

GEOLOGISCHE KOMMISSION
DER SCHWEIZ, NATURFORSCH. GESELLSCHAFT

COMMISSION GÉOLOGIQUE
DE LA SOC. HELV. DES SCIENCES NATURELLES

Geologischer Atlas
der Schweiz
1 : 25 000

Atlas géologique
de la Suisse
1 : 25 000

Mit Bundessubvention herausgegeben
von der Geolog. Kommission
der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft,
Präsident der Kommission: A. BUXTORF

Publié avec subvention de la Confédération
par la Commission géologique
de la Société helvétique des Sciences naturelles,
M. A. BUXTORF étant Président de la Commission

Feuilles :

300 Mont-la-Ville	301 La Sarraz
302 Montricher	303 Cossonay

(Feuille 5 de l'Atlas)

Notice explicative

par

W. CUSTER

Révisée par D. AUBERT

1935

En commission chez A. Francke S. A., Berne

ATLAS GÉOLOGIQUE DE LA SUISSE 1:25 000

Feuilles: 300 Mont-la-Ville 301 La Sarraz
302 Montricher 303 Cossonay

NOTICE EXPLICATIVE

par W. Custer

Révisée par D. AUBERT

BIBLIOGRAPHIE

Les études principales ayant trait à la région sont :

- A. JACCARD : Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois. *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, livraisons 6, 7^e et 7^{II}, 1869—1893.*
 ALB. HEIM : Geologie der Schweiz; *Band I, 1917—1918.*
 A. B. TUTEIN NOLTHENIUS : Etude géologique des environs de Vallorbe. *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, Nouv. série, livraison 48^I, 1921.*
 EMM. DE MARGERIE : Bibliographie sommaire du Jura français et suisse, 1^{ère} partie. *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Paris 1922.*
 W. CUSTER : Etude géologique du pied du Jura vaudois. *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, Nouv. série, livraison 59, 1928.*

INTRODUCTION

Les feuilles 300—303 de l'atlas géologique de la Suisse comprennent les levés géologiques d'une partie du Jura vaudois et du Haut-plateau suisse adjacent. La vallée de la Venoge, dont un certain parcours se trouve situé sur la carte, est la grande artère naturelle qui relie la région du Lac Léman (5 km plus au Sud) à celle du Lac de Neuchâtel au Nord (voir l'assemblage des cartes topographiques).

Géographie sommaire : Pour trouver rapidement certains lieux géographiques on emploie avec avantage les coordonnées kilométriques, imprimées sur la carte.

A l'W de la carte, s'élèvent les chaînes boisées du Jura, d'une altitude moyenne de 1450 à 1550 m. L'arête la plus élevée est l'extrémité N du Mont Tendre qui se termine à Risel à 1470 m [515/163]. Plus au N, les deux sommités allongées de «Châtel» et du «Haut du Mollendruz» atteignent presque 1450 m. Cette dernière sommité se prolonge vers le N pour former une nouvelle culmination : la «Dent de Vaulion» (1487 m), bien connue des touristes. Elle se trouve déjà en dehors de la carte [516,8/170,9].

A l'W de cette arête, la surface topographique s'abaisse rapidement vers une grande cuvette collectrice des eaux, la vallée de Joux. Le niveau du Lac de Joux est à une altitude moyenne de 1008 m. La carte montre tout juste encore son extrémité NE.

A l'E de l'arête orographique Haut du Mollendruz-Dent de Vaulion, s'étend une large cuvette qui forme la partie supérieure de la vallée du Nozon. Ce bas-fond est bordé à l'E par une faible culmination très allongée qui prend naissance au Col du Mollendruz [518/167]. Ce large dos se prolonge vers le NE dans la direction de Pré de Joux, Boutavent Dessus et Chalet Lyon. Altitude moyenne entre 1250 et 1300 m. Cette arête est en somme le dernier grand rempart du Jura vers l'intérieur de la chaîne. En effet, comme la carte le montre, la surface topographique s'abaisse d'abord rapidement vers l'E jusqu'à une altitude de 800—900 m environ et décrit ensuite de faibles ondulations dans la direction de la vallée de la Venoge, son niveau le plus bas (400 m). Au delà, une partie du plateau suisse figure encore sur la carte. Cette région appartient au «Gros de Vaud» ou au «Jorat», termes géographiques dont les limites ne sont pas nettement définies. L'altitude moyenne de ce plateau est de 500—550 m.

