plan de glissement, à faibles stries ho-



COUPE 5.

8	Marne big.	0,3
7	Macigno big.	2,0
6	Grès sableux gris	2,5
5	Marne bleue	1,0
4	Macignos colorés	3,0
3	Marno-calcaires feuilletés	3,0
2	Macigno	2,5
1	Grès gris fin.	

izontales, s'est intercalée une argile rouge rubanée provenant du complexe marneux. Cette faille, ou plutôt ce décrochement, paraît avoir joué surtout horizontalement, et son rejet vertical doit être peu important, sans qu'il soit possible d'en préciser l'amplitude. Il est pourtant vraisemblable que le grès représente la lèvre inférieure et que les marnes de la lèvre supérieure se placent au sommet du banc gréseux. On reconstitue de la sorte un ensemble sédimentaire des plus courants dans l'Aquitainien.



COUPE 6.

4	Alternance de grès jaunâtres friables et de marnes noires et bigarrées	3,0
3	Grès gris dur et compact	1,0
2	Macigno et marne	0,3
1	Grès friables gris-foncé	2,0

Ce complexe marneux supérieur est une alternance de grès fins et de marnes ou argiles foncées, noires, bleues ou rouges, avec intercalations de calcaires argileux à *Chara* et de marnocalcaires. Il est épais d'environ 11 m., c'est donc un des plus puissants que nous rencontrerons.

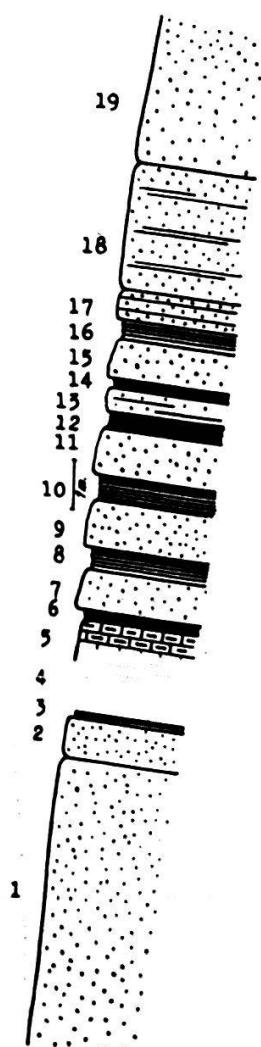
Il se prolonge plus loin, au-dessus de la dernière couche marneuse noire, par un grès gris-bleu, assez gros, régulier, à inclusions de marne noire, de 4 m. environ. Le plongement, toujours au S-E, s'accentue jusqu'à 22°. Au grès succède de la marne, puis un grès plus gros et dur, de 4 m., passant à un complexe de bancs gréseux fins et de marnes colorées, bleues ou jaunes, parfois noires, de 6 m.

Il devient impossible par la suite de relier les affleurements les uns aux autres; on n'a plus affaire qu'à des passages latéraux, à des intercalations lenticulaires de marne à marne, sur lesquelles se superpose un banc de grès à grain décroissant, visible sur 8 m., sous le point 573. On retrouve cet épais banc dans le petit ruisseau descendant de Timonet, au voisinage de la cote 560.

Deux affleurements vont terminer la longue série sédimentaire de la Petite Chamberonne. Le premier (*coupe 6*) se trouve dans le rocher figuré sous Vaux-Poncier. Le second est un complexe marneux formant escarpement en face du point 576 au S-W de Châtelard (*coupe 7*).

4. LA MÈBRE.

Comme la Chamberonne, à laquelle elle se joint peu avant son arrivée au Léman, la Mèbre, en aval de Crissier, est dépourvue d'affleurements rocheux. Ce n'est qu'au voisinage de ce village que débute le véritable ravin taillé, lui aussi, dans



COUPE 7.

19	Grès gris-bleu assez dur.	
18	Alternance de grès gris-bleu ou jaunes avec marnes big.	2,5
17	Grès gris plaqué	0,6
16	Marne gris-bleu et noire	0,4
15	Grès gris-bleu friable	0,8
14	Argilo-marne noire	0,2
13	Macigno bleuâtre lité	0,5
12	Argilo-marne noire	0,3
11	Macigno dur gris-bleu	1,0
10	Argilo-marne big.	0,5
9	Macigno big.	1,0
8	Argilo-marne big.	0,5
7	Grès bleu moyen	0,8
6	Marne noire	0,2
5	Vase calcaire (2 ^e type), passant à un macigno	0,7
4	Intervalle de quelques mètres.	
3	Marne rouge et grise	0,1
2	Macigno	1,0
1	Grès gris compact	6,0

le gradin aquitanien. On peut, en partant de là, suivre une des plus belles coupes de la *Molasse grise* des environs de Lausanne, coupe que jusqu'ici nul auteur n'a jamais décrite.

Du Léman jusqu'au coude de Cheseaux, le cours de la Mèbre est subséquent. Dans la partie ravinée de ce parcours les affleurements sont relativement nombreux et étendus. Dès Cheseaux et jusqu'au Haut-Jorat, le cours est obséquent, les affleurements sont plus réduits, mais les séries sédimentaires se succèdent plus rapidement dans le thalweg jusqu'à la masse gréseuse du Burdigalien. Le parcours de cette rivière permet

donc de compléter la coupe générale commencée dans les ravins précédents.

L'étude du tronçon inférieur du ravin ne fait pas partie de notre tâche, et nous devrons nous borner ici à en décrire la partie supérieure dès le point où la rivière franchit le cadre de la feuille topographique de Cheseaux, à l'altitude de 540 m. environ. Contentons-nous donc de dire ici que la sédimentation dans la Mèbre inférieure apparaît assez semblable à ce qu'elle est dans les Chamberonne, ou plus haut dans le même ravin. Les bancs de grès prédominent et atteignent de fortes puissances; les marnes et argiles, moins apparentes à première vue, sont pourtant bien représentées et leur aspect reste identique à ce qu'il est dans tout l'Aquitainien. On a donc là aussi cette suite de complexes gréso-marneux si caractéristiques de l'étage.

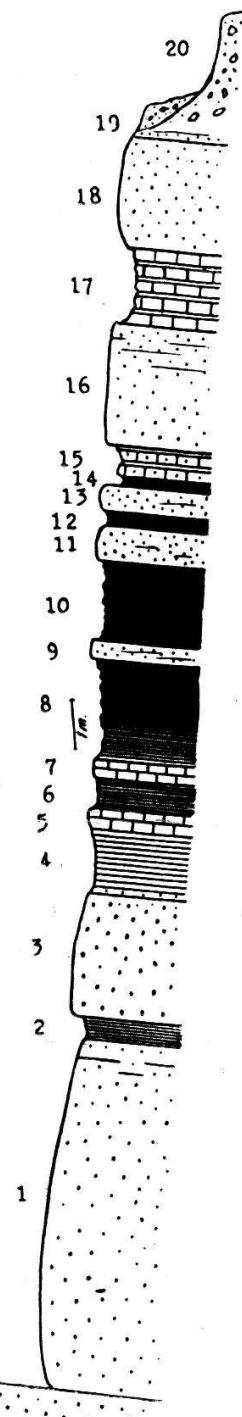
Le ravin de la Mèbre est monocinal, et son versant droit est écroulé sur un long parcours; le versant gauche, par contre, est abrupt. La similitude est grande avec les Chamberonne et ici encore c'est le flanc gauche qui révélera le mieux la stratification.

La première coupe d'ensemble, située quelque 150 m. en aval du confluent du ruisseau de Vernand-Camarès, est mise en évidence par des glissements récents de la couverture terreuse superficielle (*coupé 8*).

A 100 m. de là, après avoir coulé sur le grès de base, la Mèbre découvre la partie inférieure du banc. En remontant la rivière, nous descendons donc dans la série stratigraphique, et ce grès paraît avoir une épaisseur de 8 m. Il repose sur un calcaire argileux bigarré et fétide. Le passage est subit et le grès a moulé en relief des traces vermiformes en lacis serré à la surface du calcaire. Une cavité de quelques mètres carrés, creusée par le ruisseau dans le calcaire qui s'est délité, mettant en évidence le toit de grès, permet de s'en rendre compte au mieux. Ces traces sont certainement d'origine animale, et il faut y voir l'indication que les eaux aquitaniennes étaient habitées dans la période de sédimentation calme précédant le brusque dépôt des grès.

En continuant à monter jusqu'au débouché du ruisseau de Camarès, on découvre sous ce calcaire, épais de 0,15 m., une marne argileuse litée, jaunâtre ou bigarrée, se prolongeant vers le bas par un marno-grès également lité et bigarré, puis par un grès marneux fin, sous lequel apparaît un grès gris moyen. On a donc ici encore un de ces complexes gréso-marneux à grain décroissant régulièrement vers le haut, avec des

passages successifs d'un type lithologique à un autre, s'achevant par une sédimentation qui quoique toujours détritique est très ténue. Dans le fond des eaux clarifiées se dévelop-



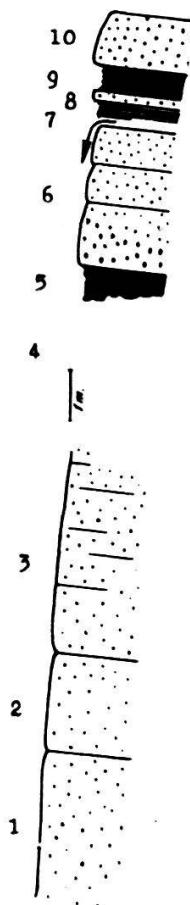
COUPE 8.

20	Erratique.	
19	Marno-grès bleuâtre	0,2
18	Grès gris moyen	2,0
17	Vase calcaire big.	1,5
16	Grès fin passant à un macigno big.	2,5
15	Calcaire argilo-gréseux big. (5 ^e type)	0,6
14	Argilo-marne noire	0,2
13	Macigno	0,5
12	Argile jaune	0,3
11	Macigno	0,7
10	Argile jaune ou big.	1,6
9	Macigno big (7 ^e type)	0,4
8	Argilo-marne big.	2,0
7	Vase calcaire jaune	0,4
6	Argilo-marne big.	0,6
5	Vase calcaire jaune	0,4
4	Argilo-marne big.	1,3
3	Gros grès gris (9 ^e type)	2,5
2	Marne rouge	0,4
1	Grès gris moyen avec macigno	7,0

paient alors des êtres limnivores. Puis soudainement reprendait une sédimentation grossière réamorçant un nouveau complexe. La *Molasse grise* n'est de la sorte qu'une longue suite de ces complexes, plus ou moins identiques, plus au moins complets ou typiques, superposant sans cesse des grès, plus ou

moins grossiers vers le bas, à des marnes ou calcaires argileux.

Nous sommes maintenant au bas du ruisseau de Camarès. Dans la partie inférieure rapide de son cours, on peut relever la coupe suivante (*coupe 9*):



COUPE 9.

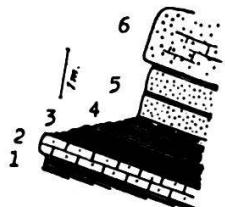
10	Grès assez gros gris-bleu	1,0
9	Argile big.	1,5
8	Macigno big.	0,2
7	Argilo-marne big.	0,5
6	Grès gris passant à macigno big.	3,0
5	Argile big. litée	0,8
4	Intervalle	3,0
3	Macigno big. (7 ^e type)	4,0
2	Grès big. moyen (<i>Ostrea</i> et Glauconie)	2,0
1	Grès dur assez gros, big.	3,0

Dans l'assise de grès gris à gros éléments, sous la cascade, nous avons découvert, en fort bon état de conservation, un des rares fossiles de cette zone, une valve supérieure de *Ostrea cf. gryphoides*, SCHLOTH. L'examen microscopique de la roche montre en outre la présence de grains de glauconie disséminés qui sont bien autochtones. Ces précieux indices, à défaut d'autres, nous paraissent mettre suffisamment en évidence une influence marine localisée dans une série que jusqu'ici on a toujours tenue pour strictement d'eau douce, mais qui n'avait jamais été étudiée dans son prolongement à l'W.

En amont du confluent, on retrouve le banc de grès gris, base de la coupe précédente. Il repose par surface irrégulière sur une argile feuilletée versicolore, sous laquelle apparaît un grès gris-brunâtre fin. Plus haut dans le versant se prolonge la série du ruisseau de Camarès sur 7 m. de puissance.

Ce grès gris-brunâtre a 3 m. d'épaisseur. Sous lui, des argiles également versicolores, de 0,6 m., passent à leur tour à un grès identique qui devient grossier à la base et mesure en tout 8 m. Le cours d'eau a taillé une sorte de chenal dans

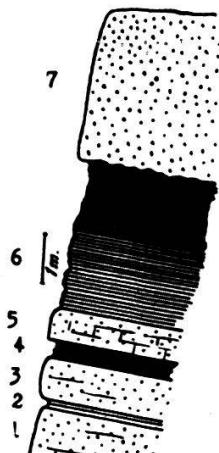
COUPE 10.



6	Vase calcaire et macigno jaunâtres	1,0
5	Macigno et marnes big. litées	1,2
4	Argilo-marne bleue	0,4
3	Argile rouge	0,4
2	Vase calcaire big.	0,4
1	Marne big.	

ce grès qu'il suit pendant une centaine de mètres. Il se superpose à des calcaires marneux ou gréseux, durs, lités et bigarrés.

A partir de là, c'est-à-dire approximativement sous le coude de la route du bois de Vernand-dessous, le ravin s'incurve à l'E et nous allons remonter dans la série stratigraphique où nous descendions jusqu'ici. La sédimentation semble plus constante et nous retrouvons sur les calcaires marneux le grès gros-



COUPE 11.

