
ÉTUDES GÉOLOGIQUES

DANS LA

CHAÎNE DE BELLEDONNE

II. — SECONDE NOTE SUR LA BORDURE OCCIDENTALE DU MASSIF D'ALLEVARD

Par M. P. LORY,

Préparateur à la Faculté des Sciences de Grenoble,
Collaborateur au Service de la Carte géologique de France.

Depuis la publication de notre première Note sur la *région d'Allevard*¹, nous y avons continué, sous la direction de notre Maître, M. W. Kilian, le relevé des contours pour la Carte géologique de France²; nos observations antérieures ont été ainsi complétées et rectifiées sur divers points que nous nous proposons d'indiquer brièvement ici³. Auparavant, il convient de réparer quelques omissions que nous avons faites dans l'Index bibliographique relatif à la région, et de lui ajouter aussi les travaux parus depuis le début de 1893.

¹ *Annales Enseignement supérieur de Grenoble*, t. V, n° 1.

² La feuille *Saint-Jean-de-Maurienne*, qui contient la plus grande partie de cette région, doit paraître en 1895.

³ Ce travail a été rédigé au Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble.

Supplément à la Liste bibliographique :

1882. — 40 bis¹. CH. TARDY. — Huit jours d'excursions (*Mém. Soc. Sc. natur. de Saône-et-Loire.*). — [La Tailla. Filons. — Grès : l'auteur y distingue une assise inférieure blanche et une rouge, et incline à les rapporter au Permien.]
1883. — 41 bis*. L. PILLET. — Étude sur les terrains quaternaires de l'arrondissement de Chambéry (*Mém. Acad. de Savoie*, 3^e sér., t. IX). — [3^{me} partie, Cantons de Montmélian, Saint-Pierre-d'Albigny, la Rochette et Chamoux : Le haut Grésivaudan et la vallée des *Ullies* sont de simples combes d'érosion creusées pendant l'ère tertiaire. La région de la Rochette est le prolongement des Bauges, dévié vers le S. O. par la rencontre de la chaîne alpine ; les gorges de Détrier et de la Rochette auraient été creusées grâce à des fractures résultant d'une sorte de *décrochement*. En aval de la Rochette, alluvions préglaciaires déposées par le Gelon et peut-être aussi le Bréda.]
1887. — 45 bis. DAUBRÉE. — Les Eaux souterraines, t. II. — [pp. 231, 232 : Structure feuilletée par clivage des calcaires liasiques d'Allevard, d'après Ch. Lory.]
1888. — 45 ter. HOLLANDE. — Étude sur les Dislocations des Montagnes calcaires de la Savoie (*Bull. Soc. Hist. natur. de Savoie*, 1^{re} sér., t. II). — [Gypse du Bourget en Huile et de Provençhères ; Bajocien de la Table (rien de bien nouveau) ; fig. 12 : Coupe de la Roche-du-Guet à la vallée des Huiles.]
1893. — 49*. Société de Statistique de l'Isère, séance du 8 mai 1893. [V. PAQUIER : Sur le Bajocien de la Bordure de la chaîne de Belledonne. (Les 3 zones inférieures du Bajocien existent à la Montagne de la Table ; des gisements du même

¹ Le numéro affecté à chacun des travaux omis dans la première liste est celui qu'y porte la publication après laquelle il aurait dû y figurer.

étage se rencontrent au-dessus de la Combe-de-Lancey, de Revel et de Pinet-d'Uriage.) — P. LORY : Quelques observations géologiques dans le Massif d'Alleverd. (Le Bajocien forme une grande partie des pentes sous la Tailla ; près de l'Envers de Theys, *Amaltheus margaritatus* dans des marnocalcaires ; nappe de Spilite au-dessus du col de Bariot.)]

1894. — 50. E. HAUG. — Les Régions naturelles des Alpes (*Ann. de Géogr.*, 3^e ann., n^o 10). — [Les plis externes de Belledonne se prolongent vers le N. dans le Grésivaudan et peut-être jusque dans les Bauges.]