Géologie sommaire : Cette partie du Jura confirme la règle bien connue que les arêtes et sommets sont formés par les flancs des plis anticlinaux tandis que les vallons longitudinaux (combes) occupent les synclinaux. Les vallées anticlinales sont l'exception. Les arêtes se constituent principalement par les assises du Jurassique supérieur. Sur les flancs des montagnes et dans l'intérieur des plis synclinaux se sont conservées les roches plus jeunes (Crétacé inf.) Vers l'E, les terrains jurassiques et crétacés disparaissent peu à peu sous d'énormes assises de grès et de marnes d'âge tertiaire, connues sous le nom de Molasse et cachées, en grande partie, par de vastes dépôts morainiques.

Morphologie : La répartition de ces terrains a naturellement son influence sur le modelé des différentes régions.

Dans le Jura, les chaînes calcaires ont subi une dénudation continuelle par les agents destructeurs, dissolution chimique, insolation et gel, etc. Les roches sont très crevassées et fendillées; les lapiez sont de règle. Un grand nombre de dolines, baumes ou empoisseurs, grottes ou glacières et enfin des bassins fermés (régions sans écoulement superficiel) attestent un modelé karstique.

Au-dessous d'une altitude de 1200 m les formes sont plus adoucies, par l'érosion glaciaire.

Sur le plateau molassique, le modelé glaciaire est très bien développé. Tantôt la roche est à nu, striée, polie et moutonnée; tantôt le soubassement est couvert par la moraine de fond (argille à blocs) à surface ondulée. Il existe un amoncellement considérable de moraines dans les paysages drumliniques. Par place on constate des crêtes ou vallums morainiques provenant de stades de retrait.

STRATIGRAPHIE

Description sommaire des étages

QUATERNAIRE

Les terrains quaternaires jouent un grand rôle dans la région.

a Fonds alluviaux des vallées. Graviers, sables et limons le long des cours d'eau les plus importants. Les graviers consistent en un mélange de galets roulés de provenance jurassienne et alpine. On en trouve le long du cours supérieur de la Venoge et du Veyron. A partir de La Sarraz [528/167], la Venoge coule uniquement sur sa plaine d'alluvions. Au Nord du Mormont, le Nozon a étalé une importante masse de gravier dans la plaine de l'Orbe.

aa Alluvions argileuses. Des dépôts importants existent dans la vallée moyenne de la Venoge, par exemple aux environs d'Eclépens-gare [532/167], et sont le produit remanié de décalcification des versants molassiques. Ces argiles ne se décèlent que par les fouilles d'exploitation des tuileries.

t Tufs. Dépôts calcaires des nombreuses sources à régime vauclusien du pied du Jura. Ils sont abondants surtout dans la région de Moiry, [524/166].

Sur le plateau molassique, il y a beaucoup de petits dépôts insignifiants dans les thalwegs des ruisseaux. On en trouve rarement sur les versants.

Marais et terrains marécageux. Ils se trouvent un peu partout dans la région comme une des caractéristiques des pays à drumlins. Généralement d'étendue peu considérable, mais vu leur fréquence, les terrains marécageux forment une surface assez importante. Celle-ci se réduit peu à peu par suite des assainissements entrepris ces dernières années.

tb Tourbières. Au N du Mormont, dans la plaine de l'Orbe, existent des tourbières très étendues. Elles livrent une tourbe de bonne qualité et sont encore exploitées actuellement. Dans la région de Cuarnens-Moiry [523/167] il y a un dépôt de qualité médiocre.

Cônes de déjection des ruisseaux. Dans la vallée de la Venoge et ailleurs, les ruisseaux forment des cônes de déjection souvent assez importants.

Eboulis. Les éboulis sont très fréquents dans le Jura au pied des escarpements calcaires. Dans le pays molassique, ils sont de moindre importance et presque toujours mélangés à de la moraine éboulée.

Glissements. Très fréquents et presque de règle sur les versants des vallées du plateau molassique. Les matériaux qui ont glissé sont souvent un mélange de grès molassique et de moraine.

Glaciations anciennes et leurs dépôts.

Notre région ne se prête pas à l'étude des différentes glaciations. Les témoins y manquent. Tout ce qu'on peut dire, c'est que le territoire a été soumis très activement à l'érosion et à l'accumulation glaciaires pendant au moins une glaciation.