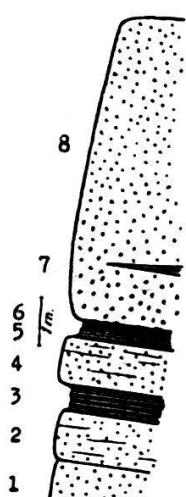
7	Grès jaunâtre moyen	3,0
6	Argilo-marne versicolore ou big.	3,0
5	Vase calcaire gréseuse bleuâtre	0,6
4	Argilo-marne big.	0,4
3	Macigno big.	0,7
2	Marne big.	0,1
1	Macigno big.	1,0

sier. Le passage se fait par l'intermédiaire d'une marne bigarrée dont la surface est irrégulière. Sur le grès se superpose un grès calcaire, bigarré et fétide, puis des marnes et argiles bigarrées.

Ce grès inférieur détermine 150 m. plus loin une cascade où il apparaît surmonté, non plus d'une alternance marneuse, mais d'un grès plus fin. Il y a donc une variation latérale de faciès. D'ailleurs le complexe se complète plus haut d'une série argilo-marneuse versicolore épaisse de 6 m.

Puis le ravin remontant vers le N, il faut encore redescendre dans la série, et sous le gros grès réapparaissent des grès calcaires, durs, lités et bigarrés. C'est cette série colorée qui est visible peu après l'appui gauche de la passerelle de Mon-Repos.

A partir de là, nous remonterons définitivement dans la série stratigraphique, et ceci d'autant plus rapidement que la Mèbre va décrire un angle droit à l'E en traversant le replat de Cheseaux. Dans ce tronçon, les affleurements sont peu nets;



COUPE 12.

8	Grès gris-moyen, grossier à la base (Glaconie)	6,0
7	Intercalation marneuse rougeâtre locale	0,1
6	Argile noire (3 ^e type)	0,2
5	Argile rouge (4 ^e type)	0,2
4	Macigno gris-jaune ou big.	1,0
3	Marne jaune	0,5
2	Macigno big.	1,0
1	Grès fin big.	

ils disparaissent même complètement par places, et la rivière traverse un champ morainique épais.

C'est 200 m. en amont de la Scierie de Cheseaux qu'on retrouve la roche en place. La partie supérieure de la série passée en revue jusqu'ici, c'est-à-dire le haut de la coupe du ruisseau de Camarès, d'après la direction et le pendage des couches, doit se rabattre à une altitude bien inférieure à celle de ce point. Il y a ainsi solution de continuité dans la stratigraphie, due à l'absence d'affleurements sur la plaine de Cheseaux. La série reprend donc par la série marneuse suivante, sans nul doute sommet d'un complexe (*coupe 10*):

Un nouveau complexe marneux, plongeant localement de 20° au S; représente, à 150 m. du premier, la terminaison d'un banc de grès invisible, mais probable (*coupe 11*).

Quelque 30 m. plus loin, où l'on retrouve le contact du grès supérieur sur la marne jaune, celui-ci montre une surface irrégulière et ondulée.

On arrive ainsi à Bouzinet. Là une importante ligne électrique franchit le ravin, et précisément sous les câbles de cette ligne est un affleurement (*coupe 12*).

Disons tout de suite que le grès de la partie supérieure de

l'affleurement se poursuit en amont par un grès moyen lité, de 6 m. d'épaisseur, auquel succède un grès gris assez gros, homogène, passant sans discontinuité à un grès fin; le tout, mesurant 7 m., est surmonté par une série argileuse de 1,5 m. qui termine ainsi un puissant ensemble gréseux de près de 20 m.; puis revenons au grès figuré au sommet de la coupe 12.

Ce banc, qui possède à sa base une curieuse intercalation lenticulaire de marne rougeâtre, présente une remarquable particularité: l'existence, au milieu des éléments détritiques, de grains de glauconie autochtones. On ne peut constater la présence de semblables grains dans les couches subordonnées; elle cesse, d'autre part, sitôt franchi cet épais ensemble gréseux.

Le plongement étant ici de 18° au S-E, c'est dans ce puissant banc qu'ont été taillées, sur le versant droit, les anciennes carrières de Bouzinet, actuellement abandonnées et ruinées. Les feuilles appartenant aux espèces suivantes ont été trouvées anciennement dans ce gisement (Musée de Lausanne): *Sabal major*, UNGER; — *Cinnamomum polymorphum*, HEER; — *C. Rossmassleri*, HEER; — *C. transversum*, HEER; — *C. Buchi*, HEER; — *C. Scheuchzeri*, HEER; — *C. spectabile*, HEER; — *C. lanceolatum*, HEER; — *Rhamnus Gaudini*, HEER; — *R. retinervis*, HEER; — *Acacia parschlugiana*, UNG.; *A. Sotzkiana*, UNG.; — *Carpinus grandis*, UNG.; — *Juglans bilinica*, UNG.; — *Juglans sp.*; — *Populus balsamoides*, GOEPP.; — *Carpolithes*.

G. Maillard avait visité ces carrières au temps de leur exploitation; peut-être est-ce lui qui, par la suite, y découvrit les dents de:

Oxyrhina hastalis, AGASSIZ (déterm. Leriche — 6 exempl.)
Odontaspis cuspidata, AGASSIZ (dét. Leriche — 2 exempl.)

espèces connues déjà à l'Oligocène, déposées au Musée de Lausanne. Voici la description, qu'en 1881, il en donna (4) :

« Ce grès... qui, selon toute probabilité, appartient à la molasse marine... ressemble au grès coquillier d'Epalinges, mais, plus grossier que ce dernier, il ne se lève pas en dalles minces.

» Quelques pas plus loin, dans une autre carrière, le même grès affleure de nouveau, mais ici, il passe bientôt à une molasse à grain fin, très friable, gris-jaunâtre, d'un aspect totalement différent du précédent. Ceci prouve combien sont peu suffisants les caractères pétrographiques pour la distinction des étages de notre molasse, et que de difficultés cette étude offre à l'observateur, quand il ne peut avoir recours

» aux fossiles, comme c'est le cas ici. Voilà un même banc
» qui, dans la même carrière, passe du faciès du grès coquillier
» à celui du langhien.

» Sous cette assise affleure une mince couche de marne
» grise, feuilletée, renfermant énormément de feuilles fossiles,
» à tel point que par places c'est un véritable jardin. Ces feuilles
» sont très distinctes, conservées jusque dans leurs moindres
» détails, et bien meilleures que les rares débris qu'on trouve
» dans le grès supérieur. »

Cette observation, pleine d'intérêt, souligne des difficultés auxquelles nous nous heurtons encore; elle constate aussi une importante variation latérale de faciès sur un espace très restreint. En outre, elle établit une relation de continuité entre l'argile noire (*3^e type*) affleurant dans le thalweg, et un gisement de feuilles, corroborant par là l'origine organique de la teinte des argiles noires.

La présence de glauconie et de dents de Squales dans ce grès accuse de la manière la plus nette une influence marine lors de son dépôt, influence due à un approfondissement subsistant particulièrement marqué du fond, auquel correspondit un long apport de matériaux détritiques gréseux. Or l'observation de G. Maillard nous apprend encore que *des empreintes de feuilles existent dans ce grès marin*. On a toujours voulu voir, avec quelque raison semble-t-il, dans l'existence de niveaux à feuilles dans la Molasse grise, une confirmation de son faciès d'eau douce. L'exemple de Bouzinet semble dépouiller cette confirmation de son caractère absolu.

La série argileuse de 1,5 m. terminant ces grès comprend des marnes bigarrées, puis noirâtres, une argile rouge, puis jaune, et se termine par la plus belle argile bigarrée qui se puisse voir. Un banc de 2,5 m. la surmonte, gréseux à la base et passant à des marnes bigarrées. Un grès, épais de 6 m., lui fait suite; il forme plus loin la base de la coupe suivante visible au détour de la rivière en aval du confluent du ruisseau des Riaux:

En bas, Grès de base, épaisseur totale	6 m.
Argilo-marne rougeâtre et bleue	1,2 m.
Grès tacheté gris-brun visible sur	3 m.

Le grès tacheté supérieur est épais d'une dizaine de mètres; de petits lits marneux s'y intercalent. Il se termine par des marnes feuilletées jaunâtres que l'on voit à 50 m. en aval du confluent et que recouvre par surface ondulée un grès fort épais.

A la base du banc, ce grès est très grossier et renferme même de petits cailloux, ce que nous n'avons pas aperçu dans les séries inférieures. Le grain s'affine vers le haut du banc. En parcourant le ruisseau des Riaux, on peut encore apercevoir le contact avec le substratum marneux: Il y existe des fragments roulés de marne rouge miocène remaniée, témoignages d'une sédimentation tumultueuse.

Ce grès doit se poursuivre, sans aucun doute, jusqu'au pont 648, en amont duquel on découvre des grès calcaires fins bigarrés, en dalles de 2 à 3 m. Un grès assez gros se superpose ensuite, épais de quelques mètres, dont le grain diminue en hauteur.

A peu de distance, un affleurement montre, à la base, des marnes jaunes se plaçant sans doute directement sur le grès précédent. Ces marnes, épaisses de 2 m., très litées, contiennent à leur partie supérieure un calcaire gréseux en petites dalles parfaitement planes. Au-dessus un grès gris, plus grossier à la base, à petites zébrures horizontales dues à la stratification, est épais d'au moins 25 m. Sous le hameau des Bilettes, il se termine par un grès calcaire fin, bigarré et de la marne jaune, en tout 1 m. Un grès reprend ensuite, gris-jaune, gros, mais peu consistant, atteignant sans interruption une puissance de 20 m. On le voit, le faciès général se modifie: les marnes et argiles se font plus rares et la sédimentation gréseuse tend à l'emporter.

Le banc de grès précédent s'arrête à une mince marne jaune. Un autre grès grossier lui succède, épais de 25 m., qui va se terminer sous le pont de Budron par un grès fin jaune et brun, sur lequel la rivière fait cascade.

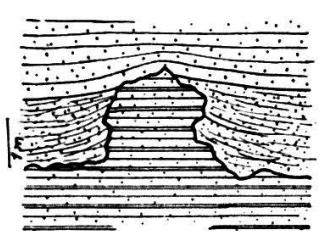
Des grès semblables se retrouvent en amont du pont, en bancs plus ou moins durs plongeant légèrement à l'E-N-E. Ces grès, qu'on aperçoit également dans l'escarpement de la rive droite, sont recouverts par un grès gris-vert, assez gros, homogène, mais décomposé et certainement écroulé. En effet, on retrouve plus loin les grès fins, jaunes et bruns, visibles sur 1,5 m. avec une petite intercalation marneuse jaunâtre. A quelques pas fait suite un marno-grès bleu sapropélique, épais de 1,5 m., puis un grès gris moyen de 2 m. suivi d'un marno-grès fin bariolé de jaune et bleu sur 2,5 m. Un grès moyen gris repose sur le tout, plongeant de quelques degrés au S-E.

Ce banc de grès supérieur, épais de 6 m., passe à un mince marno-grès noirâtre, puis jaunâtre, avec de petits lits de grès fin, en tout 1 m., suivi d'un grès moyen brun et bleu. Le ruisseau recoupe plus haut, tantôt le marno-grès, tantôt le grès

brun et bleu qui reste visible jusqu'au pont 709, mesurant ainsi 6 m. de puissance.

a) *La limite aquitano-burdigalienne.* — En partant de ce pont 709, au-dessus de Budron, on retrouve ce même grès, toutefois devenu plus fin. Il ne tarde pas à passer à une marne jaunâtre, épaisse de 1 m., surmontée elle-même d'un grès moyen gris-bleu s'affinant rapidement. Il se termine par des marnes jaunes visibles à quelques pas.

Nous sommes arrivés maintenant au coude du ruisseau situé immédiatement sous le chemin descendant au pont 709, en face d'un affleurement important, puisque nous y trouvons



COUPE 13.

- | | |
|---|--------------------------|
| 4 | 4 Grès gris clair. |
| 3 | 3 Grès gris foncé moyen. |
| 2 | 2 Surface d'érosion. |
| 1 | 1 Marno-grès et marnes. |

le passage de la puissante série marno-gréseuse aquitanienne aux grès à coquilles marines du Burdigalien.

Cet affleurement large et haut de quelques mètres seulement montre à la base un argile bleuâtre passant à des marnes, puis à un marno-grès. En raccordant cette série marneuse à la marne jaune aperçue plus bas, on peut lui attribuer 8 m. de puissance. Ce sont là, stratigraphiquement, les marnes les plus élevées du Jorat; plus haut, dans les grès burdigaliens, il n'en existe plus.

La surface du dernier marno-grès, très irrégulière, témoigne d'une érosion intense, précédant les premiers dépôts du Burdigalien. Elle est profondément ravinée et dans les parties creuses s'est déposé un grès gris foncé moyen, à zébrures et stratification entrecroisée, épais de 1,5 m., surmonté par un gros grès gris-clair de 0,5 m. auquel fait suite un grès gris-noir moyen. Tous ces grès contiennent des fragments ligniteux entourés d'une auréole de décomposition teintée en rouille par de l'oxyde de fer.

Dans l'affleurement, on voit une tête du marno-grès aquitanien traverser le grès à zébrures jusqu'au grès gris-clair (*coupé 13*).

L'analogie est grande, on le verra, entre ce passage et celui que présente, à 3 km. au N-E, la vallée du Talent.

