

# Carte géologique de la Suisse au 1:100,000 : notice explicative de la feuille XI, 2e édition

Autor(en): **Renevier, E. / Schardt, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **6 (1899-1900)**

Heft 4

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-155585>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Carte géologique de la Suisse

au 1 : 100,000.

---

**Notice explicative de la feuille XI, 2<sup>e</sup> édition,**

par les professeurs

E. RENEVIER et H. SCHARDT.

---

## INTRODUCNION.

La seconde édition de la feuille XI géologique de la carte suisse, parue en 1893, est due à AUGUSTE JACCARD, auteur de la première édition.

Comme il n'est plus là pour en rédiger lui-même la *Notice explicative*, et que la Commission géologique désire que chacune des feuilles de seconde édition soit accompagnée d'une semblable légende détaillée, elle m'a prié de rédiger celle-ci, avec le concours de M. le prof. H. Schardt.

Toute la partie NW de cette feuille, sur territoire français, n'est que la reproduction, un peu réduite, des levers géologiques de M. l'ingénieur MARCEL BERTRAND, contenus sur les feuilles 138 et 139 (Lons-le-Saunier et Pontarlier) de la *Carte géologique détaillée de la France*.

La zone diagonale moyenne de la feuille comprend les chaînes du Jura suisse, dont JACCARD avait fait son étude spéciale, et qu'il a reproduites de sa première édition, en y faisant quelques rectifications, mentionnées dans la seconde partie de son deuxième supplément à la *Description du Jura vaudois et neuchatelois*, pages 239 et suivantes. (Matér. Carte géol. 7<sup>e</sup> livr. in-4<sup>o</sup>, 1893.)

Quant à la région mollassique, située dans l'angle SE de la feuille, JACCARD l'avait modifiée un peu plus profondément, toutefois sans en faire un nouveau lever (p. 241).

Somme toute, cette seconde édition est loin d'avoir été aussi profondément rénovée que celle de la feuille XVI, et pourrait subir encore bien des améliorations, soit quant au tracé des limites, soit quant à la subdivision des terrains.

Lausanne, le 25 mai 1900.

E. RENEVIER, prof.

## A. Région mollassique.

### APERÇU OROGRAPHIQUE.

Cette région occupe tout l'angle SE de la feuille. Elle est limitée au NW, de Concise à Mollens, par la première chaîne du Jura.

Les vallées d'alluvion de la Thièle au Nord, du Mormont au Lac, et de la Venoge au Sud, du Mormont à Vufflens-la-Ville, scindent cette région en deux parties assez différentes: les collines subjurassiennes à l'ouest et à l'est le plateau du Gros-de-Vaud.

*a) Collines subjurassiennes.* La Mollasse (**mi**, **mix**, **mr**) ne s'y voit guère que dans les berges des ravins, descendant du Jura. Elle y est plus ou moins horizontale, mais se relève quelque peu en se rapprochant du pied du Jura. Partout ailleurs la Mollasse disparaît sous l'erratique.

Le substratum de la Mollasse est formé de Néocomien (**Cu**, **Cn**, **Cv**) qui affleure seulement le long des cours d'eau descendant vers la plaine de l'Orbe (Nozon, Orbe). Il y a en outre quelques affleurements isolés, apparaissant sous forme de bombements allongés, comme des îlots au milieu des terrains récents.

La colline allongée du Mormont, entrecoupée de plusieurs failles, affecte nettement le caractère d'un pli transversal à la direction du Jura. Elle se greffe comme une presque île sur le prolongement des affleurements néocomiens, mis à découvert le long du cours du Nozon; l'affleurement de Goumoens-le-Jux, dans le ravin du Talent, en est la continuation, sous la couverture mollassique.

La colline d'Orbe ne se soude pas à l'affleurement Néocomien de la gorge de l'Orbe. Un lambeau tertiaire remplit le synclinal qui l'en sépare. Cette colline, ainsi que l'affleurement de Valleyres-sous-Rances, la colline de Feurtille près Baulmes, le Mont de Chamblon et l'affleurement Urganien de Chevressy, en plein plateau mollassique, sont des plis anticlinaux suivant l'alignement du Jura.