Quelques vestiges probablement d'âge *riessien* se trouvent au pied du Jura. Notamment dans la gravière de Prévondavaux [525,4/165] au SW du village de Chevilly, on constate une assise de 20 m de *fluvioglaciaire* intercalée entre deux couches de moraines de fond. Ces graviers et la moraine inférieure datent sans doute du *Riss* (q 3s). Les graviers doivent avoir une extension considérable, mais nulle part ailleurs ils n'affleurent: on n'en peut juger que par des venues d'eau et des puits. On les constate ainsi dans le soubassement des bourrelets morainiques entre Cossonay, Dizy et La Chaux. La moraine de fond inférieure n'a été observée qu'à Prévondavaux.

Par contre, on connaît bien l'extension du *glacier du Rhône wurmien*. Son front occupait, le long du Jura, une zone entre 1100 et 1200 m d'altitude. D'une façon générale, la limite supérieure de ses moraines s'abaisse du N au S.

A l'époque de l'extension maximale de ce glacier wurmien et plus tard encore, le Jura possédait des glaciers locaux, notamment aux environs du Mont Tendre et de Châtel.

De la lutte entre ces deux systèmes proviennent les différents faciès de moraines énumérés et leur limite irrégulière sur le flanc SE de la montagne.

q 4js Fluvioglaciaire jurassien. Bancs de graviers subhorizontaux déposés par les cours d'eau descendant des glaciers jurassiens. Des dépôts de ce genre existent au S E. de Montricher; on peut les voir dans la gravière située à proximité de la gare de cette localité.

q 4jm Glaciaire jurassien. Localisé dans le Jura et au pied immédiat du Jura. C'est de la moraine de fond avec cailloux striés; au dessus de 1100 m et dans les vallons internes du Jura, les éléments sont exclusivement d'origine jurassienne; ailleurs on trouve une certaine proportion de cailloutis et de blocs alpins; il y a eu dans ce cas remaniement de la moraine alpine par les glaciers locaux.

Tout le long du Jura et en particulier à Montricher, on constate un empiètement des glaciers jurassiens sur le terrain abandonné par le glacier du Rhône. Ce phénomène est connu sous le nom de «phase de récurrence» des anciens glaciers jurassiens.

q 4s Fluvioglaciaire rhodanien d'âge wurmien et post-wurmien. Dépôts assez importants au pied du Jura, superposés à la moraine de fond wurmienne. On peut les étudier dans de nombreuses gravières. Ce sont des couches de graviers et sables nettement stratifiés, de provenance alpine. Souvent on est obligé de les confondre, sur la carte, avec des moraines de fond lavées par les eaux de surface.

Les nombreux gisements des environs de La Sarraz peuvent être envisagés comme des deltas lacustres formés dans un lac de barrage lors du recul du glacier wurmien.

q 4m Glacière rhodanien. Argile et limon à blocs déposés par le glacier du Rhône; éléments d'origine alpine avec, au pied du Jura, une certaine quantité de cailloux de calcaire jurassien. Très grande extension sur le plateau molassique et d'épaisseur très variable. C'est cette moraine qui donne le sol fertile, principal porteur des richesses du pays.

Dans les régions drumliniques on constate souvent une variété plus **argileuse (q 4 L) du glacière alpin**. Elle provient d'un remaniement par ruissellement de matière fine dans les parties basses de la surface topographique. C'est un phénomène d'éluvion. Exploitation pour les tuileries.

Vallums morainiques. Moraines marginales et frontales dénotant la situation du pourtour d'anciens glaciers.

A Montricher, elles indiquent d'une façon très nette l'avancée d'un glacier local descendant l'échancrure entre Risel et Châtel, après le retrait partiel du *glacier wurmien*. A cette époque, le *glacière alpin* s'est arrêté un certain laps de temps sur une ligne indiquée par les bourrelets morainiques à l'W de Grancy [525/160] et les belles crêtes entre Cossonay [528,7/163], le ruisseau du Veyron à l'W et le village de Dizy au Nord. Son front a dû se trouver dans la région du Mormont. L'altitude moyenne de la couverture de glace était à 600 m. Le glacier wurmien remplissait pendant ce court stade de retrait toute la vallée de la Venoge moyenne.

Drumlins. On les trouve un peu partout dans la région abandonnée par le glacier rhodanien; ils sont une des caractéristiques de la morphologie glacière. Ce sont des amoncellements particuliers de moraine de fond et le matériel qui les forme est souvent lavé.