A partir de là, on ne trouve plus dans le lit de la Mèbre

que des grès burdigaliens ininterrompus, à empreintes coquilières et taches ligniteuses, sans qu'aucune intercalation argileuse vienne témoigner d'un ralentissement momentané dans la sédimentation. Ces grès sont uniformément gris. Souvent grossiers, subconglomératiques, ils deviennent quelquefois plus fins avec tendance, alors, à se débiter en plaquettes, accusant toujours une stratification entrecroisée.

Ce sont eux qu'on aperçoit sur le haut du chemin descendant vers le pont 709. De l'autre côté de la vallée, ils forment l'escarpement de Sur-le-Billard et plus au N derrière Cugy, à Combaz, des carrières abandonnées où ont été trouvées des dents de:

Odontaspis cuspidata, AGASSIZ

déposées au Musée de Lausanne. Ces grès, plus durs en moyenne que le soubassement aquitanien, déterminent d'ailleurs un gradin typique sur le flanc du Jorat; bien net au-dessus de Cugy, il ne l'est pas moins vers le S dans la région du Mont; et la route de Lausanne à Montherond en suit longuement la base.

Dans la partie supérieure du ravin de la Mèbre, les assises burdigaliennes paraissent devenir progressivement tabulaires.

C. Le versant rhénan.

1. LE TALENT.

Nous reprenons la description de ce ravin au point où W. Custer (15, p. 21) termina son étude géologique des environs d'Echallens. On sait qu'au voisinage de Goumoëns-le-Jux, le Talent atteint le substratum urgonien de la molasse. D'autre part, à son origine au faîte même du Jorat, le cours d'eau coule dans la partie haute du Burdigalien. La série qu'il traverse est donc importante puisqu'elle comprend la totalité du Chattien et de l'Aquitainien et presque tout ce que nous connaissons du Burdigalien.

Cette série est loin d'être observable dans son tout. Les bons affleurements, dans la partie inférieure du cours, sont rares et de petite importance; les solutions de continuité sont fréquentes et s'étendent sur de longues distances. De plus, dans la région de Bottens, les versants ont été ruinés par d'importants écroulements. Cependant, si de l'étude détaillée des affleurements échelonnés le long de cette vallée ne peut résulter une énumération très suivie des terrains traversés, elle

permet de juger du grand apparentement de la série aquitaine du Talent avec la série Chamberonne-Mèbre, et du parallélisme du passage au Burdigalien.

A partir de l'Urgonien pénétré de Sidérolithique éocène de Goumoëns, W. Custer a donné de la molasse du Talent la coupe suivante, que nous résumons :

En bas: Urgonien.

Marnes bigarrées	30 m.
Grès gris-vert, par place bitumineux	60
Marnes bigarrées avec calcaires d'eau douce	50
Grès gris friable, à gros grains, avec rares marnes	40
Bancs sableux ou gréseux, bruns, friables	30-40

Cette molasse, affectée de petits mouvements tectoniques, plonge en directions variées, mais en général au S-E. L'auteur estime sa puissance à 200 m. au minimum, bien qu'un sondage entrepris en 1912 aux environs de Chavornay ait révélé pour la série marneuse inférieure seule une épaisseur de 150 m. Il nous paraît que compte tenu de son plongement, cette masse doit occuper une épaisseur bien supérieure. En outre, nous sommes portés à intercaler dans son ensemble de plus abondantes marnes et argiles. En effet, lorsque les affleurements sont rares ou de petite taille, dans la Molasse, ce sont toujours les bancs gréseux plus durs que les marnes qui les déterminent, et celles-ci passent le plus souvent inaperçues.

C'est dans un petit affleurement de la rive droite du Talent que l'auteur a constaté l'existence de la dernière assise de grès sableux citée par lui. Le pendage étant au S-S-E, le Talent doit recouper en amont cette assise. En réalité, ce sont des marno-grès gris et jaunes avec intercalations argileuses qu'on trouve au niveau correspondant, dans le coude du ruisseau, sous la Ferme-du-Château de Bottens. Dans cette série épaisse de 10 m., on note un complexe argileux, passant, succession caractéristique, du jaune au rouge sombre et au noir. Le plongement est, localement, plus accentué, de 30° au S-S-E. Plus haut, ce sont des marnes rouges qui terminent cette série.

Le détour opposé montre, sur l'argile rouge, la coupe suivante:

En bas: Argile rouge.

Argile jaune	0,8
Argile rouge passant au bleu	0,2
Grès gris sableux visible sur	7 m.

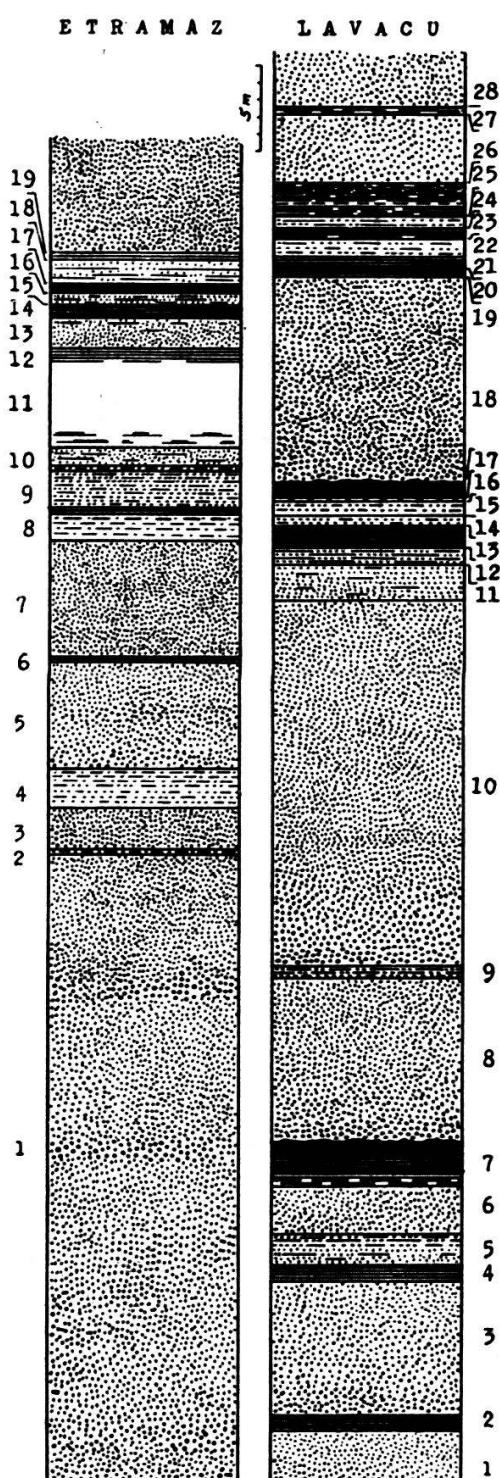
Il est à noter ici encore que le grès supérieur reposant sur l'argile rouge présente une granulation décroissant de la

base vers le haut. Le plongement se maintient dans la même direction, mais il n'est plus que de 15°.

Le grès supérieur se poursuit jusqu'aux confluents des ruisseaux d'Etramaz et de Lavacu, petits affluents du Talent sur rive droite. Le versant droit, sur une hauteur de près de 70 m., est entièrement écroulé. Et malgré l'inclinaison défavorable des couches, l'écoulement du Bois-des-Etramaz et celui dont la maison de La Tuilerie occupe le milieu, sont parmi les plus importants du Jorat. Aussi bien, sur tout ce côté de la vallée, les observations stratigraphiques sont-elles impossibles.

Mais les deux affluents cités plus haut ont scié sous l'écoulement deux profondes entailles distantes de 600 à 700 m., dont les thalwegs présentent toute une suite de bons affleurements. Il importe de les examiner de près (*coupes 14 et 15*), parce que ces deux ravin jumeaux, taillés perpendiculairement à la direction des couches, démontrent à l'envi par la comparaison de leurs deux coupes la rapidité et la fréquence des variations latérales de faciès sur des horizons déterminés. La conclusion que nous en tirerons, une fois encore, est qu'il serait vain de rechercher dans la molasse des niveaux stratigraphiques lithologiquement bien établis et de quelque étendue.

a) *Le ruisseau d'Etramaz.* — En le remontant à partir du confluent, on constate l'existence sur une grande hauteur du même grès affleurant déjà dans le Talent. Il détermine sur rive gauche une paroi élevée qu'on peut gravir par une étroite cheminée. Ce faisant, on y découvre à deux reprises de très minces intercalations d'argiles rouges ou vertes marquant des temps d'arrêt accentués dans la sédimentation détritique. Ce grès est haché par de nombreuses petites failles; on peut en voir un réseau à l'endroit où le cours d'eau, à l'approche du Talent, devient horizontal. Certaines d'entre elles, dont le rejet doit atteindre quelques mètres, mettent en contact le grès à gros éléments avec un macigno bigarré; d'autres portent sur le plan de faille des stries accusant un déplacement relatif horizontal. Leur direction est généralement N 30° W. Nul doute que ces failles, en rompant les bancs, n'aient joué un rôle déterminant dans les écroulements de la Tuilerie et du Bois-des-Etramaz. Le grès constituant cette paroi atteint une épaisseur considérable, de l'ordre d'une quarantaine de mètres. La taille des éléments diminue au fur et à mesure qu'on s'élève dans le banc avec parfois récurrence sur un espace limité d'éléments plus volumineux. Le sommet de la



COUPE 14: Ruisseau d'Etramaz.

19	Grès gris variable.	
18	Marne big.	0,2
17	Marno-grès big.	1,3
16	Argile rouge	0,15
15	Grès fin marneux big.	0,6
14	Marne jaune	0,3
13	Grès fin jaunâtre	2,0
12	Marne jaune.	
11	Intervalle sans affleurement (sables glaciaires).	
10	Marne et marno-grès	2,5
9	Macigno big.	2,0
8	Complexe gréso-marneux	4,0
7	Grès big. lité puis compact	7,0
6	Marne jaune et big.	0,3
5	Grès big. variable	7,0
4	Grès fin marneux	2,0
3	Grès gris assez gros big.	3,0
2	Macigno big.	0,4
1	Masse gréuse grise à récurrences de granul. grossière, env. 40 m.	

COUPE 15: Ruisseau de Lavacu.

28	Grès moyen big.	3,0
27	Marne et argile versicolores	0,5
26	Grès moyen gris	4,0
25	Marne et argile versicolores	2,0
24	Marno-grès big.	0,8
23	Marnes foncées.	
22	Marno-grès jaune	1,0
21	Marne big.	0,1
20	Marne noire	0,1
19	Marne jaune	0,6
18	Grès gris var. grossier à base	12,0
17	Argile bleue	1,0
16	Argile rouge	0,1
15	Marno-grès gris-bleu	1,0
14	Grès marneux big.	0,8
13	Argiles versicolores	1,2
12	Grès fin et marno-grès	1,0
11	Grès marneux fin	2,0
10	Grès gris-bleu variable	22,0
9	Macigno big.	0,6
8	Grès gris variable.	
7	Marne jaune puis bleu-noirât.	5,0
6	Grès gris moyen	3,0
5	Macigno big.	2,0
4	Marnes feuillettées et big.	0,8
3	Grès gris-bleu variable	10,0
2	Argile jaune et big.	1,0
1	Grès moyen, puis fin.	

couche est en macigno bigarré de 0,4 m., suivi par surface de contact ondulée, d'un grès assez gros, sableux, également bigarré, passant après 3 m. à un grès fin marneux de 2 m.

Un autre complexe gréseux fait suite. Il est bigarré, et

le grain est assez gros et homogène sur une grande épaisseur. Il s'affine vers le haut, au voisinage d'une intercalation marneuse de 0,3 m. Le ruisseau franchit ce banc de grès en une suite de cascades.

Sur la marne s'appuie un grès analogue au précédent, lité sur 2 m., puis compact sur 5. C'est sur ce grès que cascade le petit affluent du Château avant son confluent.

A quelques pas une nouvelle chute du ruisseau montre la coupe suivante, succédant au grès:

En bas:	Marne jaune, visible sur	0,5 m.
	Grès marneux fin, lité	0,4
	Complexe argilo-marneux bigarré	0,5
	Grès fin, bigarré	2,0
	Grès fin marneux, dur, reposant irrégulièrement sur une marne jaune	1,0

En amont, le ruisseau court sur des grès marneux du type macigno et des marnes. Après quoi, les deux petits versants du ravin sont constitués par un sable gris à graviers d'origine erratique, dont la partie superficielle a plus ou moins glissé.

Ce sable dépassé, la roche reprend et l'on peut, dans le haut du ruisseau, reconnaître la série suivante:

En bas:	Marne jaune.	
	Grès fin jaunâtre	2,0 m.
	Marne jaune compacte	0,3
	Grès fin marneux bigarré	0,6
	Argile rouge	0,15
	Marno-grès bigarré	1,3
	Marne bigarrée	0,2

Enfin un grès gris en aval du pont du Battoir termine la série observable dans ce ruisseau.

b) *Le ruisseau de Lavacu.* — Le grès de base de la série d'Etramaz se retrouve également dans ce ruisseau, mais ici son épaisseur est plus réduite et il passe rapidement à un grès fin puis à une intercalation argileuse litée et bigarrée de 1 m. Ce complexe gréso-marneux typique est suivi d'un second, au grès analogue, passant après 8 à 10 m. à un ensemble marneux feuilleté et bigarré.

Un nouveau grès reprend ensuite, plus fin et passant rapidement à un grès marneux du type macigno, bigarré et épais de 2 m. Le banc de grès suivant, de 3 m., et la marne qui l'accompagne, jaune puis bleu-noirâtre, de 3 m. également, nous amènent au coude situé sous le rocher figuré dans la topographie. Signalons ici un pendage irrégulier de 10° au

S-W trahissant l'existence d'une ondulation localisée des bancs.

