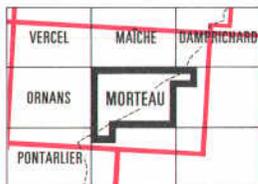


MORTEAU

La carte géologique au 1:50.000
MORTEAU est recouverte par la coupure
ORNANS (n° 127)
de la carte géologique de la France au 1:80.000



CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

MORTEAU

XXXV-24



DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source

NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Morteau est traversée en diagonale par la vallée du Doubs, dont l'altitude qui est de 780 m à la Ville-du-Pont, n'est plus que d'environ 600 m au NE, à Maison-Monsieur. D'abord encaissé, le cours de cette rivière traverse en méandres la plaine alluviale de Morteau, plaine qui se rétrécit en aval jusqu'au lac de Chaillexon (appelé lac des Brenets en Suisse), où il se trouve élargi et très profondément encaissé entre des falaises de calcaires portlandiens et kimméridgiens. Ensuite, il se rétrécit de nouveau, avec la chute spectaculaire du Saut du Doubs (24 m), le lac artificiel déterminé par le barrage du Châtelot, et reste rapide jusqu'à sa sortie de la feuille.

Au NW de cette entaille s'alignent des chaînons dont l'altitude se situe autour de 1 000 m; moins marqués vers l'Ouest, ils passent à des plateaux qui s'abaissent graduellement. Les altitudes extrêmes de cette région sont, d'une part le signal du Tantillon (1 160 m) près du mont Vouillau qui domine Morteau, d'autre part le fond du cirque de Consolation (520 m environ) où prend naissance le Dessoubre.

La moitié SW de la feuille comprend des chaînons plus continus et plus élevés, dont les points culminants sont, en France, le mont Châteleu avec 1 300 m et en Suisse, le mont Racine qui atteint la cote 1 442.

Les synclinaux intermédiaires forment les bassins fermés de la Brévine, du Locle, de la Chaux-de-Fonds et des Ponts.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Fz. Alluvions modernes. Principalement développées dans la plaine de Morteau, sur la rive droite du Doubs, elles se rencontrent aussi le long de quelques-uns de ses petits affluents. Elles sont presque toujours constituées d'un limon fin ou d'un sable vaseux, comprenant parfois en profondeur de minces couches de tourbe. Entre Morteau et Grand'Combe-Châteleu, des travaux ont montré qu'elles recouvraient du Glaciaire jurassien.

FzT. Alluvions tourbeuses. D'importantes tourbières se trouvent dans le synclinal crétacé des Tilleuls, au NNE de Morteau. Ce synclinal se prolonge vers le Russey et les couches de tourbe réapparaissent à l'est de cette localité,

dans des conditions analogues. Exceptionnellement, de petites tourbières se trouvent aussi sur l'Argovien et le Séquanien, près de la frontière suisse, au SSE de Morteau. Les Sphaignes continuent à prospérer dans ces tourbières qui sont assez peu exploitées (chauffage des porcheries) sauf en temps de guerre.

Sur le territoire suisse, de grandes tourbières occupent le fond des synclinaux de la Brévine et des Ponts.

Cônes de déjection. Un seul cône de déjection est à signaler sur cette feuille (la Sagne).

Éboulis. Indiqués exceptionnellement sur la carte, afin de ne pas en gêner la lecture, les éboulis bordent très fréquemment les falaises jurassiques. Souvent provoqués par la gélivation, ils sont alors à petits éléments bien classés (groizes). Dans d'autres cas, ils sont irréguliers et parfois cimentés par la calcite.

Glissements. Des glissements et écroulements sont assez fréquents, surtout lorsqu'il s'agit de falaises calcaires surmontant des horizons marneux. Les zones ainsi affectées n'ont été cartographiées qu'à titre exceptionnel.

Tufs calcaires. Un certain nombre de suintements, sources et résurgences déposent des tufs dont l'importance est insuffisante pour mériter une distinction sur la carte.

Terrains de recouvrement. Ils n'ont pas été indiqués non plus sur la carte, afin de la rendre plus lisible. Ils existent cependant, sous forme d'argiles de décalcification couvrant le fond de nombreuses dépressions, ou de limons bruns, dépassant parfois un mètre d'épaisseur sur les pentes douces, et particulièrement propices à la culture.

Ils s'étendent aussi sur certaines croupes anticlinales dont ils masquent les niveaux marneux.

GzJ. Glaciaire jurassien et cailloutis de gélivation. Des dépôts morainiques d'une certaine importance s'observent sur la rive droite du Doubs, notamment à Grand'Combe-Châteleu et à Montlebon. On les retrouve le long du synclinal des Alliés et, en lambeaux de moindre étendue, de part et d'autre du Doubs. Enfin, sur la chaîne montagnaise que domine le mont Châteleu et sur ses contreforts, à l'état de placages assez réduits.