Dans de nombreux cas, il faut se demander si ces collines ne sont pas tout simplement des buttes moutonnées de molasse couvertes par une mince couche de glacière.

Enfin il y a des drumlins qui peuvent être envisagés comme des restes d'érosion de crêtes morainiques. La distinction entre les deux formes est souvent impossible.

Blocs erratiques. Ils sont très nombreux au pied du Jura, surtout entre 800 et 900 m d'altitude. Les blocs atteignent parfois une taille énorme. Les granites du Mont Blanc sont les plus nombreux. Viennent ensuite les blocs de poudingue carbonifère de Vallorcine, puis les serpentines, les gneiss et schistes cristallins de toutes sortes. Tous ont été charriés par le glacier rhodanien débouchant du Valais et éparpillés sur la zone de son ancienne extension.

Les blocs de poudingue molassique du Mont Pélerin ou de calcaires du Jura sont assez rares.

q 3s Fluvioglacière d'âge probablement rissien. Ce sont les graviers dont nous avons mentionné plus haut le seul affleurement visible dans la gravière de Prévondavaux, entre deux couches de moraine de fond [525,4/165].

TERTIAIRE

(voir coupe stratigraphique au 1 : 10 000)

Le *Burdigalien* (m2) et les étages supérieurs de la Molasse n'ont été constatés nulle part dans cette région.

Quant à l'*Aquitainien* (m1), nous ne pouvons pas affirmer sa présence avec sûreté, car les fossiles caractéristiques manquent. Il se peut que les grès et marnes du complexe O3 appartiennent déjà en partie à cet étage.

Notre série tertiaire comprend une suite de grès et marnes appartenant probablement dans toute son épaisseur [270—300 m] au *Chattien*. Il se pourrait que les assises les plus basses soient du *Rupélien*, mais les preuves paléontologiques nous manquent.

O₃ Chattien. C'est un ensemble de grès et de marnes qui se divise en trois séries; de haut en bas (Voir coupe stratigraphique):

- 3) Puissante série de grès tendre, gris-verdâtre, très peu de marnes (**O₃**). Les grès sont de grain très fin à la base de la série, mais vers le toit ils deviennent plus grossiers. En partie, probablement, déjà de l'*Aquitainien*. A la base existent des *grès marneux* à *Helix Ramondi* BRONG. Epaisseur environ 130 m.
- 2) Complexe moyen qui consiste surtout en *marnes bariolées* avec peu de grès. Au milieu sont intercalés les *calcaires d'eau douce* (**O₃k**), en bancs de 10 à 20 cm d'épaisseur. Ce sont des calcaires fétides à *Planorbis* et *Mérinies*, à *graines de Chara* et autres plantes, indéterminables. Le complexe a environ 60 m d'épaisseur. L'horizon des calcaires en occupe 20 m, mais des lentilles isolées de calcaires d'eau douce se trouvent aussi au-dessus et plus bas dans les marnes.
- 1) Une série inférieure de *grès gris-vert*, à petits grains, qui contient beaucoup de mica et de glauconie (**O₃g**). Traces de bitumes. Epaisseur environ 60 m.

O₂₋₃ Marnes bariolées. Ce complexe est aussi connu sous le nom de «*Molasse rouge du pied du Jura*». Peu de grès tendres, surtout des marnes bariolées où le rouge prédomine. Localement, celles-ci contiennent du gypse fibreux et une *gompholithe calcaire* (**O₃p**) de faciès torrentiel. L'épaisseur varie de 20 à 50 m.

Cette série repose en concordance apparente sur l'Urgonien. Les couches marneuses de la base se trouvent par places sur du Sédolithique et se mélangent à lui.

L'altération des grès de molasse donne un sol sablonneux aux abords des affleurements. Souvent les moraines se mélangent à ce produit et on ne peut plus parler de «molasse en place». Une teinte spéciale indique que la molasse se trouve à une très faible profondeur.

e Sédolithique. Matériaux de décomposition des roches calcaires remaniés par l'eau de ruissellement. Le Sédolithique remplit d'habitude les fentes et crevasses du Crétacé inf. et surtout de l'Urgonien, mais peut aussi avoir le caractère d'une couche continue, en concordance sur le calcaire. Argile rouge (bolus) à pisolithes de fer, avec ossements de Mammifères d'âge Lutétien à Ludien sup. trouvés au Mormont [531—32/167—69].