Le rocher de la rive droite est un banc de grès d'une dizaine de mètres à granulation décroissante terminé par 0,6 m. de macigno dur et bigarré. Sur ce macigno débute brusquement un grès grossier gris-bleu qui atteint, jusqu'au coude du ruisseau sous Bossey, une puissance de 22 m. avec une seule petite intercalation argileuse près du sommet.

Le complexe argilo-marneux suivant lui succède:

En bas:	Grès marneux fins à déliks argileux	2,0	m.
	Grès fins et marno-grès	1,0	
	Alternances d'argiles versicolores	1,2	
	Grès marneux, fin, bigarré	0,8	
	Marno-grès gris-bleu, variables	1,0	
	Argile rouge	0,1	
	Argile bleue	0,1	

Cette série marneuse et les grès subordonnés forment un complexe gréso-marneux très progressif et de grande puissance.

On retrouve plus haut cette terminaison marneuse, avec un plongement irrégulier de 8° au N-E, amorce probable d'une seconde ondulation. Sur cette marne, le versant gauche du ravin s'écroula, ce qui explique l'adoucissement de la pente au lieu dit Sur-les-Sabotiers, pente sur laquelle le plan marneux détermine encore actuellement des glissements.

Une nouvelle falaise, sur rive droite, est formée par le grès d'un complexe superposé, grès qui mesure 12 m. d'épaisseur. Il se termine au bas de la coupe suivante, observable au confluent du ruisseau de Petite-Rueyre, par un grès fin auquel succède la partie marneuse supérieure du complexe:

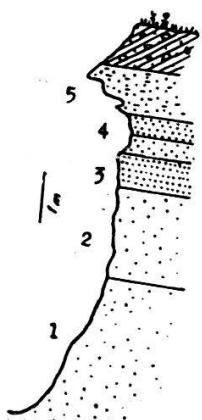
En bas:	Grès fin bigarré — banc inférieur —		
	visible sur	1,0	m.
	Marne jaune, par place gréuseuse	0,6	
	Marne noire sapropélique	0,1	
	Marne bigarrée	0,1	
	Marno-grès jaune	1,0	
	Marnes foncées et jaunes	0,6	
	Marno-grès bigarré	0,8	
	Marnes jaunes puis rouges et argileuses	2,0	
	Grès moyen gris, friable	4,0	
	Marnes et argiles versicolores	0,5	
	Grès moyen tendre, bigarré, visible sur	3	m.

Le plongement est redevenu régulier, de 5° au S-E. Tous les affleurements existant plus haut dans le ruisseau sont rattachables au grès supérieur de la coupe précédente, y compris ceux du Bois-des-Veralets.

Les deux coupes relevées dans les ravins d'Etramaz et de Lavacu, schématiquement représentées côte à côté (*coupes 14 et 15*) montrent à l'évidence l'absence de toute relation entre deux séries parallèles, pourtant très proches l'une de l'autre. Et cette variation si rapide et si déconcertante du faciès lithologique de la totalité des horizons, c'est cela même que nous voulions démontrer en entraînant le lecteur à une excursion peu commode dans ces deux affluents escarpés.

* * *

Avant de poursuivre l'exploration du Talent, nous décrirons ici, pour ne pas devoir revenir sur cette région, un affleurement isolé à *Rogény*, entre Assens et Malapalud. A vrai dire, il existe une série de pointements rocheux dans les alentours d'Assens-Etagnières, mais la pauvreté des renseignements qu'ils livrent, et l'impossibilité de les relier aux séries continues des ravins, nous engagent à ne pas entrer ici dans leur détail. Seules les anciennes carrières de Rogény présentent un réel intérêt et nous en donnons la coupe (*coupe 16*):



COUPE 16.

- 5 Grès gris-jaune à empreintes jaunes.
- 4 Grès gris lité à empreintes peu nettes.
- 3 Grès gris bleu en dalles à traces noires ligniteuses (8^e type).
- 2 Grès gris-bleu compact à empreintes noires.
- 1 Grès gris-jaune à empreintes brunes.

Parmi les feuilles bien conservées de ce gisement, on peut reconnaître:

Populus latior, BRAUN.

Cinnamomum lanceolatum, UNGER.

Eugenia Aizoon, UNGER.

Le détail de la roche affleurant dans le lit ou sur les versants du Talent entre le Moulin d'Assens et le Moulin de Bretigny n'offre aucun intérêt particulier. Des écroulements fréquents, une végétation abondante et l'absence de parois nettes sont, d'ailleurs, autant d'entraves à une étude suivie. Et puisque ce tronçon de vallée est creusé dans la prolongation même des assises que nous venons de décrire en détail, tout

ce qu'on en pourrait tirer serait une nouvelle démonstration de la rapidité des passages latéraux de faciès.

Arrivons plutôt au coude du Talent, près du Moulin de Bretigny, qui oriente définitivement la rivière à l'E. Là, d'épais bancs de grès ont été mis en saillie, peut-être s'apparentent-ils à ceux qu'on observe, 2 km. au S, dans le ravin de la Mèbre en aval des Biolettes, en formant au passage les buttes et escarpements gréseux de La Rochette, Montellier et Morrens, et en déterminant dans le paysage le gradin rocheux du Signal de Morrens. Ces bancs gréseux se voient fort bien sur la route de Bretigny à Morrens établie à travers le ravin. On aperçoit de même dans le lit du cours d'eau, au voisinage de la route, les faibles intercalations marneuses limitant ces bancs.

Sous le point coté 731, rive droite, un écroulement récent a dégagé un affleurement de grès moyen passant à des argilo-marnes surmontées d'un grès grossier, traversé de petites failles, auquel succède un grès plus fin et une zone marneuse. Le tout mesure une quinzaine de mètres, et un grès réapparaît au-dessus.

Sous Orgevaux, un coude de la rivière entaille le versant et met en évidence la coupe suivante:

En bas:	Complexe de grès moyen passant à des argilo-marnes,	6 m.
	Complexe de grès grossier passant à des marnes	7
	Grès grossier, visible sur	4

Près du Moulin de Cugy, au premier méandre de la rivière, une faille sur l'importance de laquelle on ne peut se prononcer, orientée E-W, fait buter un grès moyen contre une série marneuse. La lèvre méridionale plonge de 15° au S-E. Sur la marne repose par surface de contact irrégulière un grès à gros éléments. Cette irrégularité de la surface n'est pas le fait de simples ripples-marks, la marne est vraiment entamée par une érosion sous-lacustre.

En amont du pont 693, la vallée s'ouvre, et les affleurements se restreignent strictement au lit du cours d'eau. Un banc de grès de quelques mètres avec intercalation argileuse bigarrée forme un dernier escarpement près du confluent du ruisseau de Bérallaz. Une série de marnes et de grès forme plus loin le fond du lit, tandis que sur les bords, des argiles de fond et graviers morainiques se montrent fréquemment, en particulier sous Chalet-Saboton. Le plongement depuis le Moulin de Cugy se maintient d'environ 8° au S-E.

En somme, le caractère le plus marqué de l'Aquitaniens du Talent, c'est cette succession quasi ininterrompue de ce que nous avons appelé les *complexes gréso-marneux*, il con-

viendrait même de dire gréso-marno-argileux. Ces complexes sont, semble-t-il, plus caractérisés encore que dans la Mèbre, ils paraissent se succéder à un rythme plus régulier et atteindre une puissance moyenne plus élevée. Hormis ceci, la similitude est frappante de la nature des formations aquitanienes de ces deux ravins.

c) La limite aquitano-burdigalienne. — En aval du pont de La Râpe, le Talent creuse un lit en forme de chenal ou d'auge dans un grès gris moyen, plaqué à la surface. L'épaisseur de ce banc ne peut être mesurée, elle est assez considérable. Ce grès se poursuit jusqu'à quelque cent mètres en amont du pont, et se termine par une série marneuse, la dernière dans ce cours d'eau, composée de marnes jaunes, grises et rougeâtres, avec au sommet un marno-grès fin. Cette série détermine une petite cascade sous l'écluse de la scierie de La Râpe.

Sur cette marne débute un grès gris-vert décomposé. On le retrouve derrière Le Moulin, en bordure de la route, avec déjà de nombreuses empreintes coquillières. Il forme plus loin un énorme banc, variable en grain et composition, présentant une stratification entrecroisée nette, et de nombreux fragments ligniteux à pyrites décomposées formant taches de rouille. Ce sont là les caractères typiques du Burdigalien, et nous allons les retrouver dans le Tiolleyre, affluent sur rive droite.

d) Le Tiolleyre. — Le cours inférieur de ce ruisseau jusqu'au confluent du premier petit affluent de Fontannaz est creusé dans des marnes versicolores formant une épaisse série de 6 m. visible sur rive gauche. Ce sont ces mêmes marnes qui forment dans le Talent, par suite d'un léger plongement S-E, le lit marneux de la petite cascade sous l'écluse de la scierie. Et le même grès gris-vert qui les surmonte, nous le voyons réapparaître ici au-dessus d'elles dans l'escarpement de la rive gauche. C'est lui, également, qui constitue une petite paroi prolongée au-dessus de la route de Froideville.

Au confluent du ruisseau de Fontannaz, la pente du thalweg s'accentue dès qu'il passe des marnes au grès gris-vert. Voici ce qu'on peut observer sur les quelques mètres visibles de ce contact :

Sur rive gauche, une marne jaunâtre supporte un grès fin marneux bigarré, épais de 1,5 m., sur lequel s'appuie par surface extrêmement irrégulière, et par l'intermédiaire dis-

continu de quelques centimètres d'argile verdâtre, un grès grossier gris-bleu, à petits cailloux calcaires et fragments ligniteux rouillés, passant rapidement à un grès plus fin. Dans le lit même du ruisseau, la surface irrégulière du grès fin marneux surmontant les marnes est nettement visible. Ce grès fin contient encore de nombreuses empreintes de débris de feuilles. Sur rive droite apparaît le grès supérieur à stratification entrecroisée si caractéristique du Burdigalien.

Ce grès, on peut le poursuivre dans toute la partie supérieure du ruisseau. Il est toujours gris-verdâtre, à stratification entrecroisée, avec une taille fort variable des éléments et, dans la masse, de minces déliés durs formant saillies. Il constitue les parois d'une cuvette profonde d'une huitaine de mètres taillée par le ruisseau et dont la forme en marmite est particulière aux grès burdigaliens durs. Par places, il devient subconglomératique, avec des éléments roulés de calcaire siliceux, de gneiss, de granite, atteignant jusqu'à 4-5 cm. Enfin les empreintes coquillières de Lamellibranches marins y sont très abondantes quoique mal conservées. Cet énorme banc de grès, épais de plus de 50 m. dans ce ruisseau, c'est la base du Burdigalien.

C'est donc à la base de cette assise de grès, reposant par surface très irrégulière sur les marnes sous-jacentes, les dernières de cette épaisse série aquitanienne où elles abondent, que se place la limite inférieure du Burdigalien. Il y a eu érosion entre les deux séries, sans qu'on puisse constater de discordance; les grès burdigaliens épousent le léger pendage au S-E de la série inférieure. L'altitude de cette limite, 720 m. environ, correspond à celle du même passage dans la Mèbre.

e) *Le Burdigalien.* — Le vallon de Montherond doit le pittoresque de son site aux parois élevées de grès burdigaliens entre lesquelles s'engage le Talent. Soit qu'on suive par période de basses eaux le lit de la rivière, soit qu'on emprunte le petit chemin qui de l'ancienne Abbaye conduit en suivant le ravin jusqu'à la route de Marin, on peut examiner à loisir les caractères de ces grès. C'est même à ce point de vue, le lieu d'élection des environs de Lausanne. Uniformes et gris ou gris-vert dans leur ensemble, leur granulation est sans cesse variable, passant d'une roche subconglomératique aux grès les plus fins. Leur dureté, leur compacité change de même; ils peuvent être sableux, friables, tenaces, très durs même et fort résistants à la désagrégation, au point que certaines assises ne s'écroulent que lorsque l'ablation a eu raison des couches sous-

jacentes, déterminant un porte-à-faux qui se rompt en dalles perpendiculaires à la stratification.

Dans leur généralité, les grès burdigaliens ont une dureté et une résistance à l'érosion bien nettement supérieures à celles de l'Aquitaniens. Aussi le *talus burdigalien* est-il fortement marqué dans le relief du Jorat. Le cas du Talent est frappant: c'est un vallon qu'il occupe en aval de La Râpe dans l'Aquitaniens, tandis qu'il a creusé un ravin dans les dures assises burdigaliennes du talus.

Dans ce ravin et jusqu'au grand coude de Froideville, la molasse burdigaliennes se poursuit de façon continue. L'homogénéité de cette formation fait qu'il est superflu d'en donner une coupe de détail. C'est une énorme masse dans laquelle il est impossible d'établir des niveaux. En de nombreux points et à toutes les altitudes existent des empreintes coquillières, et cela dès la base même de la formation. A vrai dire, ces empreintes sont de grossiers moulages qui n'ont généralement pas gardé trace des fins détails morphologiques nécessaires aux déterminations. Il s'agit surtout des genres *Mactra* et *Tellina*.

Un des gisements, particulièrement riche en empreintes, avait déjà attiré l'attention de E. de la Harpe (2).

Aucune relation n'existe entre la taille des éléments du grès et la fréquence des empreintes. Dans les grès fins, celles-ci sont naturellement plus fidèles et plus fouillées, mais ce sont les grès grossiers tout proches de Froideville qui nous en ont fourni les meilleures, avec parfois des parties de test conservées.