Ces dépôts comportent des éléments calcaires grossièrement arrondis, au plus de quelques décimètres de diamètre, plus ou moins abondants au sein d'une argile généralement grise. Les éléments d'origine alpine y sont l'exception (les Bassots).

Une calotte glaciaire locale a pris naissance dans la haute vallée de la Brévine, d'où elle s'écoulait au Nord, par-dessus la croupe frontière, en direction de Morteau, et au NE jusque dans le vallon du Locle. Les cailloux alpins que renferment ses dépôts peuvent être considérés comme des éléments rissiens remaniés.

GzA. Glaciaire alpin (Würm). Dans l'angle SE de la feuille s'étendent les dépôts du glacier du Rhône. Le plus élevé constitue une admirable moraine latérale un peu au-dessous de 1 100 mètres. Dans ce secteur,

la glace alpine n'a pas dépassé cette altitude, ni cette limite.

Blocs erratiques. Des blocs erratiques, dont les dimensions dépassent rarement le mètre cube, se rencontrent, en général entre 900 et 1 000 m d'altitude, surtout dans la partie NE de la feuille. Les moins gros d'entre eux sont facilement repérables dans les murettes qui séparent ou bordent les champs, mais qui, malheureusement, sont en voie de destruction.

Un certain nombre de ces blocs ont été étudiés par Ph. Bourquin qui leur a reconnu une origine valaisanne; ce sont notamment des gneiss de type Arolla, des Schistes de Casanna, des gneiss prasinitiques et des quartzites.

A part ceux qui accompagnent la moraine wurmienne, d'autres blocs sont disséminés au delà des limites de la dernière glaciation. On les attribue au Riss, de même que les galets de quartzite incorporés au sol.

m3. Tortonien. Couches d'Oeningen (Molasse d'eau douce supérieure). Ces dépôts lacustres tiennent une grande place dans les bassins du Locle et de la Chaux-de-Fonds. Il ont été signalés dans le synclinal des Ponts et il doit en exister également dans celui de la Brévine, dissimulés sous les terrains récents, car on en découvre des fragments dans la moraine locale. P. Fallot en connaissait un affleurement, qui n'a pu être retrouvé, au débouché des gorges de la Rançonnière dans le bassin des Brenets.

Au Locle, les Couches d'Oeningen comprennent 200 m de craies lacustres avec de nombreuses intercalations marneuses et tourbeuses, et des charbons feuilletés au sommet. On y a trouvé des Vertébrés et les Mollusques y abondent. Des couches à feuilles ont fourni la riche flore du Locle.

m1. Helvétien - Burdigalien. Molasse marine, marnes, gompholite. La molasse marine ne dépasse pas au Nord le synclinal du Locle et de la Chaux-de-Fonds, limite de la transgression miocène. A la Brévine et dans la vallée des Ponts, elle existe sous la couverture de moraine ou de tourbe.

Le Burdigalien comprend quelques mètres de grès coquillier et de molasse gréseuse à *Pecten scabriusculus*; l'Helvétien, des poudingues, des grès et des marnes à *Ostrea crassissima*, auxquels succèdent des marnes rouges à *Helix larteti*, passant latéralement à un faciès côtier, une gompholite, datée par *Microcodium elegans*.

m. Miocène d'eau douce de Morteau. Un affleurement réduit, bouleversé par les constructions, est connu depuis longtemps dans la ville de Morteau. A. Perrodon (1948) y distingue deux faciès non reliés entre eux et reposant sur le Cénomaniens. D'une part, un calcaire blanc grisâtre, crayeux, compact, à Limnées, *Cyclas* et *Bithynia ovata*. D'autre part, un grès molassique tendre, grossier et mal lité, gris verdâtre, avec débris roulés de calcaires crétacés, fossiles phosphatés indéterminables et petits galets; le tout empâté dans un ciment gréseux, glauconieux, un peu micacé.

C'est sans doute à ce dernier type qu'il convient de rapporter un affleurement minime de conglomérat à galets de quartzites observé en 1964 par P. Glasson et M. Nicklès.