CRETACÉ

C5-6 Aptien en général. L'Aptien existe en rares affleurements, seulement dans la région de la vallée de Joux (Le Pont). Les anciens auteurs signalent même l'existence de l'*Albien*. Au Nord du Pont, on voit encore des grès à glauconie et un calcaire bréchoïde contenant des fossiles de l'Aptien.

C4-5 Barrémien en général. Le faciès coralligène, ou *Urgonien*, prédomine. L'épaisseur totale est de 25 à 40 m. On distingue deux séries :

C4b Urgonien supérieur ou Urgonien blanc. Ce sont de gros bancs de calcaires compacts, blancs ou jaunâtres, contenant des *Requienia* et des *Coraux*. La roche est très cassante et fendillée et contient des traces d'asphalte dans la région du Mormont. Epaisseur 10-15 m.

C4a Urgonien inférieur (Barrémien s. str.). Calcaires jaunes et bruns en alternance avec des marno-calcaires et des marnes. Le calcaire peut être spathique, oolithique ou grumeleux. Très fossilifère, surtout riche en Lamellibranches, Brachiopodes et Echinides. L'Urgonien inférieur augmente d'épaisseur de l'E vers l'W ; sa puissance moyenne est de 15-20 m.

C3 Hauterivien. Etage d'environ 85 m d'épaisseur qui se subdivise en deux parties :

C3k (Hauterivien supérieur) Pierre jaune de Neuchâtel. Assise bien litée de calcaire oolithique et spathique. Peu de marnes jaunes. Epaisseur 20 m.

C3m (Hauterivien inférieur) Marnes d'Hauterive. Vers le toit de cette série existe une suite de calcaires grossièrement spathiques, gris-bleu avec des taches vertes sur la cassure. Plus bas, les marnes grumeleuses et foncées prédominent. Très fossilifère. Epaisseur 65 m.

C1-2 Valanginien s. l. Etage qui comprend environ 75-85 m de calcaires variés et peu de marnes. On distingue :

C2 Valanginien supérieur qui comprend deux séries différentes ; de haut en bas :

C2k Calcaires bruns spathiques, en dalles dures. Ils sont connus sous le nom de « *calcaires roux* ». Par place, ces calcaires contiennent du fer isolithique. Epaisseur 10-25 m.

C2m Marnes d'Arzier. Ce sont des marnes jaunes grumeleuses. Cette assise est rarement visible. Un excellent affleurement se trouve dans le vallon de la Chergeaulaz au NW de L'Isle, au point 519,8/164,9. L'épaisseur peut être évaluée à 5-10 m.

C1 Valanginien inférieur = Berriasien. C'est une puissante série de calcaires compacts, spathiques, vers la base aussi oolithiques avec peu de marnes. Les calcaires compacts, souvent blancs, sont connus sous le nom de *marbre bâlard*. D'autres calcaires, spathiques, sont bleu foncé à l'intérieur. Vers la base de l'étage, les calcaires oolithiques prédominent. Epaisseur 60 m.

JURASSIQUE

i8b Purbeckien. C'est le faciès saumâtre du Portlandien supérieur ; il consiste en un ensemble de calcaires grumeleux, gris-vertâtre, bréchoïdes par places et fétides ; des marnes foncées et des calcaires saccharoïdes, caverneux. L'épaisseur est variable, de 12-25 m, exceptionnellement 30 m. Les bons affleurements sont très rares ; par exemple dans la région du Col du Mollendruz dans le petit vallon [518,2/166,2]. Le plus souvent, le Purbeckien est marqué sur le terrain par une sorte de petit vallon isoclinal, gazonné : la combe purbeckienne.

i8a Portlandien. C'est un complexe de calcaires généralement bien lités. On distingue de haut en bas :

Calcaires plaquetés, sublithographiques. Calcaires dolomitiques, saccharoïdes et de teinte foncée ou bien crayeux, caverneux et de teinte claire. Plus bas, des calcaires compacts, en bancs épais, rarement grumeleux et très peu de marnes. Les calcaires sont gris clair, souvent tachetés de rouge ou de jaune. L'ensemble a une épaisseur d'environ 100 m.

i7 Kimeridgien. Ensemble de gros bancs calcaires compacts, souvent sans délit marneux. Le calcaire est homogène, à cassure conchoïdale et la pâte de couleur grise ou jaunâtre. Les calcaires oolithiques sont rares et se tiennent surtout à la partie inf. de l'étage. La limite supérieure est marquée par un niveau de calcaire marneux jaunâtre à *Exogyra virgula*.