1894. — 51*. V. PAQUIER. — Contributions à l'étude du Bajocien de la bordure occidentale de la Chaîne de Belledonne (*Ann. Enseig' sup. de Grenoble*, t. VI, n^o 1). — [Historique. — Coupe de la colline de la Table (planche et description) : Trias ; Infra-lias (grès à *Avicula contorta* et calcaires) ; Lias (avec quelques bancs à *Entroques*) ; Dogger (Schistes à rognons, où se succèdent les faunes des zones à *Am. Murchisonæ*, *Am. concavus*, *Am. Sauzei* ; puis calcaires, avec une barre de gros bancs à *Entroques* ; enfin calcaires en dalles et schistes). — Faune des gisements bajociens voisins de Grenoble. — Résumé des conditions de dépôt du Jurassique inférieur et moyen dans la région, qui faisait partie du *géosynclinal subalpin* de M. Haug.]

1894. — 52. Comptes Rendus des collaborateurs au Service de la Carte géologique de France pour la campagne de 1893. — [M. V. PAQUIER, colline de la Table. — M. P. LORY : la *Brèche d'Alleverd* est intercalée dans des schistes infra-liasiques.]

1894. — 53. P. LORY. — Sur la Constitution géologique de la région d'Alleverd (*Soc. de Statist. de l'Isère*, séance du 3 déc. 1894). [Cette communication est le résumé de la présente Note.]

HISTOIRE GÉOLOGIQUE. — STRATIGRAPHIE

Les *Schistes cristallins* supérieurs, peu ou pas granulitisés, qui constituent notamment l'ossature de l'anticlinal de la Tailla, ont souvent, lorsqu'ils n'ont pas été atteints par l'altération superficielle, un aspect franchement *corné* (roches extraites des galeries de la Tailla, etc.).

HOULLER ET MOUVEMENTS OROGÉNIQUES ANCIENS. — Il y a habituellement, comme on sait, concordance apparente entre le Houiller et les Schistes cristallins ; cependant des traces des *mouvements antehouillers* se sont exceptionnellement conservées dans la Montagne du Collet (sur la route des Montagnes) et surtout près du hameau des Sapets-de-Pinsot ; en ce dernier point s'observe nettement une discordance angulaire, avec ravinement, du Houiller sur le Précambrien. A la crête O. du Collet, les conglomérats que nous avons signalés (1^{re} Note, p. 17) comme discordants sur les Schistes cristallins nous ont paru, lors d'une seconde visite, appartenir en réalité à la base des Grès d'Alleverd.

Surtout vers le Nord de la Feuille Saint-Jean (Prodin, Palatieu, les Portiers), entre les Schistes cristallins et le Houiller typique, à empreintes végétales et veines d'anthracite, on rencontre une assise de *schistes quartzo-sériciteux* métamorphiques, intimement liée par son sommet aux poudingues houillers, comme on le voit le long du chemin des Ramiettes de Prodin. Mais bien que, par conséquent, ce terrain appartienne en réalité au Carbonifère, son aspect tend à le faire confondre, au premier abord, soit avec les Grès d'Alleverd, soit plus souvent avec les Schistes cristallins, et par le fait les observateurs étaient tombés jusqu'ici dans l'une ou l'autre erreur¹.

¹ C'est ainsi que nous avons d'abord rapporté aux Schistes précambriens les couches sériciteuses de Prodin, bien qu'un échantillon communiqué à M. Michel-Lévy eût reçu de lui la diagnose : *Grès quartzeux à ciment sériciteux* (1^{re} Note, pp. 15, 16).

En certains points l'analogie d'aspect des deux sortes de schistes est telle, malgré la discontinuité, que même aujourd'hui nous ne saurions où placer exactement la limite entre elles. Pour la déterminer il serait nécessaire d'examiner, sur une certaine épaisseur, les couches une à une, et sur le terrain et au microscope.

C'est au Houiller que paraissent appartenir aussi les calcaires noirs en couches minces du bas-Vaugelaz (signalés déjà par Gueymard [8] et Ch. Lory [24]), quoiqu'ils ressemblent à certaines assises du Lias.