Notons l'altitude de quelques-uns de ces gisements: derrière le Moulin de la Râpe le grès coquillier est à 720 m., dans le Tiolleyre à 730 m., dans le ruisseau de Bérallaz, affluent du Talent, à 795, aux carrières de Froideville à 840, à la source même du Talent, au Jorat-de-l'Evêque, à 900, et de nombreux points de moindre importance seraient à intercaler encore dans cette énumération. Il en résulte que sur toute son épaisseur le Burdigalien peut être coquillier.

Un des traits les plus saillants de l'étage, c'est la disparition presque totale de toute la partie argileuse de la molasse. Marno-grès, macignos, marnes et argiles sont inexistant ou réduits à de minces intercalations lenticulaires de quelques centimètres de puissance. C'est là un des caractères distinctifs essentiels d'avec la Molasse aquitanienne. La morphologie des ravins s'en ressent particulièrement: les écroulements des versants sur les plans marneux, si fréquents dans l'Aquitaniens, ont totalement disparu.

Le plongement qui était encore au-dessus de Montherond, sur le chemin de La Rammaz, de 5° au S-E, s'est atténué progressivement, la molasse devient subhorizontale, puis au coude vers Froideville elle semble être tabulaire.

À 200 m. en amont de ce coude la molasse, qui jusqu'alors occupait les versants jusqu'aux faites, s'abaisse et disparaît même dans le thalweg. Le ravin n'est plus alors creusé que dans du matériel erratique, ainsi que cela a déjà été décrit au chapitre du glaciaire. La roche reprend sur une centaine de mètres sous Paturiau, cesse à nouveau et ne réapparaît qu'au point 783. C'est là un ancien lit, comblé, puis repris par une érosion plus jeune.

A partir de là, le ravin supérieur du Talent et ses nombreux affluents dans ces bois du Haut-Jorat si riches en ruisselets, montre par-ci par-là un affleurement, arrondi par le gel et l'érosion, d'un grès en général grossier. A Moille-Carrées, un affleurement un peu plus important montre que la roche est tabulaire. Nous approchons du faite du Jorat et les ruisseaux n'ont plus qu'un lit encombré de graviers morainiques, de mousses et de terre végétale où la roche ne se montre plus.

Comme la Loire, le Talent naît du trop-plein d'une fontaine. En bordure du Chemin-des-Paysans, près de la maison forestière du Jorat-de-l'Evêque, cette fontaine s'alimente à un ruisseau. Coupant le lit de ce filet d'eau, une exploitation de matériaux d'empierrement entaille la roche et met à jour, à l'altitude de 900 m., un excellent affleurement. Le grès burdigalien y apparaît très grossier, dur, de teinte claire, à nombreuses empreintes coquillières et fragments ligniteux rouillés. La roche est dallée, ce qui est le cas général dans la partie haute du Burdigalien et ces dalles plongent au N-N-E de quelques degrés. On ne peut cependant, dans ces bancs à stratification entrecroisée, attacher grande importance à cette indication.

* * *

Nous rattacherons à cette description, pour ne plus revenir sur cette région, deux affleurements isolés intéressants appartenant au Burdigalien :

f) Planche-Riande. — Le premier est sur la butte de Planche-Riande, entre Montherond et Bottens. Sur un chemin montant, à l'orée S du bois, la surface d'un grès gris-vert grossier montre les traces d'une série de minuscules failles à faible rejet, recouvrant la roche en tous sens, et y déterminant des plongements divergents. C'est là un petit accident très local,

mais fort curieux, rappelant les petites failles du bas du ruisseau d'Etramaz.

g) *Les carrières de Froideville.* — Le second affleurement est aux anciennes carrières de Froideville, entre le hameau de Raffort et le point 843. Il montre une curieuse alternance de bancs coquilliers très calcaires et durs (*11^e type*) avec des grès tendres verts, chloriteux et glauconieux déjà décrits (*12^e type*), à stratification très entrecroisée. Le plongement, au bas de cette série épaisse de 8 à 10 m., est beaucoup plus accentué que vers le haut. C'est un indice de ruptures d'équilibre au cours de la sédimentation, qui, modifiant la disposition du bassin et le cours des apports détritiques, entraînaient des différences brusques dans la constitution lithologique des sédiments et amenaient le remaniement de dépôts déjà effectués.

Dans les bancs coquilliers, les empreintes sont nombreuses et bien conservées. En plus des Foraminifères, des débris d'algues et des dents d'*Odontaspis cuspidata*, Ag., on y distingue les Bivalves habituels du grès coquillier: *Mactra*, *Tellina*, *Tapes*¹.

2. LA MENTUE.

Plus encore que le versant rhodanien, le Jorat septentrional est dépourvu d'affleurements, hors des vallées qui l'entaillement. Mais ces vallées, heureusement pour le stratigraphe, sont profondément encaissées et mettent fréquemment à jour les épaisses assises miocènes.

La vallée de la Mentue présente une bonne coupe de l'Aquitainien supérieur et de son passage au Burdigalien. De cette coupe, que nous détaillerons, va se dégager la même monotonie dans la succession des dépôts, déjà révélée par les coupes de la région occidentale. Montrer cette similitude de faciès, cette identité dans le passage aquitano-burdigalien, c'est là tout l'intérêt de cette étude de détail. Et ces constatations nous autoriseront à élargir les conclusions des observations précédentes.

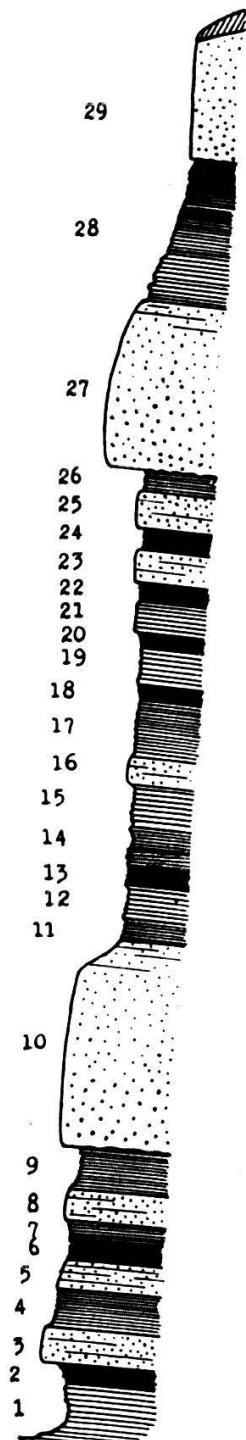
Le cours inférieur de la Mentue a été étudié et cartographié par W. Custer, à qui en appartient la description¹. C'est à 1,5 km. en aval du Moulin des Engrins qu'il nous revient de commencer l'examen détaillé des affleurements. Pour

¹ *Pecten praescabriusculus* n'a, à notre connaissance, jamais été trouvé dans la région.

² Depuis lors, ce travail a été abandonné en cours d'exécution, comme il a été dit dans l'Avant-propos.

plus de clarté, c'est de ce moulin même, sur la route franchissant la Mentue entre Fey et Possens, qu'il convient de partir.

Il existe en face du moulin, sur rive droite, un fort bel affleurement, figuré par la coupe 17. La partie inférieure



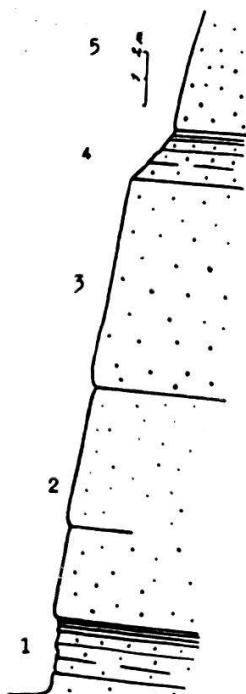
COUPE 17.

29	Grès variable gris puis big.	3,0
28	Complexe marno-argileux versicolore	3,5
27	Grès variable, grossier à la base, marneux en haut	4,0
26	Argile jaune	0,5
25	Macigno big.	1,0
24	Argile rouge	0,4
23	Macigno big.	0,8
22	Argile rouge	0,3
21	Marne jaune	0,8
20	Argile noire	0,2
19	Marne gris-bleu	1,0
18	Argile rouge	0,3
17	Marne jaune	1,5
16	Macigno gris	0,6
15	Marne jaune	1,0
14	Marne feuilletée gris-jaune	1,0
13	Argile rouge	0,5
12	Marne jaune	0,8
11	Argilo-marne rouge	0,6
10	Grès big. passant à macigno, puis marne jaune	5,0
9	Marnes versicolores	1,0
8	Macigno lité	0,8
7	Marne grise	0,4
6	Argile rouge	0,4
5	Marno-grès jaunâtre	0,8
4	Marnes jaunes	1,0
3	Macigno big.	0,8
2	Argile rouge	0,4
1	Marne jaune	1,0

de la coupe est la terminaison argilo-marneuse d'un complexe gréseux subordonné apparaissant en aval dans le ravin. Deux complexes gréso-marneux successifs et des plus nets se superposent ensuite, avec décroissance progressive du grain et limite

irrégulière avec le complexe superposé. L'irrégularité de la surface limite est particulièrement frappante sous la masse gréseuse supérieure de 4 m. Le lit de marne jaune qui la supporte est discontinu, entièrement érodé par place. Ce ne sont pas là des ripple-marks, mais les traces d'une ablation précédant l'arrivée des éléments détritiques grossiers de la base du grès.

Le complexe marneux de la base de la coupe est important et en descendant le cours de la rivière, on le découvre



COUPE 18 (haut. tot. 25 m.).

- 5 Grès gris.
- 4 Macigno passant à marnes jaunes.
- 3 Grès gris variable.
- 2 Grès gris variable.
- 1 Macigno big. passant à marnes.

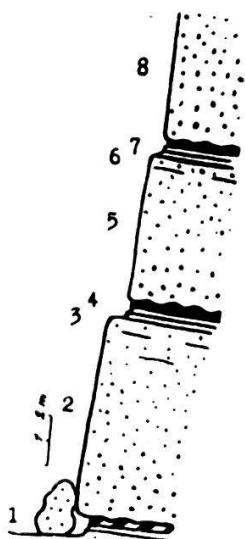
sur une épaisseur de 5 m. Le grès subordonné, visible plus bas, atteint 6 m. de puissance.

A partir de ce grès, la direction du cours d'eau par rapport au pendage de 4° au S-S-E fait qu'en descendant le cours on remonte dans la série stratigraphique; on retrouve donc en aval la zone marneuse.

On arrive ainsi au confluent du ruisseau des Bugnonets. La coupe observable dans ce ruisseau rappelle dans ses grands traits, celle de l'affleurement des Engrins, mais déjà les faciès lithologiques se sont sensiblement modifiés. C'est là une démonstration de plus de la fréquence et de la rapidité des passages latéraux sur laquelle nous ne nous attarderons pas.

Depuis ce point, il devient extrêmement malaisé de parcourir le ravin de la Mentue; on n'y peut parvenir qu'en empruntant le lit de la rivière en période de basses eaux. On ne tarde pas à découvrir à 500 m. de là, et séparés par cette

même distance l'un de l'autre, deux très beaux affleurements sur rive droite, mettant en évidence, dans de hautes falaises lisses, la composition essentiellement gréseuse de leurs assises. On redescend dans la série, et le grès supérieur du premier affleurement (*coupe 18*) représente à peu près le niveau du dernier grès signalé en amont. L'affleurement suivant (*coupe 19*) nous amène à rejoindre le territoire dont W. Custer poursuit l'étude. On voit, en haut, le grès du complexe gréo-marneux dont le bas de la coupe précédente montrait la marne. Deux autres complexes subordonnés sont remarquablement sem-



COUPE 19 (haut. tot. 20 m.).

- 8 Grès gris variable.
- 7 Argile rouge.
- 6 Marne grise.
- 5 Complexe grès-macigno.
- 4 Argile rouge.
- 3 Marne gris-jaunâtre.
- 2 Complexe grès-macigno.
- 1 Marne jaune sur macigno.

blables en puissance et composition. Les parties argilo-marneuses sont réduites; toutes deux passent d'une marne grise à une argile rouge et présentent avec les grès supérieurs un contact irrégulier ou partiellement érodé. Les grès montrent bien la décroissance progressive en hauteur de la granulation. L'ensemble de ces sédiments est identique en composition, coloration et aspect général à ceux de l'Aquitainien du versant rhodanien.

Depuis le haut de l'affleurement des Engrins, on a rencontré jusqu'ici une série molassique de 90 m. Topographiquement, la dénivellation entre le point haut et le point bas de cette coupe n'est que de 70 m. La différence provient de la direction à l'E-N-E des couches avec un plongement constant au S-S-E, tandis que la direction générale du ravin est au N-E. La succession des complexes gréo-marneux doit se poursuivre, d'après nos observations, beaucoup plus bas dans la Mentue.