Sidérolithique. Des oxydes de fer pisolithiques mélangés à des sables quartzeux et associés à des argiles multicolores ont été exploités autrefois dans des fentes et des poches de calcaires jurassiques. Un gisement indiqué au nord du Pissoux, sur les deux premières éditions de la feuille Ornans au 1/80 000, est à présent masqué par suite d'un éboulement.

c2. Cénomanién. A la faveur de fouilles effectuées pour des canalisations et des fondations, cet étage apparaît, dans la ville de Morteau, en transgression sur le Néocomien. Il comprend des calcaires crayeux mouchetés de glauconie, des marno-calcaires blancs et des marnes fissiles blanc verdâtre, où les anciens auteurs ont récolté *Schloenbachia varians*, *Scaphites aequalis*, *Turrilites costatus*, *Holaster subglobosus*, et A. Perrodon (1948), un grand Inocérâme, *I. cuneiformis*.

c1. Albien. Cet étage n'est représenté ici que par des placages de faible étendue reposant sur le Barrémien. Il comprend des marnes grises à *Douvilleiceras mamillare* et *Nucula pectinata*, surmontant des sables quartzeux et glauconieux qui contiennent des nodules phosphatés brun noir pétris de fossiles, parmi lesquels on peut citer *Douv. mamillare*, *Acanthoceras milleti*, *Ac. lyelli*, *Desmoceras latidorsatum*, *Desm. beudanti*, *Hoplites deluci*, *Natica gaultina*, *Trigonia alaeformis*, *Inoceramus concentricus*, *Ostrea raulini*.

Deux affleurements presque contigus existent au NE de Morteau et ont fait, jusqu'en 1939, l'objet d'une exploitation destinée à alimenter une tuilerie toute proche, actuellement en ruines.

Les affleurements indiqués sur les deux premières éditions de la feuille Ornans au 1/80 000, dans le synclinal des Tilleuls, dans la ville de Morteau, ainsi qu'à Montlebon, n'ont pu être retrouvés. En revanche, à cette dernière localité, entre Chinard et Cornabey, la tranchée d'un oléoduc a permis en 1965 l'observation d'un gisement très réduit de sables albiens contenant la faune caractéristique.

n4. Barrémien. Groupant les « calcaires urgoniens » et le Barrémien des anciens auteurs, cet étage s'observe surtout, en territoire français, dans la partie est de la ville de Morteau et au hameau « les Fourgs » où il a été activement exploité en carrières, comme pierre de construction.

Les coupes fragmentaires que l'on peut observer dans cette région montrent, à la base, des marnes grumeleuses, blanches et jaunes, sans fossiles visibles, équivalent probable des « Marnes de la Russile » qui, lorsqu'elles sont visibles, permettent de séparer cet étage de l'Hauterivien calcaire. Au-dessus, une succession de bancs calcaires d'un roux clair, quelques-uns plus blancs et d'autres d'une teinte rosée, oolithiques ou cristallins, souvent lumachelliques et à stratification entrecroisée, parfois grumeleux.

De belles faunes d'Oursins y furent signalées autrefois, avec *Holaster couloni*, *Pygurus productus*, *Cidaris lardy*, *Goniopygus peltatus*. Quelques niveaux plus marneux y montrent des Rhynchonelles, des Gastéropodes, des Lamellibranches avec notamment *Neithea deshayesi*, enfin des Polypiers.

La partie supérieure de l'étage est fortement érodée, de sorte que

son épaisseur est difficile à préciser, sans doute de l'ordre de 10 à 20 mètres.

Les affleurements indiqués sur la 2^e édition de la feuille Ornans au 1/80 000, aux Jarrons et au sud du Russey, n'ont pas été retrouvés.

n3. Hauterivien. Cet étage affleure dans le synclinal de Morteau, dans celui du Russey et son prolongement SW vers les Tilleuls, dans les synclinaux de Villers-le-Lac et des Jarrons, dans le complexe faillé du Pissoux, ainsi que dans les synclinaux du territoire neuchâtelois. Il a aussi été reconnu, en affleurements très réduits, dans la structure faillée d'Orchamps-Vennes, enfin sur le contact anormal de Fuans où il n'a pu être indiqué sur la carte. La 2^e édition de la feuille Ornans au 1/80 000 l'indiquait, en outre, au Nord de la voie ferrée, au SW de Villers-le-Lac, où il n'a pas été retrouvé.

La partie inférieure de l'étage, marneuse, est facilement reconnaissable, grâce à sa grande richesse en fossiles. Ces « Marnes d'Hauterive » sont jaunes à la base et d'un gris bleu ensuite, avec souvent d'autres passées jaunes vers le sommet; leur puissance est de 6 m environ. Les fossiles les plus fréquents sont *Serpula heliciformis*, *Rhynchonella multiformis*, *Terebratula acuta*, *T. praelonga*, *T. sella*, *Exogyra couloni*, *Alectryonia rectangularis*, *Nautilus neocomiensis*, *Toxaster retusus*. Ces marnes contiennent en outre une microfaune très variée.