Les *mouvements hercyniens* ont été très intenses, nous en avons pour preuve l'acuité ordinaire des synclinaux dans lesquels ont été conservés les lambeaux houillers. Ceux-ci se répartissent entre deux bandes : l'occidentale est la plus morcelée (lambeaux peu étendus de Pierre Herse, du Mercier du Merdaret, des pentes du Grand-Rocher vers le Curtillard, des Envers d'Allevard) ; l'orientale, prolongement de celle du flanc O. du Massif de Belledonne, est ininterrompue du ruisseau de Laval au Bréda (pâturages du Pré-de-l'Arc, Oudi, le Merdaret, ravin du Vaugelaz), puis elle se retrouve dans toutes les croupes jusqu'à la limite N. de la feuille (Le Bout, Mont-Mayen, le Collet, Saint-Hugon, Prodin, le Villard).

Lors des *mouvements alpins*, cette bande a de nouveau fait partie d'une zone synclinale, mais les plis qui ont alors pris naissance sont bien moins profonds que les synclinaux houillers auxquels ils sont superposés.

Ainsi dans la montagne du Collet, tandis que le Trias ondulé se borne à former les cimes et à couronner le plateau, le principal synclinal houiller est coupé à 300-400 mètres plus bas par le chemin de Prétermont au S., et la route des Montagnes au N., et descend encore plus profondément.

TRIAS. — Sur le fond plissé puis érodé que constituaient vers la fin de la période *primaire* les Schistes cristallins et le Houiller, se sont déposés les *Grès d'Allevard* [Permien (?) et Trias inférieur], ou bien directement, au Nord du ruisseau du Buisson, le Trias supérieur, qui est par conséquent *transgressif* par rapport aux précédents. La transgression est, d'ailleurs, rendue plus manifeste par l'existence sous les Cagneules, dans cette partie de la région, d'une petite assise de grès à ciment en partie dolomitique (berges des ruisseaux de la Chapelle-du-Bard et de Verneil, etc.) ; leurs éléments détritiques sont empruntés au sous-sol cristallin ou houiller¹ et leur première couche,

¹ M. le professeur Duparc, qui a bien voulu en examiner un échantillon au microscope, nous y signale : Abondance extrême de Quartz, multitude de grains et grands Quartz provenant d'une roche granitoïde ; des lamelles de Muscovite isolées ; des plages entières de Micaschiste.

en particulier, est habituellement remplie de fragments de Schistes cristallins. On y remarque aussi des grès siliceux jaunâtres et verdâtres, d'apparence presque homogène, ressemblant tout à fait à ceux qui forment le substratum des Cargneules à Chamrousse, où le Trias supérieur est aussi en transgression sur les schistes cristallins ; c'est un facies très particulier, que M Termier nous dit ne pas avoir encore observé dans le Trias.

La *discordance* entre Schistes cristallins et Houiller d'une part, Permien (?) et Trias de l'autre, est un fait général et des plus nets en certains points.

Citons le vallon qui descend du Grand-Rocher au N.O. (quartier de Pierre Roubey), un peu au dessous des anciennes galeries de mines, et surtout le ruisseau de Pierre-Herse (Theys), à sa traversée par un chemin forestier. On voit là, dans le lit du ruisseau, des schistes cristallins plongeant fortement *vers l'amont* et recouvrant en concordance, par renversement, des grès houillers, tandis que la berge de gauche montre sur les uns et les autres des couches permiennees doucement inclinées vers l'aval¹.

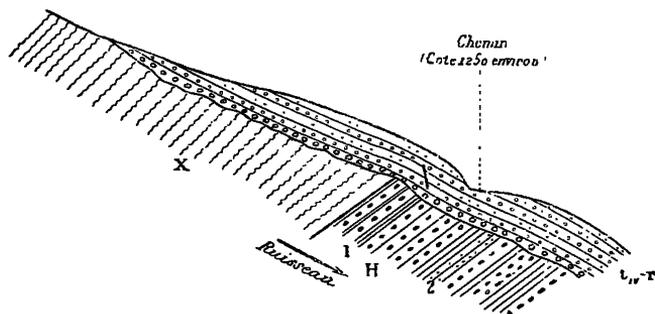


Fig. 1.