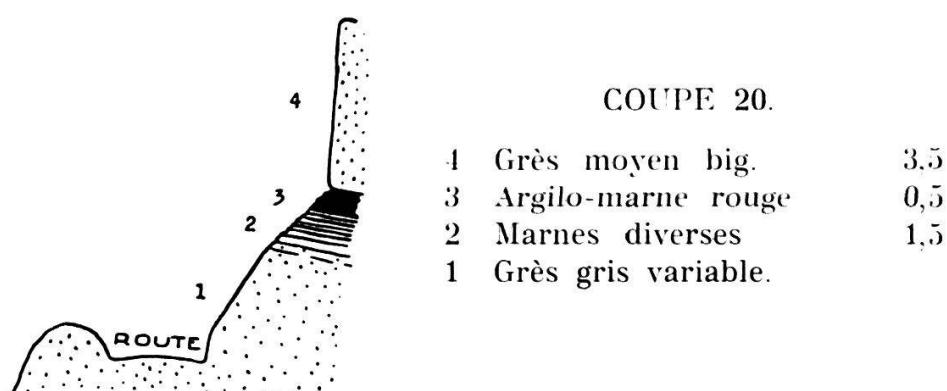
Depuis le Moulin des Engrins, où nous revenons maintenant pour remonter en direction opposée le ravin de la Mentue, on voit très bien sur rive droite un long affleurement formant falaise, de la composition suivante :

En bas:	Complexe marneux ou marno-gréseux	13 m.
	Grès gris	8
	Marnes versicolores et marno-grès	5
	Grès gris	4

C'est la prolongation S de l'affleurement des Engrins avec des modifications latérales.

Sur cette même rive, la route de Possens, avant de sortir du ravin, est taillée dans le grès supérieur de l'affleurement des Engrins. Le bord de la route donne la coupe 20, faisant suite en haut à la coupe 17.

En partant du pont par le sentier de la rive droite, on ne tarde pas à rencontrer le grès inférieur, de 8 m. de puis-



sance. Le contact avec la série marneuse subordonnée donne naissance, sur le sentier, à une venue d'eau.

L'affluent rive gauche, le Botterel, montre à la confluence un haut escarpement de grès gris de plus de 8 m. Sous Bois-Clos, à 150 m. de là, un abrupt dégagé par un glissement révèle la coupe 21. Cette même coupe est encore visible en amont mais la série marneuse s'est enrichie d'une marne jaune.

A partir de là, la stratigraphie du Botterel se simplifie, on n'aperçoit plus dans le ravin que des grès gris uniformes, sauf au pont 638 où s'intercale une mince marne jaune.

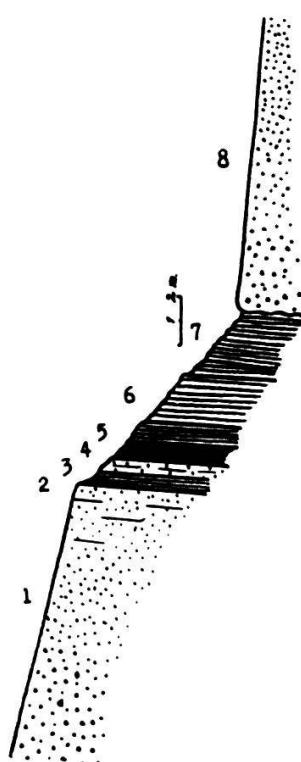
Reprendons le chemin de la Mentue: le petit affluent de la rive droite à l'E de Possens cascade à son confluent sur le grès moyen de la série Engrins. Le lit de la Mentue, en cet endroit, est taillé dans le complexe moyen de cette série. La suite du ravin, jusqu'aux Tuilières de Naz, montre des grès et marnes correspondant à peu près à la suite de la série Engrins.

Les Tuilières de Naz exploitérent autrefois dans la Mentue, près des ruines d'un ancien moulin, des argiles versicolores qui se superposent à la série Engrins. Sont-ce ces mêmes argiles grises et rouges qu'on exploite maintenant à la Tuilerie

de Possens, à l'altitude de 660 m., directement au-dessus de l'affleurement des Engrins? Il y a tout lieu de le croire, et l'on a donc ici une continuité relative dans les faciès.

Immédiatement en amont du coude des Tuilières, la Mentre coule, au-dessus des argiles, sur un grès fin gris-bleu de 2 à 3 m., puis sur un macigno bigarré de 2 m., auquel fait suite un nouveau grès gris-bleu plus fin. Juste en aval du pont, un marno-grès lui succède.

La route descendant de Naz, à 15 m. au-dessus de la rivière, est dominée par une paroi de grès moyen bigarré de



COUPE 21.

8	Grès gris variable	12,0
7	Marnes versicolores	2,5
6	Marnes big.	1,7
5	Marnes bleues et jaunes	0,8
4	Argilo-marne rouge	0,7
3	Macigno big.	0,6
2	Marnes bleues et big.	0,5
1	Complexe grès-macigno variable	11,0

4 m. Enfin, sur l'autre rive, derrière une scierie, le talus d'un petit chemin est en marne bleue.

On a donc à cette localité la série suivante:

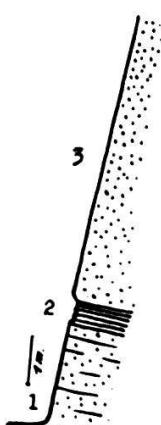
- 1^o en haut, déterminant le bord abrupt du vallon, une zone de grès bigarré (paroi de la route);
- 2^o une série marneuse formant le fond aplati du ravin (marnes bleues du chemin);
- 3^o une zone de grès sur laquelle repose le tout, visible dans l'affleurement derrière la maison du coude de la rivière.

Ce banc de grès se retrouve au confluent du Coruz, affluent de la rive gauche. Sur ce grès, la coupe 22 se superpose, visible dans un escarpement de la rive gauche du petit affluent.

A quelques pas, dans une petite cascade, la partie infé-

rieure du marno-grès jaune se transforme en un grès fin de même teinte.

Sous le point coté 707, dans le petit affluent rive droite, la zone supérieure de grès bigarré est visible sur une hauteur de 17 m., soit jusqu'à la cote 675 au moins. On le voit, la pré-dominance des grès s'affirme déjà, indiquant le voisinage de l'Aquitaniens supérieur. A cet égard, les affleurements du Coruz sont précieux, car le ravin de la Mentue à cette hauteur, malgré un versant de plus de 100 m., dont la partie haute est déjà en Burdigalien, ne fournira que de pauvres indications.



COUPE 22.

3	Grès variable	6,0
2	Argilo-marne big.	0,5
1	Macigno jaune	2,0

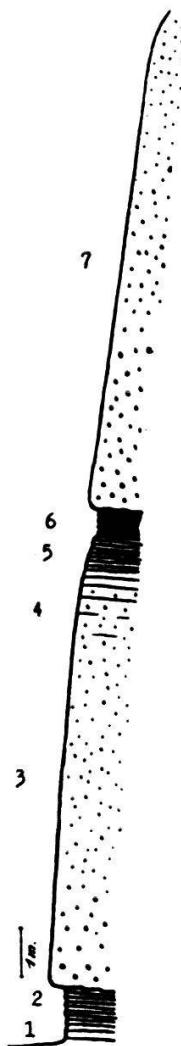
L'épais grès bigarré se rencontre encore dans toute une série d'affleurements du Coruz. Au coude de ce ruisseau, à 200 m. sous le pont 677, un escarpement montre dans ce grès une intercalation de marne jaune, bigarrée vers le haut, et constituant la base de la coupe 23, qui terminera la série de Coruz. Signalons encore dans ce ruisseau un beau type d'écroulement du grès inférieur sur la marne sous-jacente et déterminé, pour une part au moins, par de petites failles.

En amont des Tuilières de Naz, le ravin de la Mentue, toujours profondément encaissé, ne présente plus ni parois ni abrupts. Il est par suite difficile d'y établir une coupe un peu suivie et l'essai qu'on en peut faire est forcément laborieux.

Au bord du chemin longeant l'ancien chenal sur rive droite, à 4 m. au-dessus du cours d'eau, est un affleurement de grès gris moyen. On le retrouve encore sur une épaisseur équivalente, mais plus bigarré, au petit barrage. Sans doute passe-t-il à des marnes. En tout cas on retrouve ensuite un grès moyen suivi d'un grès fin bigarré, puis d'une argile rouge de 60 cm. surmontée, près d'une petite cascade, d'un macigno jaune.

Sur rive gauche, 150 m. en aval du pont 665, la coupe 24 est visible.

Le petit affluent descendant de la rive droite ne montre guère que des grès gris. Cependant, au N de la tête de son ravin, à une altitude voisine de 730 m., la route de Peyres à Sottens franchit en tranchée le prolongement de la partie supérieure du versant droit de la Mentue, et l'on peut constater



COUPE 23.

7	Grès variable	7,0
6	Argilo-marne rouge	0,5
5	Marne big.	1,0
4	Macigno big.	1,5
3	Grès variable	6,5
2	Marne big.	0,5
1	Marne jaune	0,5

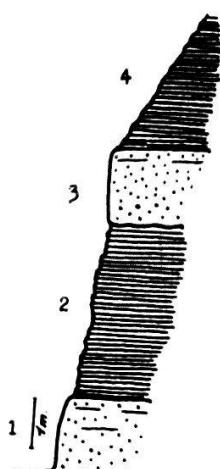
là l'existence d'un grès gris-vert, à taches ligniteuses rouillées et à stratification entrecroisée, dont l'aspect est absolument celui du Burdigalien.

Puis la Mentue chemine sur un lit d'alluvions avec, par-ci par-là, un pointement de molasse. Ce sont presque toujours des grès moyens ou des marno-grès bigarrés. À 200 m. en aval du Moulin de Dommartin, sur rive gauche, un escarpement de beau grès gris montre des passages rapides à des intercalations marneuses, puis argileuses.

A 150 m. en amont de ce moulin, un autre escarpement montre à l'évidence que toute la partie inférieure du versant

droit est composée du même grès gris-bleu, sableux, très homogène, avec de faibles variations dans la granulation.

Jusqu'à La Scie, on ne rencontre plus que ce grès, et ce n'est qu'à 500 m. de là qu'on en atteint la partie supérieure, à un coude de la Mentue. Il y est surmonté par une série de marnes bigarrées de 3 m., avec au-dessus un banc de grès fin horizontal de 1,2 m., passant à un macigno bigarré. Cette petite série, qui forme affleurement sur rive droite, se retrouve plus haut dans le lit et l'on constate que des bancs argileux rouges ou bleu-foncé s'intercalent dans la série de macigno.



COUPE 24.

4	Marnes versicolores	3,0
3	Grès fin	1,5
2	Marnes versicolores	3,5
1	Grès fin et macigno jaunâtres	1,5

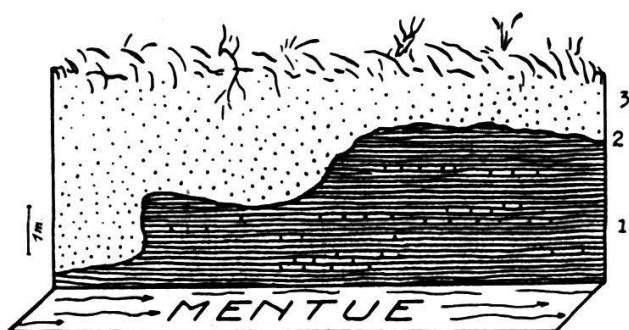
a) *La limite aquitano-burdigalienne.* — On arrive ensuite à une cascade en fer à cheval déterminée par le passage de ce macigno bigarré devenu plus marneux à un grès bigarré moyen de 3 m. de puissance.

Plus loin, sur rive gauche, 100 m. en aval du point coté 734, toute cette série se poursuit par des marno-grès jaunâtres et grisâtres plus ou moins litéés dont la partie supérieure, irrégulièrement entamée, porte d'évidentes traces d'une profonde érosion. Un grès gris-vert remplit les cavités du marno-grès et se superpose à lui comme l'indique la coupe 25.

Cette même série détermine à son intersection avec le cours d'eau une cascade de 2 m. de chute, sur les côtés de laquelle la superposition irrégulière du grès à la marne apparaît fort nettement.

Le grès gris-vert, strié de petites zébrures sombres, à stratification entrecroisée et fragments ligniteux rouillés, à granulation variable, contenant de petits lits de grès fin très dur, rappelle en tous points le Burdigalien du Talent et de la Membre. Et comme pour ces deux cours d'eau, une érosion s'affirme avant qu'il succède à l'Aquitainien.

L'altitude de ce passage, à 720 m. environ, fait qu'on doit le retrouver longuement sur rive droite, à mi-côte de l'escarpement qui fait face à Dommartin. En réalité, il y est fort peu visible. Tout au N de cet escarpement, sur la route de Peyres à Sottens, nous avons reconnu l'existence du Burdigalien. Dans le Mongin, affluent de la rive droite vers Chardonney, on observe d'abord, à la base, des grès gris puis un banc de marne qui doit être la limite de l'Aquitainien, au-dessus duquel, à la hauteur du Burdigalien, apparaissent des grès gris-verts. Ce sont là les seuls points, en dehors de la Mentue, qui permettent de fixer le début de



COUPE 25.

- 1 Marno-grès lité.
- 2 Surface de transgression.
- 3 Grès gris-vert.

la formation burdigaliennes, dissimulé partout ailleurs sous la terre et la végétation.

Signalons ici qu'à Bochet, 300 m. au S-E de Chardonney, une tranchée de chemin montre le grès à lignites ferrugineux et stratification entrecroisée typique.

A partir de là, le ravin de la Mentue perd beaucoup de son intérêt. Certes, en de nombreux endroits, les grès marins gris-verts vont réapparaître, montrant toujours les mêmes caractères, avec en plus quelques empreintes coquillières confuses, mais les terrains erratiques, à l'W de Villars-Tiercelin prennent une assez grande importance et encombrent souvent le lit de la rivière. Il y a certainement là un revêtement morainique d'une vingtaine de mètres d'épaisseur, composé surtout de sables et d'argiles à blocs.

Enfin, au S de Villars-Tiercelin, dans les forêts du Haut-Jorat, le ravin reprend de l'importance. Les affleurements sont fréquents et uniformes et le pendage reste faible au S-E, mais dans le haut du ravin, où apparaissent les derniers bancs rocheux, la stratification paraît atteindre l'horizontalité.