C'est surtout cet étage qui donne au Jura son caractère morphologique. Il occupe une vaste surface et forme presque toujours les arêtes et sommets de cette région. Ses assises se prêtent très bien au modelé karstique. Epaisseur environ 250 m.

i6 Séquanien. Calcaires oolithiques gris, calcaires compacts et finement spathiques, bruns, calcaires marneux. A Risel, la partie supérieure de l'étage est représentée par des marno-calcaires gris à ammonites. (Zone à *Perisphinctes Achilles*). Au-dessous, le faciès est plus calcaire, pour redevenir marneux à la base de l'étage. Epaisseur environ 110 m.

i5 Argovien. Cet étage est facilement reconnaissable sur le terrain. Ce sont des marnes et des calcaires foncés qu'on divise en :

i 5 E Couches d'Effingen. Au toit, complexe de marnes foncées sans calcaires. Ensuite, alternance de calcaires hydrauliques avec des marnes schisteuses et grumeleuses. Enfin près de la base, une nouvelle série marneuse. Le tout est peu fossilifère. Epaisseur 130 m.

i 5 B Couches de Birmensdorf (*Spongiten*). C'est un horizon très constant dans le Jura; il consiste en une série de calcaires grumeleux et de marno-calcaires très hétérogènes. Fossilifère, notamment de nombreux *Perisphinctes* et des *Spongiaires*. Epaisseur environ 15 m.

Il existe ensuite une *lacune* qui comprend l'*Oxfordien* (i 4) et le *Callovien supérieur* (i 3 A) = Zones à *Peltoceras athleta* et *Reineckeia anceps*.

i 3 e Callovien moyen. Assise de 10 m de calcaire plaqueté, brun-rougeâtre à l'extérieur. Connu sous le nom de *Dalle nacrée*. C'est un calcaire échinodermique, gris ou bleu-foncé à l'intérieur. Pas de bons fossiles.

Il forme avec le Spongiten des paliers et des crêtes.

i 2 V Callovien inférieur. Marnes grises, sableuses et alternance de calcaires gréseux avec des marnes feuilletées. (*Couches à Rhynchonella varians*). Epaisseur environ 50 m. Traces de bitumes aux Episats dessus [Coord. 515—516/169—170] où se trouve une ancienne exploitation.

i 2 O Bathonien. Massif de calcaire oolithique. Le calcaire est gris-brun, plus clair et même blanchâtre à la cassure. Ce complexe est assimilable à la *Grande Oolithe*. Son épaisseur est supérieure à 35 m. Ce terrain affleure uniquement dans l'anticlinal de la Dent de Vaulion.

C'est le terrain le plus ancien de la région étudiée.

TECTONIQUE

La carte comprend deux parties tectoniquement distinctes :

La région plissée du Jura et le plateau tabulaire de la Molasse.

La **tectonique du Jura** consiste en général en un ensemble de plis anticlinaux et synclinaux de forme assez régulière. D'habitude, ces plis sont parallèles. Mais ici, des dislocations locales modifient cette architecture.

A l'W de Montricher, l'arête déjà mentionnée de Risel est formée par l'extrémité de l'*anticlinal du Mont Tendre* (1683 m). L'axe de ce pli a une direction N 35—40° E, chiffre qui donne grosso modo la direction générale des plis dans cette partie du Jura. L'anticlinal du Mt Tendre est légèrement déversé vers le NW, du côté du synclinal à cœur valanginien. Puis on trouve l'*anticlinal Sapelet-Croisettes-Dent de Vaulion* qui forme un large dos très surbaissé. Sa carcasse kimeridgienne est énorme, mais en son milieu affleurent le Séquanien et l'Argovien (vallon du Sapelet). Plus au NW s'étend le *synclinal complexe de la vallée de Joux*, dont on voit encore une petite partie sur la carte.

Un coup d'œil montre que ces différents plis ne se continuent pas directement vers le NE. Ils sont interrompus par une dépression transversale orientée approximativement du S au N, de Montricher au Pont. La partie méridionale de ce sillon est un véritable fossé d'effondrement, rempli de Crétacé et déterminé par de magnifiques failles.

Le territoire situé plus à l'E a subi une poussée qui l'a fait pénétrer comme un coin à l'intérieur de la chaîne. En effet ses deux anticlinaux, celui de Châtel-Pré de Joux et celui de Haut du Mollendruz-Dent de Vaulion, se terminent, le long de la dépression Montricher-Le Pont, par d'importants bourrelets de même orientation que le fossé.