Berge de la rive gauche du ruisseau de Pierre-Herse.

tIV-r. Grès d'Allevard.

H.	Houiller	} 2. Grès et Schistes à empreintes végétales, d'aspect peu métamorphique.
X.	Schistes cristallins.	

¹ Les Grès d'Allevard débutent en ce point par des couches grossières ressemblant absolument aux grès houillers qu'elles recouvrent ; de là une confusion entre les deux terrains, difficile à éviter à première vue, et qui nous avait fait croire, bien à tort, à des dislocations locales intenses (*1^{re} Note*, p. 39).

La plupart du temps, toutefois, il y a concordance apparente ; mais cela tient souvent à ce que l'intensité des *mouvements alpins* a été suffisante pour ramener toutes les couches au parallélisme. Cette action est bien manifeste dans les prairies du Merdaret : aux cascades de Pierre-Herse où les plis sont très aigus, les Cargneules sont concordantes avec le Houiller et y semblent même intercalées ; au contraire, à quelques centaines de mètres plus au Nord, c'est-à-dire dès que l'intensité du plissement diminue, elles s'étalent sur ce terrain en un manteau discordant ¹.

JURASSIQUE. — Il est très rare de rencontrer dans la région des coupes un peu nettes et à peu près complètes des assises *secondaires* qui y existent ; on ne peut guère citer que celles de la gorge du Bréda à Allevard (34), de la Table (M. Paquier, 49) et de la gorge au-dessus de la Chapelle-du-Bard. Celle-ci est entaillée dans le flanc interne renversé du synclinal d'Allevard ; sa paroi droite montre de bas en haut :

Bajocien à miches, fossilifère (*Posidonomya alpina* Gras, *Phylloceras* sp., *Harporceras* sp. aff. *Ludwigia Murchisonæ* Sow. sp.).

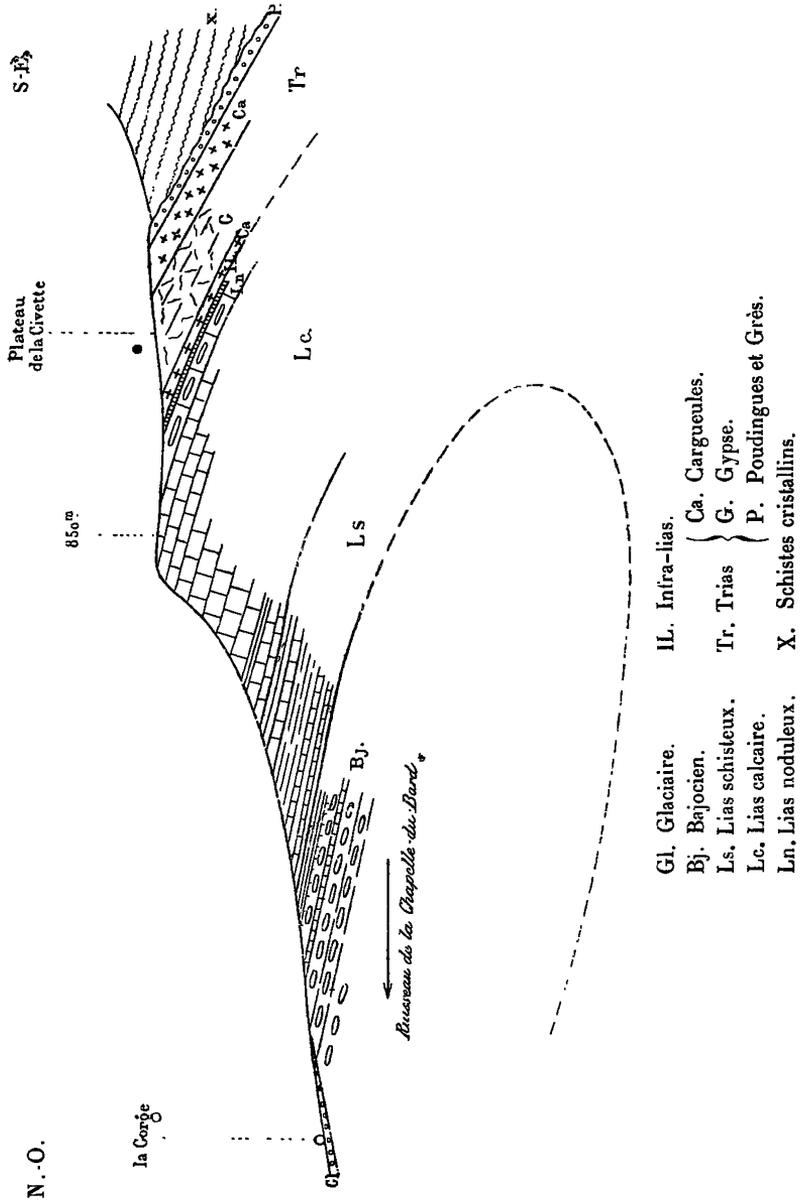
Série liasique	}	<i>Lias schisteux</i> peu visible.
		<i>Lias calcaire</i> , riche en Bélemnites des groupes de <i>B. paxillosus</i> Schl. et <i>B. elongatus</i> Mill. Très puissant, se termine par un gros banc au bord du plateau.
		<i>Lias noduleux</i> , Sinémurien ? Schistes noirs avec calcaires en lits minces et à nodules, 10 à 12 ^m .
		<i>Infra-lias</i> 1 ^m 50 de calcaire noir brillant avec veines de Calcite. 0 ^m 30, lit marno-schisteux.
Trias	}	2 à 3 ^m Dolomie. Gypse, belle lentille exploitée. Cargneules puissantes.
		1 ^m Grès roux.
		6 ^m Poudingue à galets de quartz et fragments de schistes cristallins, à ciment partie gréseux, partie micacé (transgression).