D. Le versant broyard.

A l'est de la ligne de faîte du Haut-Jorat, les caractères géologiques et morphologiques du sol diffèrent passablement de ceux du versant ouest. La stratification y est tabulaire ou presque, car si dans l'ensemble la légère inclinaison au S-E se poursuit, les pendages rapides de l'W n'existent plus. D'autre part, les vallées et les affleurements de ce versant, dont la Broye occupe la partie basse, ne montrent jamais autre chose que des grès burdigaliens, durs, dépourvus d'intercalations marneuses. C'est dire que les écroulements de versants, si fréquents dans l'Aquitainien de l'W, n'existent plus. De la solidité plus accentuée du sous-sol naît donc un paysage différent, au relief plus diversement accidenté, fait d'un déroulement de collines et de vallons successifs, dirigés du S-W au N-E, descendant rapidement vers la Broye, d'où s'échelonnent des plans successivement ascendant jusqu'aux Pré-alpes bordières.

Si pittoresque que soit ce versant, son exploration géologique n'en est pas moins d'une décevante monotonie. Ce ne sont, dans les entailles profondément creusées par les cours d'eau, où les affleurements ne sont point rares, que bancs de grès burdigaliens dont la tranche seule est observable, difficilement, en de hautes parois uniformément lisses et mous-sues. Souvent, d'ailleurs, les versants ne montrent pas la roche, envahis qu'ils sont du haut en bas par une abondante végétation.

Il ne peut donc être question d'y établir des coupes pas à pas, analogues à celles que nous avons relevées dans les cours d'eau du versant rhodanien. D'autre part, ces cours d'eau sont généralement subséquents et se maintiennent longuement dans les mêmes assises plutôt que de les traverser, disposition défavorable pour la recherche stratigraphique. Enfin, l'uniformité de la sédimentation est telle qu'on ne saurait attendre aucun intérêt de cette description.

Pour ne pas modifier notre méthode d'observation, c'est en remontant ces différentes vallées que nous chercherons à en dégager la constitution géologique, en rapportant toujours à la vallée la plus proche les affleurements épars à la surface du pays, ceux-ci jouant ici, nous le verrons, un rôle souvent important.

1. LA MÉRINE.

La vallée de la Mérine est la plus encaissée, non seulement de ce versant, mais de l'ensemble du Jorat. La différence d'altitude entre le thalweg et le haut du versant atteint jusqu'à 200 m., lui conférant par là un aspect imposant. Une route en parcourt longuement le fond, de Moudon à Sottens; l'abord en est donc des plus aisés.

La ville de Moudon, au confluent de la Mérine et de la Broye, est un peu en dehors de notre limite cartographique. Elle est néanmoins le véritable point de départ pour l'exploration de la vallée et nous l'adopterons comme tel, ceci d'autant plus que la ville elle-même et ses abords immédiats offrent de nombreux points d'observation des sédiments molassiques. Moudon est en plein grès burdigaliens, et ce fait avait déjà frappé les anciens auteurs. A. Jaccard (3) en particulier, a esquissé une petite coupe synthétique de la molasse de cette localité en y figurant, à la base puis vers le haut de la série marine, deux épaisse intercalations de grès coquilliers. En fait, la série entière présente uniformément tous les caractères du Burdigalien. Sous la vieille ville, occupant une falaise dominant la Broye, il en existe un bel affleurement; et le monticule couronné du vieux château en est entièrement constitué. Le fond de la vallée à Moudon est à l'altitude de 500 m. A 6 km. à l'W, dans la vallée de la Mentue, c'est à 720 m. que nous avons située la limite aquitano-burdigaliennes. Cette dénivellation prouve que malgré son horizontalité apparente la molasse du plateau de Sottens continue à suivre le plongement général vers la chaîne alpine. Ce plongement moyen, donné de la sorte par la tangente, serait au minimum de 2 à 3°. En réalité, il doit être supérieur. Rien ne permet, en effet, de supposer qu'on ait affaire, à Moudon, à l'extrême base du Burdigalien; au contraire, celui-ci se poursuit longuement en aval dans la Broye. D'ailleurs, nous le verrons plus loin, ce plongement est manifestement plus élevé en plusieurs points.

En remontant la Mérine, les grès gris-verts apparaissent à maintes reprises, dès la sortie de Moudon, à gauche et à droite de la route de Sottens. Ces grès sont du Burdigalien caractéristique à la stratification entrecroisée, au grain variable, mais dans l'ensemble plus grossier que dans les affleurements de l'W. Cette masse de grès est entièrement dépourvue de marnes, et l'on y découvre par endroit de très mauvaises empreintes coquillières de Lamellibranches.

Les plus nettes de ces empreintes se trouvent à La Rochette, à 600 m. d'altitude, sur rive gauche. Il y a là une ancienne exploitation désaffectée de matériaux pierreux pour la ville voisine, et dont le front de taille montre de nombreuses traces coquillières appartenant pour autant qu'on en puisse juger, aux genres précédemment cités. L'aspect du sédiment est en tous points pareil à celui de Montherond: même stratification entrecroisée, même variabilité désordonnée de la granulation, mêmes nodules ligniteux et pyriteux décomposés. Cette carrière devait être ouverte au temps de Jaccard, d'où la figuration dans sa coupe d'une zone de grès coquillier à cette altitude.

En amont, sur chaque flanc de la vallée, des falaises situées à des altitudes diverses mettent en évidence la composition essentiellement gréseuse de la roche. Un bon affleurement sur rive droite, à 300 m. du Chalet Crisinel, permet de se rendre compte des différentes variétés de ces grès. Les deux principaux facteurs de différenciation sont la taille des éléments et la proportion relative du ciment calcaire. Si l'on ajoute que de l'abondance de ce dernier dépend non seulement la cohésion de la roche, mais aussi sa résistance à la décomposition et à la désagrégation par les agents extérieurs, on peut dire que le simple jeu de ces deux facteurs détermine toutes les manières d'être de la molasse burdigaliennes. Le découpage de la masse des sédiments en bancs apparents provient de minces intercalations de grès en général moyens ou fins, très peu cimentés et particulièrement gélifs, que leur résistance moindre à l'ablation met en retrait dans les affleurements.

L'affluent de la rive gauche, entre Martherenges et Sottens, la Ténétaz, présente dans son roide ravin une belle série de ces grès. Le tranchant des couches ne s'y prête pas à l'observation de traces coquillières.

A 1 km. de Sottens, tout le long de la route, la molasse est apparente. Le plongement est net, d'environ 4° au S-E. La base de l'affleurement est un grès compact au-dessus duquel s'étagent de minces lits de grès fins remarquablement constants en granulation et épaisseur. Certains de ces lits, cependant, naissent en lames très aiguisees dans la masse, laissant croire, au cours de leur dépôt, à une modification de l'horizontalité du fond.

Sur ces grès lités, par l'intermédiaire d'une surface de rip-plemarks, repose un grès plus grossier d'une stratification tumultueuse et fortement entrecroisée mise très nettement en évidence par les différences de résistance à la désagrégation

des divers niveaux, dont le désordre contraste avec l'arrangement régulier des lits sous-jacents.

Le bras de la Mérine qui sert de déversoir au plateau de Sottens porte le nom de ruisseau des Aubarandes. La partie inférieure de sa vallée, très encaissée, montre la roche à vif, et les petits affluents de la rive droite, descendant des Grandes-Moilles et des Molards, coulent d'une manière continue sur le grès burdigalien sans pour cela montrer rien de bien particulier, sinon quelques mauvaises empreintes coquillières.

Après le coude de Sottens, dont la rive droite est un ancien glissement de matériel morainique, on finit par sortir du ravin proprement dit, où la molasse n'est plus qu'à peine visible, et l'on atteint le Marais, cuvette marécageuse et reliquat probable d'un petit lac glaciaire, où prend naissance le ruisseau des Aubarandes.

L'autre bras de la Mérine, sur le prolongement de la vallée inférieure, à l'W d'Hermenches, montre une rive droite tapisnée de glaciaire. La molasse a cessé sur ce versant, depuis la butte cotée 732, au N de Moille-Robert. Elle réapparaît seulement dans la partie supérieure du petit ruisseau descendant de ce hameau. Puis, on ne l'aperçoit plus sur cette rive, où de petites exploitations ne montrent que de la moraine.

Sur l'autre rive, également, elle disparaît bientôt. A la hauteur du gué de Baumaz, elle n'existe même plus dans le thalweg encombré, par contre, de matériaux morainiques et de blocs erratiques. Elle ne réapparaîtra qu'après une interruption d'un demi km., pour disparaître ensuite dès le Moulin des Forges. Nous avons vu, lors de l'étude du glaciaire, qu'il existe ici une ancienne vallée comblée et reprise par l'érosion actuelle, qui n'a pas encore reconquis l'ancien thalweg. Lorsque la roche reprend enfin dans le haut du vallon, on ne distingue plus que quelques mauvais pointements de grès gris-vert.

Dans le bas du ruisseau de Lava-Bobius, autre bras de la Mérine, des sables et graviers fluvioglaciaires dissimulent la roche. Celle-ci réapparaît brusquement dans une cascade du ruisseau. Il s'agit là d'un ancien versant de vallée, au grès gris-vert passablement décomposé.

* * *

Il convient maintenant de décrire deux affleurements des plus intéressants, situés au N de la vallée de la Mérine.

a) *Cornier.* — C'est une petite exploitation de grès actuellement abandonnée, à 200 m. au S-W de la maison de Cornier, au bord de la route, et à 800 m. d'altitude. On y peut voir

de la molasse en plaquettes ou en dalles à stratification très entrecroisée, à ce point qu'on ne peut accorder grand crédit à son indication de pendage au N. Il s'agit là d'un grès très grossier, subconglomératique, à nombreux cailloux, très dur et spathique, dans la constitution duquel les débris coquilliers entrent pour une large part (*14^e type*). Toutes les coquilles sont brisées, mais les fragments en sont bien conservés et si nombreux qu'ils font de ce grès une belle lumachelle. Ces coquilles, pour autant qu'il est possible de s'en rendre compte appartiennent aux genres communs dans les gisements inférieurs de grès coquillier.

D'autre part, nous avons vu que ce grès contient des foraminifères à test mince.

b) Aillérens. — C'est encore une ancienne et petite exploitation de grès, à 2 km. au N-W de Cornier, au-dessus de la grande ferme d'Aillérens, dans le Bois-Savary, à l'altitude de 860 m. environ. Il est difficile de situer précisément cet affleurement dans la stratigraphie du Burdigalien, car toute la région environnante est dépourvue de points d'observation de la molasse. Sur ce dôme d'Aillérens, sorte de second petit Jorat plus septentrional que le premier, on voit bien, ici ou là, pointer la roche dans un ruisselet ou un chemin creux, mais on n'y trouve jamais une indication du pendage. Toutefois, l'altitude même de ce gisement lui attribue une place élevée dans la série burdigaliennes, comparable à celle des grès coquilliers de la source du Talent, dans le Haut-Jorat, peut-être même supérieure. En tous cas, c'est un point haut de la stratigraphie molassique vaudoise, et c'est également, à part les dépôts à feuilles, un des gisements fossilifères les mieux fournis de la région étudiée.

Le grès y est assez semblable à celui de Cornier, même caractère spathique et subconglomératique; mais les cailloux inclus y sont plus volumineux, atteignant jusqu'à la taille d'une noix. Ce sont des jaspes, des quartz, des calcaires siliceux. Comme à Cornier, ce grès est en dalles discordantes dont la surface est une lumachelle pétrie de débris coquilliers. Le test des coquilles est généralement conservé, mais la dureté du grès est telle, qu'il est difficile d'en détacher quelques fragments.

Les taches ligniteuses témoignent d'une décomposition exceptionnellement avancée, et un banc d'aspect ferrugineux, de 5 à 10 cm. d'épaisseur, est entièrement coloré par la décomposition des pyrites.

Cette carrière est malheureusement envahie par la végétation, et seuls quelques mètres carrés de grès sont encore visibles. Au temps de l'exploitation active de la molasse, on aurait à coup sûr découvert ici de précieux échantillons de la faune de ce niveau, dont il ne subsiste actuellement presque plus rien.

2. LA BRESSONNAZ.

Le cours de cette rivière ne présente pas grand intérêt pour la stratigraphie. En face de son confluent avec la Broye, se trouve une falaise de grès burdigalien qui est un des meilleurs affleurements de la région et démontre à souhait combien la prudence est nécessaire dans l'interprétation des pendages de cet étage à stratification confuse, non seulement entrecroisée, mais, pourrait-on dire, enchevêtrée.

La Bressonnaz se développe longuement dans ces grès qui souvent forment des parois lisses dans le ravin. Il y a certes de bons affleurements, mais qui n'apportent rien de plus à nos connaissances sur ces sédiments. Chaque fois que le plongement paraît pouvoir être pris, il est de quelques degrés à l'E. Le seul point dans la partie inférieure du cours, où nous ayons découvert des empreintes coquillières nettes, est le fond du ravin sous le lieu-dit Champs-de-Syens.

Ici encore, le glaciaire occupe, par places, le ravin. Dans la région d'Ussières, le lit du cours d'eau franchit sur une longueur de 1,5 km., une ancienne dépression à comblement morainique dont nous avons parlé précédemment.

Dans le ruisseau de Corcelles, à l'W de Riograubon, une carrière met en évidence un grès coquillier à empreintes peu nettes, grossier, voire subconglomératique, en dalles horizontales très dures, d'une identité parfaite de faciès avec celui de Talent, à 1,5 km. au S-W.