D'autre part, à l'E du Pont, l'anticlinal de la Dent de Vaulion est fortement déjeté au NW et se comporte comme une petite nappe chevauchante. A Sur la Côte (route du Mollendruz) et à Sagnevagnard (700 m ESE du Pont), on voit, sous le cœur de l'anticlinal, des fenêtres de terrains portlandiens et crétacés au milieu de roches plus anciennes. Ce sont des traces du flanc NW du pli, recouvert en discordance par le Jurassique de l'autre flanc qui chevauche le premier, le dépasse et s'étale plus loin sur le synclinal de la Vallée de Joux.

Pour expliquer ce chevauchement de la Dent de Vaulion, NOLTHENIUS supposait deux phases de plissement, séparées par une période d'érosion. L'érosion, entaillant le synclinal de Joux et son flanc SE, aurait créé un vide où l'anticlinal de la Dent de Vaulion aurait pu s'avancer.

Cette hypothèse s'impose en effet, et peut même être complétée. Le plan de chevauchement se prolonge vers le S dans le sillon Montricher-Le Pont, et c'est l'ensemble du massif situé plus à l'E qui a subi une translation vers l'intérieur de la chaîne. Il est donc probable que ce sillon, zone d'affaissement presque transversale par rapport à l'axe des plis, zone aussi de moindre résistance, a joué un rôle important et permis à la poussée orogénique de décoller le massif du Mollendruz - Dent de Vaulion et de l'enfoncer vers le NW.

Ce sillon doit être relativement ancien. Le fait qu'on y trouve du Crétacé et que sa direction est indépendante de celle des plis qu'il traverse, permet de croire qu'il est antérieur au plissement général de cette partie du Jura. Peut-être est-ce une manifestation lointaine des chaînes préjurassiennes qui se formèrent dans la région de Besançon et qui étaient justement orientées du S au N.

A l'E de l'anticlinal de la Dent de Vaulion, s'étend une large *cuvette synclinale* constituée par les terrains du Crétacé inférieur. Le Valanginien y forme des replis secondaires qui sont notamment visibles sur la grande route du Mollendruz. Le *synclinal de Vaulion*, comme on l'appelle, est jalonné du côté E par une large arête anticlinale formée par les calcaires du Valanginien, qui s'interrompent peu après le sommet de la voûte. C'est l'*anticlinal du Pré de Joux-Chalet Derrière* qui s'étend des environs du Col du Mollendruz vers le NE jusqu'au Nozon, bien en dehors du cadre de la carte. La direction générale de ce pli est N 45° E. Son flanc SE plonge d'abord assez fortement; à partir d'une altitude de 900 à 800 m les couches s'inclinent plus doucement, pour former ensuite le sousbassement plus ou moins horizontal du plateau molassique.

Vers l'E, les terrains secondaires sont recouverts peu à peu, soit de molasse, soit directement de moraines wurmiennes.

Il reste à mentionner l'*anticlinal isolé du Mormont*.

Le Mormont est une faible voûte anticlinale qui s'éloigne du Jura dans la direction de l'ENE, sans se relier directement à la chaîne principale vers l'WSW. Cette voûte est fracturée par une série de failles obliques, dont les principales ont un rejet de 60 m environ et courent dans la direction de l'WNW à l'ESE. Ces cassures font du Mormont un horst. Des failles secondaires, dirigées en gros vers le NNW, disloquent en outre certaines parties et en font une marquetterie de paquets diversement affaissés et déplacés.

Les deux fractures principales qui limitent ce môle se poursuivent en ligne droite vers le NW et déterminent un fossé tectonique d'une longueur de 3 km environ. Le sens du rejet des failles s'inverse donc vers le NW et le horst s'y transforme en un profond fossé. C'est la vallée du Nozon. L'effondrement, si extraordinaire dans l'ensemble de cette région, atteint 120 m.

Vers le SE, il semble que ces failles se continuent aussi, en s'affaiblissant, dans le plateau molassique.

Quant à l'âge du plissement du Jura, on sait que l'ensemble s'est formé pendant le Pontien et le Pliocène, et que l'édifice devait être achevé dès le Quaternaire ancien. Mais on ne peut préciser davantage.

La tectonique du plateau molassique est très simple. C'est un soubassement tabulaire, horizontal, affecté ici et là de faibles ondulations (anticlinal du Mormont). Localement, certaines couches de molasse montrent de petites failles et replis, ce qui indique que l'ensemble de la molasse a pris part à la transmission de la poussée alpine vers le Jura.