Schistes cristallins (X), en légère discordance angulaire avec la base du Trias.

¹ Cette variabilité d'allures nous avait échappé lors de nos premières explorations ; aussi l'interprétation de la coupe de Pierre-Herse (1^{re} Note, p. 40) est-elle inexacte en un point : les prairies S. du Merdaret correspondent en réalité à un seul anticlinal houiller, sur lequel traîne un petit lambeau discordant de cargneules.

Fig. 2.
Flanc inverse du synclinal d'Allevard au-dessus de la Chapelle-du-Bard.

Échelle $\frac{1}{10000}$



- Gl. Glaciaire.
- Bj. Bajocien.
- Ls. Lias schisteux.
- Lc. Lias calcaire.
- Ln. Lias noduleux.
- Il. Infra-lias.
- Ca. Cargneules.
- G. Gypse.
- Tr. Trias
- P. Poudingues et Grès.
- X. Schistes cristallins.

Nous n'avons pas rencontré en ce point le facies détritique de l'Infra-Lias, si remarquable à Verneil (51); mais il se présente de nouveau, sous une autre forme, aux environs d'Allevard. C'est, en effet, à l'Infra-Lias que doit être rapportée la *Brèche d'Allevard* (52) (1^{re} Note, p. 29), car, soit sur la route neuve de Pinsot, soit près de la Tailla (chemin de Bugnon, chemin de roulage), on la voit s'enchevêtrer avec les schistes noirs d'une mince assise qui, par la base, se lie aux cargneules. M. Kilian, qui a signalé cette brèche (46), l'a assimilée à la *Brèche du Télégraphe*, mais on voit que, tout en ayant le même facies, elle occupe, dans la série liasique, un niveau moins élevé que celui où la Brèche du Télégraphe se rencontre en Maurienne.

Sur la rive droite du Bréda, en amont d'Allevard, on trouve au dessus de la *Brèche* qui est associée à des schistes et épaisse d'une dizaine de mètres, la succession suivante :

12^m de calcaires noirs bien lités, à cassure parfois sublamellaire, et dont la première couche peut être encore en partie bréchoide (vieille route de Pinsot, près du pont du Bréda).