Au-dessus viennent des bancs assez irréguliers de calcaires jaune roux, souvent oolithiques, contenant une faune sensiblement analogue à celle des marnes. Certains bancs sont gréseux et friables et une intercalation marneuse est caractérisée par la présence du Lamellibranche *Eudesia marcousana*. Épaisseur : 15 à 20 mètres.

n2. Valanginien. Cet étage affleure à la périphérie des synclinaux cités précédemment, forme le cœur d'un synclinal situé à l'ouest de Remont, atteint l'angle SW de la feuille en direction des Alliés (feuille Pontarlier), se rencontre enfin le long de plusieurs accidents, en bordure nord de la feuille.

D'une manière générale, la teinte brun rouge de ses terres d'altération tranche nettement sur les teintes grises du Purbeckien sous-jacent, constituant un précieux repère.

L'étage comprend à la base, une prédominance de bancs oolithiques ou saccharoïdes de teinte claire, rosée ou rose orangé et, plus haut, des calcaires roux ferrugineux, en bancs souvent irréguliers, oolithiques et spathiques, avec quelques intercalations marneuses.

Les fossiles bien conservés y sont rares : des Térébratules, quelques Nérinées et de rares Oursins, parmi lesquels *Pygurus rostratus*.

Les plis dysharmoniques qui affectent souvent cet étage rendent difficile l'appréciation de sa puissance qui doit être de l'ordre de 25 à 30 mètres.

jp. Purbeckien. Formé de marnes et de marno-calcaires, cet étage qui ceinture tous les synclinaux crétacés est souvent repérable, grâce aux combes étroites qu'il dessine dans la topographie, grâce aussi aux marécages et aux sources qu'il détermine. D'assez bons affleurements s'observent, d'une part à la Ville-du-Pont, sur la rive droite du Doubs, d'autre part, en face de Villers-le-Lac, surtout à la faveur de travaux de fondations et de terrassement.

Il est constitué de marnes grises ou noirâtres à nodules de marno-calcaires gris, dans lesquels les auteurs anciens ont récolté des faunes saumâtres et d'eau douce, avec les genres *Cerithium*, *Turritella*, *Planorbis*, *Physa*, *Paludina*, *Succinea*, *Bithynia*, *Carychium*, *Auricula*, *Megalostoma* pour les Gastéropodes, *Corbula*, *Cyrena*, *Unio*, *Cyprina* pour les Lamellibranches.

Actuellement, il est difficile de voir la succession complète des niveaux qui constituent l'étage, mais à la faveur d'affleurements aujourd'hui masqués par les constructions, nos prédécesseurs ont pu faire de meilleures observations. C'est ainsi que le D' A. Girardot (1922, p. 155) indique que le Purbeckien de Villers-le-Lac est formé de deux masses : à la base, des « marnes à gypse » comprenant une assise marneuse de 3 m, puis un banc calcaire cloisonné, verdâtre ou brun foncé. Au-dessus, 5 m de calcaires à faune dulçaquicole, séparés par des lits de marno-calcaires ou de marnes fossilifères. Enfin 0,7 m de calcaire oolithique, schistoïde à faune saumâtre.

Il semble que la puissance de l'étage soit comprise entre 10 et 20 m, mais il peut être laminé et passer inaperçu quand les couches sont fortement redressées, notamment en bordure de la chaîne des monts Châteleu et Gaudichot.

Pendant longtemps, le gypse, se présentant sous forme de lentilles à l'état fibreux accompagné de cargneules et parfois de soufre natif dans les marnes, a été exploité localement, à ciel ouvert, devant la ferme « la Gypserie » et en carrière souterraine, dans le village des Fins, jusque vers 1930.

Il faut également citer l'exploitation souterraine de lignites, qui fit l'objet de la concession du Grand-Denis, à l'WSW de Luisans. D'âge purbeckien, ces lignites ont été longtemps considérés comme quaternaires, par confusion avec les bois noirs trouvés sporadiquement dans les tourbières de la région.

j9. Portlandien. D'une épaisseur moyenne de 70 à 80 m, cet étage ne se sépare bien du Kimméridgien sous-jacent, que lorsque les couches marneuses à *Exogyra virgula*, formant le sommet de celui-ci, sont observables.

Il débute par des calcaires sublithographiques à pâte fine, blanc grisâtre ou légèrement brunâtre, parfois dolomitiques, plus ou moins tachés de roux (calcaires flambés). Ces calcaires ont un aspect massif et se présentent en bancs épais, s'amincissant à mesure que l'on monte dans la série et, en tout cas, d'aspect moins compact que le Kimméridgien. Quelques couches, plus tendres, se débitent naturellement en fragments polyédriques. Les fossiles, Natices et Nérinées, sont mal conservés et difficiles à dégager.