HYDROGRAPHIE ANCIENNE

Pendant l'époque interglaciaire *Riss-Wurm*, le Nozon avait déjà formé son cours; il en était de même du Veyron et de la Venoge supérieure (tronçon entre L'Isle et La Sarraz). Ces deux ruisseaux coulaient ensemble à travers la gorge de La Sarraz pour rejoindre le Nozon.

La *glaciation wurmienne* a quelque peu modifié ce système hydrographique, en ce sens que les gorges taillées dans le verrou calcaire du Mormont furent comblées de moraines.

Dans les temps *postwurmien*s, le Veyron et la Venoge supérieure réussirent à débayer la gorge de La Sarraz, mais cet état de choses ne dura pas très longtemps. Le niveau du Lac Léman s'abaissant par saccades, il en résulta une érosion régressive de la Venoge inférieure, qui finit par capter la rivière coulant vers le Nord.

Dans les temps postglaciaires, nous assistons donc à une extension du réseau hydrographique du Rhône au détriment de celui du Rhin.

SOURCES

La région est très favorisée au point de vue des précipitations. Ainsi les hautes chaînes du Jura reçoivent annuellement 1400 à 1500 m/m d'eau. Ce chiffre diminue graduellement lorsqu'on descend vers la plaine. Autour du Mormont, la quantité d'eau atteint encore 900 m/m.

Dans le Jura, cette masse d'eau s'infiltre rapidement dans le sol calcaire et coule sur les terrains imperméables, marneux. En raison des difficultés d'exploitation, ces nappes profondes sont encore à peu près inutilisées, excepté les résurgences naturelles. Les zones imperméables de grande importance sont l'Argovien (15 E) et les marnes d'Hauterive (c 3 m).

Au pied du Jura, les sources ont généralement un régime clauslien. Elles sont utilisées partiellement, après longue observation, pour l'alimentation en eau potable. D'autres, en raison des grandes variations de leur débit, sont inutilisables (sources de la Venoge et de la Malagne). D'autres sources ont leur origine dans le revêtement morainique et donnent une eau excellente. La couche de gravier préwurmien (q 3 s), spécialement, contient une nappe aquifère importante.

Sur le plateau molassique, l'ancien système des puits est abandonné peu à peu. Il est remplacé par l'eau de source, amenée souvent de fort loin. C'est alors presque toujours de l'eau de la nappe phréatique des régions surélevées et boisées du plateau.

TREMBLEMENTS DE TERRE

Cette région est assez fréquemment sujette à des tremblements de terre. Jusqu'à présent, les secousses sismiques ont eu une intensité inférieure au degré VIII de l'échelle Forel-Rossi. Elles proviennent :

- 1° d'une propagation des ondes sismiques le long du décrochement Pontarlier-Vallorbe et le système de failles du Mormont.
- 2° d'une activité orogénique locale due à la tectonique spéciale.
- 3° d'effondrements de cavités souterraines dans les roches calcaires.

MATÉRIAUX EXPLOITÉS

L'exploitation des roches calcaires pour les constructions de tous les genres est encore très active, malgré l'utilisation croissante du béton.

Les meilleurs moellons pour les bâtisses sont fournis spécialement par la *Grande Oolithe du Bathonien*, par le *Séquanien*, *Kimeridgien*, *Portlandien inf.*, *Berriasien*, *Hauterivien* (Pierre jaune de Neuchâtel), *Urgonien inf.*. Autrement, certains bancs durs du grès molassique étaient très utilisés sur le plateau.

Comme matériaux pour le revêtement de routes on emploie à peu près tous les calcaires ainsi que les *graviers* et *sables des moraines*. Ceux-ci sont exploités dans de nombreuses gravières et utilisés surtout pour le béton. Industrie très rémunératrice.

Les *argiles de décalcification* et la *moraine de fond argileuse* sont exploitées par des tuileries.

Dans la plaine de l'Orbe, au N du Mormont, on extrait de la *tourbe*.

Les *traces de bitumes* sont sans importance pratique.

Une agriculture très active utilise la moindre parcelle du sol arable. Malheureusement celui-ci souffre d'une décalcification générale, surtout dans le Jura. Le sol provenant des moraines est un peu mieux doté en chaux. Il supporterait avec avantage un chaulage systématique.