— 10-12^m. Calcaires noduleux d'Ebray et Ch. Lory, couches formées de rognons calcaires allongés et assez mal délimités, unis par un ciment de calcaire marneux. Probablement sinémuriens.

— Lias calcaire à Bélemnites.

Ce qu'il y a de plus difficile, c'est de reconnaître l'épaisseur et les limites du *Lias schisteux*. A l'Envers de Theys, le niveau auquel il débute a cependant pu être précisé (49), grâce à la découverte de *Amaltheus margaritatus* Montf. sp. dans des bancs de calcaires à Bélemnites intercalés dans la base de la première assise importante de schistes. Les recherches de M. Haug ayant montré qu'aux environs de Gap le Lias schisteux débutait aussi par la zone à *Am. margaritatus*, il semble probable que le remplacement des calcaires par les schistes comme formation prédominante s'est effectué presque en même temps dans toute la portion dauphinoise du géosynclinal subalpin.

Le *Bajocien* se reconnaît en général facilement, comme on sait, grâce aux lits marneux à *rognons* calcaires durs qu'il renferme. Ses affleurements sont très étendus dans le synclinal qui borde la première chaîne cristalline : la Table (49, 51); la Chapelle-du-Bard; la plus grande partie des basses pentes sous la Tailla, notamment le

long des deux premiers plans inclinés et de la nouvelle route de Casseys ; les croupes au S. de Saille ; le col de Bariot. La modification dans les conditions de dépôt qui a amené la formation des *calcaires massifs de la Table*, récemment encore étudiés par M. Paquier (51), s'est fait sentir assez loin vers le S., comme le prouve l'existence au Rigard, près Saint-Pierre-d'Allevard, d'un témoin de ces calcaires.

Une nappe de *Spilite* (Mélaphyre) se montre épanchée dans le Trias supérieur à l'E. du col de Bariot, et l'on peut suivre son affleurement sur une assez grande distance, du ruisseau du Merle au Salin. Cette roche, connue en tant de points de la bordure alpine plus au S., n'avait pas encore été signalée dans le Massif d'Allevard. Seul, Ch. Lory en avait remarqué un bloc près de Montouvard (Not. inéd.).

TECTONIQUE

On sait que, vers la hauteur de Theys, il y a une remarquable correspondance entre les éléments topographiques et tectoniques de la *Bordure alpine* ; les collines liasiques correspondent à un anticlinal (I)¹, la ligne de dépressions longitudinales à un synclinal (II), la première chaîne cristalline à un anticlinal (III), les replats de pâturages à une zone synclinale (IV).

Si l'on essaye de suivre ces *plis alpins*, on reconnaît que leur allure générale se modifie considérablement un peu au N. d'Allevard.

IV. — **La zone synclinale du Merdaret**, à flanc interne déversé ou même couché vers l'extérieur, est, comme on sait (1^{re} Note, coupe de Pierre Herse), accidentée de plis très aigus, à son bord occidental, au S. du Merdaret ; mais elle diminue rapidement de profondeur vers le N., et au-delà du Collet elle s'efface, ne laissant comme traces, à Prodin et plus au N., qu'un manteau de Trias ondulé, discordant sur son substratum, ainsi que l'avaient reconnu Ch. Lory (Not. inéd.) et M. Hollande (45 *ter*). Cette disposition est particulièrement frappante dans les gorges supérieures du ruisseau de Verneil.

¹ Ces numéros en chiffres romains sont ceux de notre première Note.

III. — **L'anticlinal cristallin du Grand-Rocher**, en partie revêtu d'un manteau de Grès d'Allevard, s'atténue plus tôt encore, car dans la zone IV c'est le refoulement du flanc interne qui conserve le plus tard quelque intensité (le Collet).