Au-dessus, apparaissent des calcaires en plaquettes blanc jaunâtre avec dendrites, souvent ondulés et schistoïdes, alternant avec des calcaires dolomitiques saccharoïdes, souvent vacuolaires.

j8. Kimméridgien. Autrefois divisé en « Virgulien » et « Ptérocérien », cet étage, caractérisé par son uniformité pétrographique, joue un grand rôle dans la topographie, formant une grande partie des falaises qui surplombent le Doubs.

D'une puissance de 150 à 170 m, il est formé essentiellement de calcaires gris clair ou gris jaunâtre en bancs dont l'épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres, souvent mal stratifiés et craquelés. Ces calcaires sont, le plus souvent, sublithographiques à cassure esquilleuse; on y rencontre des fossiles peu abondants et mal conservés : sections de Nérinées et de *Trichites*.

Dans sa partie inférieure, l'ensemble admet des intercalations de marno-calcaires et marnes, rarement visibles, mais contenant une faune assez

riche, avec notamment *Pterocera oceani*, *Ceromya excentrica*, *Pholadomya protei*, *Terebratula subsella*, *Hemicidaris intermedia* (Marnes du Banné des auteurs suisses).

Enfin le sommet de l'étage est caractérisé par des marnes et marno-calcaires à *Exogyra virgula*, souvent très abondants, qui font place au Sud à des niveaux pétris de Nérinées.

j7. Séquanien. Tel qu'il a été considéré pour l'établissement de cette feuille, le Séquanien est formé d'un ensemble calcaire (**j7b**) surmontant un ensemble principalement marneux (**j7a**).

Qu'il soit vertical ou proche de l'horizontale, l'ensemble marneux constitue un repère qui se suit assez bien dans la topographie.

Il débute par des marnes ou marno-calcaires à Astartes accompagnées de petits Gastéropodes, des marnes et des calcaires à grosses Natices et rares Oursins, tels que *Pygaster gresslyi*, avec de minces bancs de calcaires oolithiques et parfois coralligènes.

Puis viennent des marnes grises, caractérisées par la présence d'*Exogyra nana*, *Zeilleria egena* et *Apiocrinus meriani*, coupées par un banc de calcaire compact, de quelques mètres d'épaisseur, constituant un repère précieux, grâce aux Algues arrondies qui se détachent sur la cassure, en taches plus claires d'environ 1 cm de diamètre. C'est le « banc à momies » bien connu de nos prédécesseurs.

Quelques intercalations calcaires à grosses oolithes peuvent encore se trouver dans ces marnes, avant d'atteindre l'ensemble calcaire. Cet ensemble, assez variable, est généralement composé de calcaires compacts de teinte claire, en bancs moins épais que ceux du Kimméridgien, avec des niveaux à gravelles fondus dans la pâte et, surtout vers le sommet, des bancs oolithiques. Les fossiles n'y sont pas rares, mais mal conservés et impossibles à dégager.

Il est généralement admis que les bancs oolithiques les plus élevés, correspondant à l'Oolithe de Sainte-Vère des géologues suisses, forment la partie supérieure de l'étage.

j6. Rauracien (faciès coralligène de l'Argovien supérieur). Epais de 70 à 80 m dans les anticlinaux du Nord de la feuille, cet « étage » n'a plus que 20 m dans la cluse située entre Morteau et Remonot et disparaît pratiquement plus au Sud-Est. Pour des raisons cartographiques, certains niveaux de calcaires compacts, souvent à Polypiers, lui ont été attribués, bien qu'ils doivent se rapporter au Séquanien inférieur.

Le Rauracien est caractérisé par des dépôts de mer agitée et peu profonde, comprenant des récifs de Polypiers et de Coraux souvent remaniés et reliés par un ciment dur, à débris silicifiés d'Oursins, de Nérinées, d'Huîtres et autres Lamellibranches. Des bancs de calcaires oolithiques s'intercalent fréquemment et la sédimentation est très irrégulière.

Enfin certains niveaux de calcaires gris en bancs minces, cartographiés ici en Argovien (la Bosse, les Lavottes, etc.) lui sont peut-être attribuables.

Le Rauracien ne figure pas sur la partie suisse de la carte pour des raisons qui sont exposées ci-dessous.

j5. Argovien. A l'inverse du Rauracien, cet étage est caractérisé par une sédimentation tranquille et régulière. Très réduit au Nord de la

feuille, il n'y a pas été cartographié, mais son importance augmente rapidement vers le SE où il atteint au moins 130 mètres.

L'Argovien comprend une alternance régulière de calcaires marneux et de minces bancs marneux gris bleuté contenant des *Perisphinctes* auxquels s'ajoutent des Térébratules à la partie inférieure et, plus haut, des Pholadomyes.