Après l'interruption d'Ussières, la Bressonnaz chemine longuement dans le Burdigalien. Un kilomètre en aval de l'étang de patinage de Ste-Catherine la molasse cesse dans le lit et le cours supérieur du ruisseau n'occupe plus que de la moraine.

3. LE CARROUGE.

Ce ruisseau, nous l'avons dit, traverse lui aussi, depuis Carroz près Vucherens jusqu'au voisinage de Mézières, une dépression remplie de matériel erratique. Quant aux affleurements qu'il découvre, ils sont rares et de fort mince importance. Un seul mérite une mention particulière, encore appartient-il à l'un des affluents descendant du talus molassique

dominant Pendens. Il existe là une ancien ravin comblé, puis réoccupé, dont il a été parlé lors de l'étude du glaciaire. Les parois sont d'un fort beau grès gris-vert compact, épais de plusieurs dizaines de mètres, et d'une composition remarquablement constante, dénotant une période relativement longue de sédimentation uniforme.

Dans cette même région, si pauvre en affleurements rocheux, il convient d'en signaler un autre de première importance: les anciennes carrières de Servion, à la sortie N-E du village. Le front de taille, dans les grès verts, est encore dégagé. Il met en évidence un phénomène des plus courants dans la molasse: par décomposition, la roche a tendance, au voisinage du sol, à se liter horizontalement, c'est-à-dire que cette décomposition opérée avant tout aux dépens du ciment calcaire, fait ressortir dans la masse une stratification inapparente.

Les assises de ce grès grossier, à stratification très entrecroisée, indiquent un plongement général de 3° à l'W-N-W, indice de l'amorce d'un bombement au voisinage de l'axe anticinal du plateau, éloigné de quelques centaines de mètres au S-E¹.

Il a été tiré de cette carrière plus de 25 000 m³ de grès. Et si actuellement plus aucun reste fossile ne subsiste sur le front de taille, ce ne dût pas être toujours le cas lors de l'exploitation. Mais ceci, c'est l'histoire de toutes les carrières aujourd'hui délaissées du Jorat. A cet égard, on peut bien dire que le temps d'étude de la faune molassique paraît définitivement révolu.

¹ Des études ultérieures dans la région de l'axe anticinal, de part et d'autre de la feuille de Corcelles nous ont montré que cet accident ne présente pas, localement, la structure anticlinale proprement dite. Le Stampien (Molasse à *Helix*) marneux, fortement incliné au S-E et parfois même vertical, butte contre les grès burdigaliens subhorizontaux, relevés de quelques degrés au voisinage immédiat de l'accident. Les rares affleurements montrent que la trace au sol de ce dernier n'est pas une ligne droite, et que son plan n'est pas simple, mais compliqué d'entraînements satellites.

REMARQUE CONCERNANT LA COUPE CI-CONTRE

Cette coupe générale est destinée à fournir une image d'ensemble de la formation aquitanienne. Elle résulte d'un assemblage des coupes décrites précédemment, qui portent ici des accolades de renvoi. Les parties entre accolades sont décrites dans le texte. Les plongements, très généralement au S-E, ont été figurés; on voit que l'ensemble des couches représentent un faisceau divergent en profondeur dans cette direction.

La discontinuité des couches, résultant des conditions locales de sédimentation et des décapages des toits argileux des complexes, jointe au caractère composite de la série figurée fait que celle-ci n'est strictement valable en aucun point du territoire. Les raccordements de ravin à ravin (en pointillé) ne sont pas à l'échelle de la coupe; la puissance totale de la formation ne peut donc y être mesurée. On ne l'obtient que par construction géométrique en reportant sur un profil les pendages observés (voir la coupe de la page 168).

Coupe synoptique
de l'AQUITANIEN

Série Sorge-
Chamberonne Membre.
(Versant S-W du Joral.)

Les colonnes se superposent
dans l'ordre de numérotation

Le plongement général est au S-E.
(Voir remarque page précédente)

10m
5
0

LEGENDE:

M, Niveau marin reconnu.

Sédiments gréseux Sédiments argileux

- Calcaires argileux
- Argiles
- Marnes
- Macignos
- Molasses

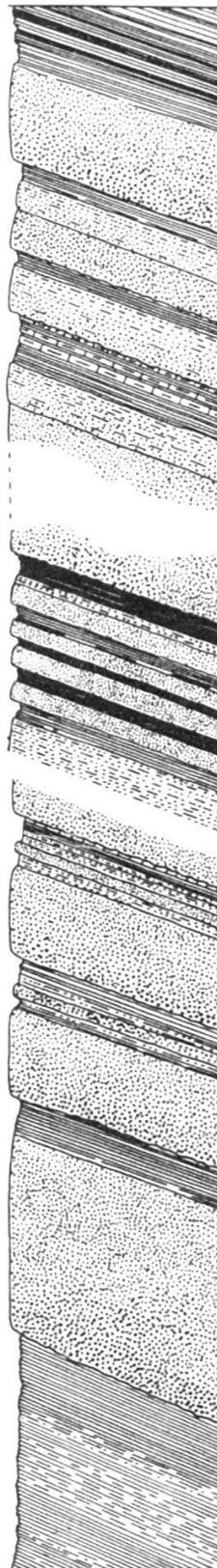


Coupe 1

Sorge

Raccordement
Gr. Chamberonne
Pz. Chamberonne

Coupe 5

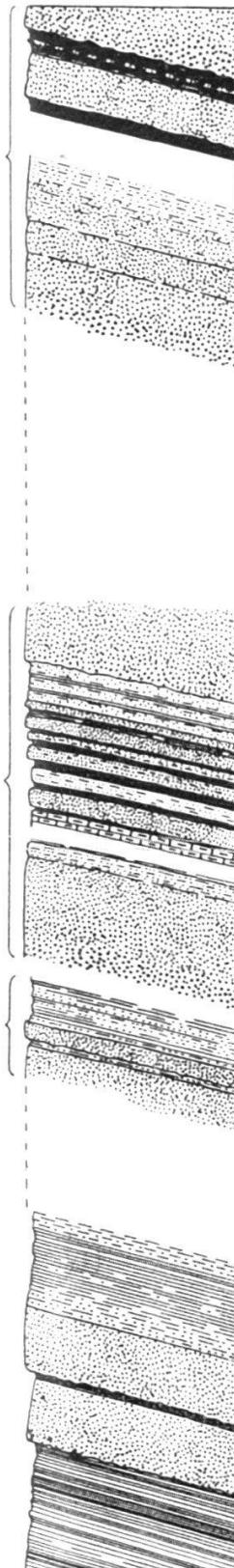


Coupe 9

M
Camarès

Raccordement
Pz. Chamberonne-
Membre

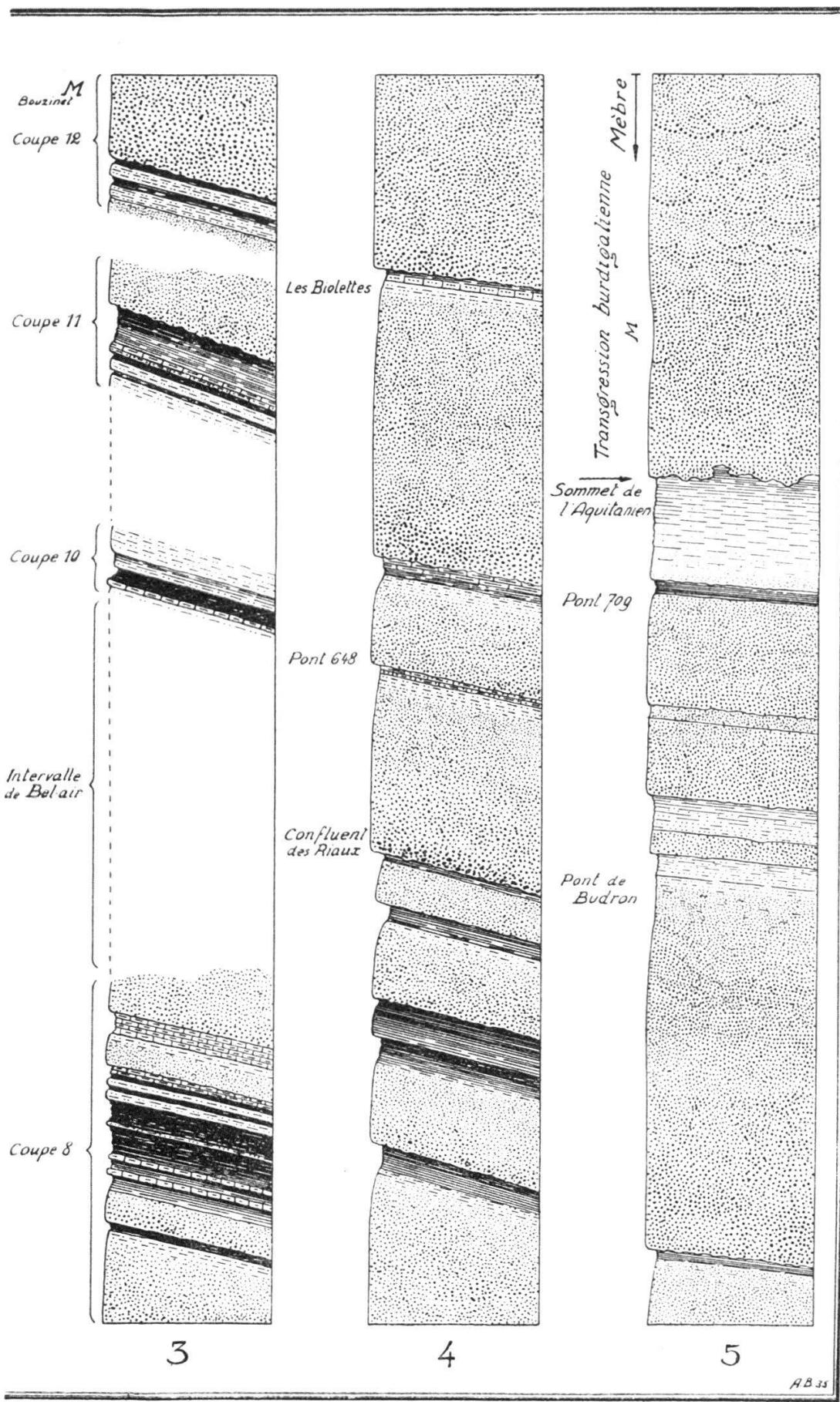
Coupe 7



Coupe 6

1

2

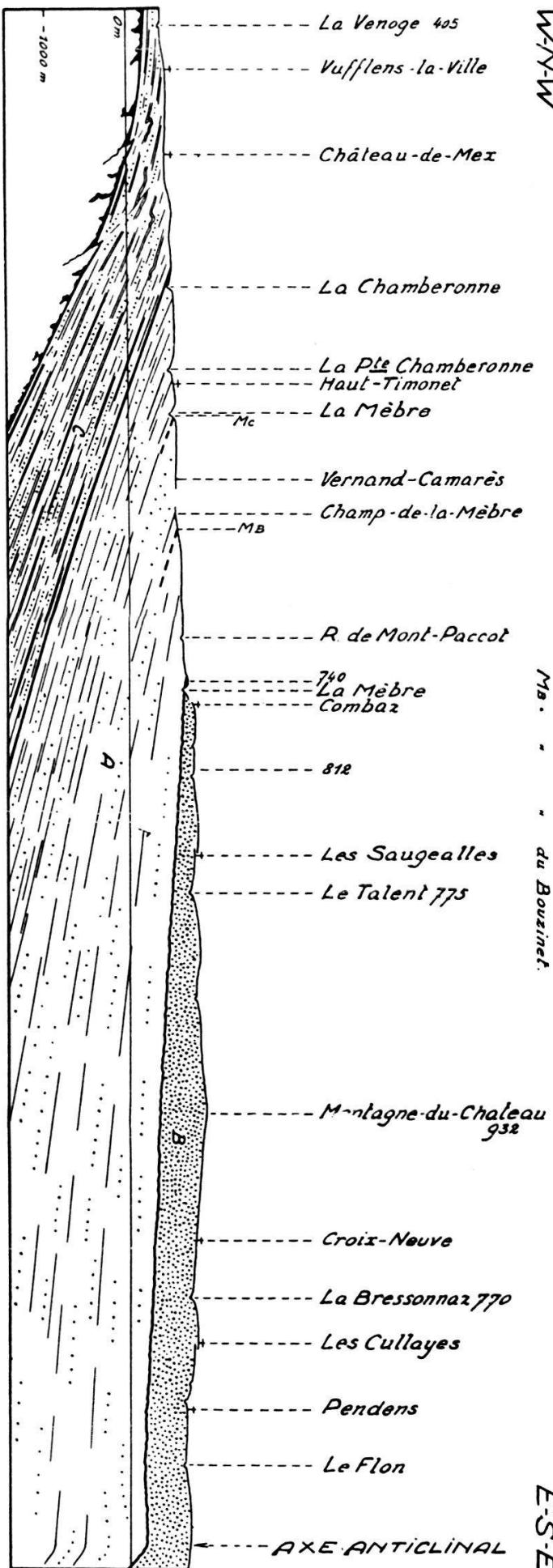


PROFIL GÉOLOGIQUE SYNTHÉTIQUE DU JORAT ENTRE LA VENOGE ET L'AXE ANTICLINAL.

W-N-W

E-S-E

Mc. "Niveau marin du R. de Camarès.
Mb. " " du Bousinet.



Echelle 1:100.000



SIDÉROLITHIQUE
océan.



CHATTIEN
g. stramoien.



AQUITANIEN



BURDIGALIEN