II. — **Le synclinal bajocien des vallées de Theys et d'Allevard**, dont la continuité depuis la Table au N. jusque vers Uriage a été indiquée par M. Paquier (51), a son flanc interne toujours laminé, ainsi que l'a dit cet auteur, et souvent faillé; dans ce cas, qui paraît être réalisé depuis Theys jusqu'au-delà d'Allevard, le Bajocien ou le Lias schisteux, à pendage E., vient buter contre le Lias calcaire (gorge du Bréda à Allevard), l'Infra-Lias ou même le Trias (la Tailla), inclinés en sens inverse. Cet étirement se poursuit dans le Massif de Belledonne proprement dit (51) : cette ligne tectonique, continue sur une si grande longueur, serait la limite extérieure la plus rationnelle à adopter pour la *zone du Mont-Blanc*. Vers le ruisseau qui descend du Collet (ruisseau du Buisson), les deux flancs du synclinal se raccordent, l'interne se couchant vers le N.-O., comme il a été dit (fig. 2); puis il se redresse et le pli s'élargit beaucoup à la Table, sans que, d'ailleurs, sa direction se modifie. Évidemment, il doit se continuer dans le Grésivaudan et peut-être dans la bordure extérieure des Bauges; pour Pillet (41 bis, p. 38), c'est le même synclinal que celui de la Belle-Étoile.

I. — **L'anticlinal de Bramefarine** borde le Grésivaudan depuis les environs de Grenoble jusqu'au Cheylas; comme l'avait noté Ch. Lory, sur les pentes occidentales des collines liasiques le pendage général des couches est toujours vers la vallée. Bien que légèrement obliques à sa direction, les plis externes de la Chartreuse (synclinal Granier-Dent de Crolles, anticlinal Entremont-Roc d'Arguille) ne reparaissent pas sur la rive gauche; le premier au moins, peu accentué déjà dans les falaises de Saint-Pancrasse s'efface sans doute sous la vallée.

Un peu au N. du Cheylas, c'est-à-dire à cette même latitude où les autres plis se modifient, l'axe de l'anticlinal liasique dévie légèrement vers le N. et disparaît sous les alluvions¹; les premières pentes

¹ Cette disparition a lieu d'autant plus promptement que l'axe suivait de très près la vallée, comme on peut le voir le long de diverses routes, celles notamment de Theys et de Morêtet.

des collines, déjà au S. de Pontcharra, montrent un pendage à peu près vers l'E. Le flanc interne du pli s'étale plus encore qu'auparavant et en même temps une série d'accidents y prend naissance : petits plis, anticlinal et synclinal, fortement déversés, que coupe la gorge de Détrier, et qui peuvent se résoudre en la faille dont Pillet suppose avec raison (41 bis, p. 38) l'existence probable dans la vallée du Gelon en aval de la Rochette ; synclinal probablement bajocien dans la chaîne de Montmayeur¹. Tous ces accidents vont sans doute se continuer dans les Bauges ; pour Pillet, la petite chaîne de Montmayeur est le prolongement érodé du synclinal de Bellevaux.

Ainsi toute la bordure alpine subit au N. d'Allevard une modification de structure qui coïncide avec l'apparition du faisceau des Bauges, mais les plis qui pénètrent dans ce massif paraissent sortir uniquement de la bande jurassique², extérieure à la limite que nous proposons pour la zone du Mont-Blanc, et qui, en effet, par la forme de ses plis comme par l'absence d'affleurements de terrains anciens, se rattache plutôt aux chaînes subalpines.

Cette bande, réduite entre Allevard et Uriage à un anticlinal et un synclinal, se complique de nouveau plus au S. par l'apparition d'un autre faisceau de plis, comme le montre la célèbre coupe de Champ près Vizille, avec ses deux anticlinaux à axe triasique.

¹ On trouve autour du hameau de Villarbé des schistes contenant des rognons de calcaire dur analogues à ceux du Bajocien inférieur ; mais, en l'absence de fossiles reconnaissables, ni la forme de ces rognons, ni surtout la constitution de l'assise où ils se rencontrent, ne permettent d'affirmer que l'on ait bien affaire à ce sous-étage, ni par suite de baser sur cette assise l'interprétation tectonique de ce point.

² M. Haug (50, p. 165) semblait supposer au contraire que les Bauges présentaient aussi le prolongement de la zone synclinale du Merdaret-Grand-Collet.