Sur territoire suisse, l'Argovien comprend une série inférieure de 10 à 15 m de calcaires et de marnes feuilletées, riches en Ammonites et en Spongiaires. C'est le Spongition ou Couches de Birmensdorf. Au-dessus, l'Argovien supérieur est représenté par l'épaisse série des calcaires marneux et des marnes, appelée aussi Couches d'Effingen.

Le Rauracien, dans le sens que donnent à ce terme les géologues suisses, correspond au faciès zoogène de l'étage argovien. La limite de sa progression vers le Sud, aux dépens du faciès marno-calcaire, se situe un peu en dehors de l'angle supérieur droit de la feuille.

j4. Oxfordien. Ce n'est que dans la moitié nord de la feuille que cet étage acquiert une épaisseur permettant de le cartographier. Dans la moitié sud, cet étage existe, mais sa partie supérieure n'est guère possible à séparer des marno-calcaires de l'Argovien, tandis que sa partie inférieure, marneuse, se trouve réduite à peine à quelques mètres.

Partout où il est visible, sa dominante marneuse détermine des combes ou des replats, où les affleurements montrent des marnes bleues avec *Creniceras renggeri* et les petits fossiles pyriteux qui l'accompagnent.

Au Nord de la feuille, cet étage ne doit guère dépasser 50 m d'épaisseur et sur territoire suisse, la réduction s'accroît encore.

j3. Callovien. Le sommet de cet étage est formé de quelques mètres de marno-calcaires plus ou moins gris, à oolithes et fossiles ferrugineux; ce sont les couches à *Reineckeia anceps*, visibles près des Combottes, mais masquées le plus souvent par des marnes oxfordiennes glissées.

Au Sud, elles se réduisent encore ou manquent complètement.

Au-dessous se situe la Dalle nacrée, facilement repérable et épaisse de 10 à 25 mètres. Elle se compose de calcaires roux, parfois oolithiques, dont la pâte est formée de débris de fossiles variés, se débitant en minces dalles à stratification entrecroisée. Elle représente la zone à *Macrocephalites macrocephalus*.

Sous la Dalle nacrée et fréquemment masqué par ses éboulis, peut se trouver un niveau marneux avec intercalations de lits calcaires (les Combottes). Ce niveau est rarement visible et souvent inexistant; il peut surmonter un autre niveau, rarement décelable lui aussi (mont Vouillau), celui des Calcaires roux sableux, généralement attribué au Bathonien supérieur, mais cartographié ici avec le Callovien.

j2. Bathonien. Cet étage ne présente, sur la feuille, que des affleurements assez restreints. Il est formé de calcaires compacts blancs ou beige clair, parfois tachetés de rose, la plupart du temps sublithographiques, avec des passées de calcaire oolithique ou pisolithique. Par places, ces calcaires deviennent plus marneux, prenant alors une teinte grise. Les fossiles y sont rares et difficiles à dégager.

En Suisse, les calcaires supérieurs gris clair ou jaunâtres, épais de 25 m, portent le nom de Grande oolithe supérieure. A leur base, on distingue des marnes à *Pholadomya purchisoni* et des marno-calcaires à *Ostrea acuminata*, séparés par une dizaine de mètres de calcaires oolithiques roux.

j17. Bajocien supérieur (Vésulien ou Grande oolithe). Cet étage n'est représenté, en France, qu'en deux points de la feuille; d'une part au nord d'Orchamps-Vennes, d'autre part, au fond du lac de barrage du Châtelot.

Il est formé d'un calcaire oolithique gris bleu et jaune, généralement en bancs massifs séparés par de petits joints marneux qui contiennent parfois des Brachiopodes et des Lamellibranches.

Cette Grande oolithe inférieure des géologues suisses, affleure également à l'ouest de la Chaux-de-Fonds.

VÉGÉTATION, CULTURES, ÉLEVAGE

La feuille couvre une région d'élevage et de forêts. Chaque village possède sa fromagerie où arrive le lait qui donnera les fromages de Comté ou d'Emmenthal, tandis que le sous-produit alimente les porcheries.

Les prés à faucher et les champs cultivés en céréales, ces derniers, de plus en plus réduits, occupent, en plus des plaines alluviales, les zones couvertes de limons ou de dépôts glaciaires, zones qui ont été soigneusement épierrées par toute une suite de générations de cultivateurs.

De vastes pâtures couvrent les zones où la roche se trouve à fleur de sol et celles où les trop nombreux bétails rendent toute culture impossible; à leur destination normale s'adjoint souvent la récolte de la racine de *Gentiana lutea* en vue de sa distillation.

Enfin de très belles forêts, de sapins et d'épicéas au-dessus de 750 ou 800 m, de hêtres dans les parties les plus basses, couvrent une grande partie de la région, principalement les zones les plus escarpées et les plus rocheuses. Ces forêts constituent une richesse indéniable et alimentent de nombreuses scieries.

TECTONIQUE

Cette partie du Jura comprend une série de plis orientés ENE-WSW ou NE-SW, plus ou moins recoupés par des systèmes de failles, surtout bien développés vers l'angle NW de la feuille.

En partant de cette zone, on peut distinguer un certain nombre d'unités. Entre Vennes et Loray, un anticlinal très faillé à cœur vésulien. Ensuite, la région subtabulaire Guyans-Vennes, Orchamps-Vennes, les Ravières, coupée par un réseau de failles qui se prolongent dans les plis serrés de la région des Combottes, à l'ouest de Luisans. Une importante ligne de chevauchement, recoupée par deux failles, s'observe au sud de Grandfontaine-Fournets et de Fuans; elle se poursuit plus au NE sur la feuille Maïche, en contournant le cirque de Consolation. Les rides suivantes, recoupées localement par de nombreuses failles subméridiennes, s'évasent vers le SE, jusqu'au synclinal à cœur valanginien situé entre Remonot et Gilley. S'appuyant par faille contre la zone anticlinale du Mémont, un

anticlinal très calme qui laisse affleurer principalement le Rauracien, aboutit à la région plus compliquée du mont Vouillau, est coupé par le Doubs en donnant une cluse à cœur bathonien, se divisant ensuite pour donner le synclinal à cœur hauterivien des Jarrons, au SE duquel une ride anticlinale retombe presque à la verticale, le long du synclinal pincé des Alliés (feuille Pontarlier).

Un long synclinal à cœur néocomien, compliqué de quelques failles et accidents secondaires, est partiellement masqué par des formations tourbeuses; son axe se relève au nord des Fins et il se prolonge au delà du Russey, sur la feuille Maïche. Il est flanqué vers le SE par un premier anticlinal affecté de nombreuses failles, dont l'axe se relève rapidement à l'est du Barboux, puis par un second, bien plus continu, l'anticlinal de Grand'Combe-des-Bois, également à cœur rauracien, dont la retombée sur la côte qui longe le Doubs est souvent déversée avec, dans le Kimméridgien, une charnière qui ramène, au fond de la vallée, les couches près de l'horizontale.

Les accidents complexes des environs du Pissoux l'affectent localement, puis il se sépare en deux, une première digitation, très calme, se dirigeant vers le mont Vouillau, une seconde, aboutissant à la terminaison périclinale bien visible entre le synclinal de Morteau et sa digitation orientale, vers Villers-le-Lac.

Avant la construction du barrage du Châtelot, un bombement anticlinal très localisé permettait d'observer le long du Doubs, la série jusqu'au Vésulien.

Le synclinal coffré de Morteau, très large au NE et au sud de cette localité, se pince vers le SE, après Grand'Combe-Châteleu, en direction des Alliés et de Pontarlier (feuille Pontarlier). Vers l'ENE, il présente une digitation, d'abord très rétrécie et masquée en majeure partie par la plaine alluviale du Doubs, ensuite plus large aux alentours de Villers-le-Lac. Les flancs de cet ensemble synclinal à cœur néocomien sont souvent très redressés et, notamment vers le SE, proches de la verticale, ce qui explique la présence de plis locaux, fréquemment observés dans les différents niveaux calcaires qui ont glissé sur les marnes du Purbeckien et de l'Hauterivien.

De l'autre côté de la frontière, ce synclinal se retrouve sur la rive droite du Doubs et se prolonge jusqu'à la limite de la feuille au nord de la Chaux-de-Fonds, à l'exception de son Néocomien qui s'efface à l'est des Brenets dans un plan de chevauchement.

L'anticlinal qui comprend les monts Châteleu et Gaudichot est dissymétrique, sa retombée SE étant de beaucoup la plus calme; il laisse voir par places le Bathonien et se complique de plusieurs accidents, à proximité du col des Roches.

Sur territoire suisse, il forme la large croupe de Pouillerel qui sépare le synclinal du Locle - la Chaux-de-Fonds de la vallée du Doubs.

Le synclinal du Locle - la Chaux-de-Fonds s'élargit étrangement pour former la cuvette du Locle remplie de Molasse d'eau douce supérieure. Un pli-faille, qui met en contact le Kimméridgien et le Miocène, l'interrompt à l'Ouest. Le prolongement de cet accident n'a pu être suivi de l'autre côté de la frontière.

Au SE s'étend le large anticlinal de Som Martel entaillé jusqu'au Dogger par une combe d'érosion. Ce pli engendre une sorte de bretelle de

Jurassique supérieur qui rejoint l'anticlinal du Châteleu, mettant fin au synclinal de la Brévine.

Puis vient le synclinal des Ponts, encombré de dépôts tourbeux, et l'anticlinal du mont Racine, dont le flanc méridional est dérangé par l'important décrochement de la Tourne.

A l'angle de la feuille, affleurent les terrains crétacés du versant interne de la chaîne, au-dessus du lac de Neuchâtel.

HYDROLOGIE

A part le Dessoubre, qui prend naissance au Nord de la feuille, et le Doubs qui la traverse, la partie française est presque totalement dépourvue de cours d'eau superficiels. En revanche, un important réseau souterrain existe certainement dans ce pays calcaire, comme en témoignent les grottes, les gouffres et les résurgences que l'on y observe, ainsi que les dolines, plus connues dans la région sous le nom d'*empuisoirs* ou *emposieux* qui, fréquemment alignées dans les dépressions sèches, sont si nombreuses que l'on a dû renoncer à les porter sur la carte.

Les conditions sont les mêmes dans le Jura suisse, où toutes les eaux de drainage superficiel disparaissent en profondeur. Celles du vallon de la Brévine appartiennent au réseau karstique de l'Areuse. Le Bief de la vallée des Ponts alimente la résurgence de la Noiraigue, affluent de la précédente. Quant aux eaux de la Chaux-de-Fonds, elles se perdent au NE de la ville pour ressortir dans le canyon du Doubs.

Les sources véritables sont limitées aux affleurements de l'Haute-rivien, du Purbeckien et parfois, des niveaux marneux du Séquanien, de sorte que jusqu'à une époque très récente, chaque ferme était alimentée par sa citerne.

L'alimentation actuelle, installée par des syndicats intercommunaux, est assurée par des exurgences et par le réservoir que forment les dépôts glaciaires.

Depuis 1887, la ville de la Chaux-de-Fonds est alimentée par des sources situées 400 m plus bas, dans les gorges de l'Areuse. Le Locle bénéficie de captages dans les Couches d'Oeningen.

PRINCIPAUX OUVRAGES A CONSULTER

- Bell (E.), 1931. — Monographie de la vallée du Doubs entre les Brenets et Biaufond. Étude de Géographie physique. 1 vol. 136 p., 25 fig., 2 pl., Neuchâtel, Impr. Paul Attinger.
- Bourquin (Ph.), 1946. — Notice explicative de la feuille Biaufond — les Bois — la Ferrière — Saint-Imier. *Atlas géol. Suisse 1/25 000*.
- Fallot (P.) et Nicklès (M.), 1948. — Observations sur les failles du Pissoux (Jura franc-comtois). *Bull. Soc. géol. France* (5), t. XVIII, p. 575-581.
- Favre (J.), 1911. — Description géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds. *Écl. géol. Helv.*, t. 11, fasc. 4, p. 369-476.
- Favre (J.), Bourquin (Ph.), Stehlin (H. G.), 1937. — Études sur le Tertiaire du Haut-Jura neuchâtelois. *Mém. Soc. pal. suisse*, t. 60, 47 p., 4 pl.

- Gigon (R.) et Monnin (J.), 1966. — Inventaire spéléologique du Sud-Est du département du Doubs. *Ann. Spéléologie*, fasc. 1, p. 259-355, nombreuses figures et pl., bibl.
- Girardot (A.), 1922. — Géologie stratigraphique de la Franche-Comté septentrionale. 1 vol. in-8^o, 240 p. Besançon, Marion éd.
- Guillaume (M^{me} S.), 1966-1967. — Le Crétacé du Jura français. *Bull. B. R. G. M.*, 192 p., nombreuses figures et pl., bibl.
- Kübler (B.), 1962. — Étude de l'Oeningien (Tortonien) du Locle (Neuchâtel, Suisse). *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, t. 85, p. 1-42 et *Beiträge z. Min. u. Petr.*, t. 8, p. 267-314.
- Lloyd (A. J.), 1963. — Cover folding in the Sonmartel Chain (Jura neuchâtelois). *Geol. Rundschau*, t. 53, p. 551-580.
- Perrodon (A.), 1948. — Contribution à l'étude géologique des environs de Morteau. D. E. S. Besançon (inédit).
- Rickenbach (E.), 1925. — Description géologique du Val-de-Travers. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, t. 50, p. 1-74.
- Umbach-Bascone (P.), 1959. — Le chevauchement de la Roche du Prêtre. Contribution à l'étude géologique de la région de Fuans, de Luisans et du mont Vouillau. D. E. S. Besançon (inédit).

Travaux divers de D. Aubert, M. Dreyfuss, L. Glangeaud, Em. de Margerie.