*b) Plateau du Gros-de-Vaud.* Cette région est presque entièrement formée de Mollasse, en couches horizontales, Mollasse marine dans le haut (**mp**, **mm**) Mollasse d'eau douce ou saumâtre à la partie inférieure (**mi**, **mix**, **mr**). A la surface,

de fréquents lambeaux d'erratique (q), ordinairement peu étendus.

Le substratum Urgonien (Cu) n'est visible qu'à l'extrémité de la presqu'île du Mormont, et dans deux petits affleurements isolés, au NE du Mormont et d'Yverdon.

#### HYDROGRAPHIE.

Pour la partie située au N du Mormont, les *eaux superficielles* se déversent, soit directement dans le lac de Neuchâtel, soit dans l'Orbe, qui y aboutit. La vallée de la Venoge ne collecte guère que des eaux venant du plateau subjurassien.

Quant aux eaux du Gros-de-Vaud, elles se déversent, soit par le Talent et la Menthue dans le lac de Neuchâtel, soit par la Broye dans celui de Morat.

L'anticlinal transversal du Mormont joue un rôle important comme partage des eaux.

#### ENUMÉRATION DES TERRAINS

##### I. Formations modernes.

###### a. DÉPÔTS RÉCENTS (blanc).

Alluvions des rivières et des lacs, occupant le fond de la plupart des vallées un peu élargies.

Le comblement de la plaine de la Thièle est attribuable à un long stationnement de la branche nord du glacier du Rhône, sur l'emplacement du Mormont, pendant la phase de retrait. Les glaciers jurassiens de la phase de récurrence y ont contribué pour une part.

###### to. TOURBE (rayes brunes horizontales, sur fond blanc).

Occupe le fond de beaucoup de vallées, grandes et petites. Spécialement les Marais de l'Orbe, depuis Entreroche (Mormont) au Lac de Neuchâtel.

###### q. TERRAIN GLACIAIRE (bistre).

Tous les dépôts erratiques, stratifiés ou non, sont ici compris sous ce signe; JACCARD ne s'est pas donné la peine de les distinguer, comme il l'a fait parfois dans le Jura.

Au pied du Jura les matériaux alpins et jurassiens sont souvent mélangés. Dans la région exclusivement mollassique tous les matériaux erratiques proviennent des Alpes, ou aussi de la zone mollassique subalpine.

## II. Tertiaire.

**mp.** GRÈS COQUILLIER = MUSCHELSANSTEIN (petits traits verticaux bruns, sur fond jaune chamois).

Grès dur, en dalles ou bancs  $\pm$  épais, intercallé à la mollasse + tendre et plus homogène. Ordinairement rempli de coquilles, fragments de tests ou moules de coquilles, surtout de *Venus*, *Tapes*, etc., et offrant aussi fréquemment des dents de *Squalides* et quelquefois des ossements de vertébrés  $\pm$  roulés. Dit souvent *Grès de la Molière*. On l'a ordinairement classé dans la MOLLASSE HELVÉTIENNE, tandis que M. Depéret en fait du BURDIGALIEN SUPÉRIEUR.

Ce faciès particulier de la Mollasse ne se rencontre guère qu'à l'angle SE de la feuille, sur le plateau du Gros-de-Vaud. Il se prolonge au NE vers le Vully par la Tour de la Molière.

**mm.** MOLLASSE MARINE (jaune chamois, avec hachures brunes verticales).

C'est le faciès sableux ou mollasse tendre, gris-verdâtre, en bancs très épais, au milieu desquels se trouvent intercalés les bancs de *Muschelsandstein*. Il est donc de même âge, HELVÉTIEN OU BURDIGALIEN. Les fossiles y sont très rares : quelques petites huitres et quelques empreintes végétales. Angle SE de la feuille de Montpreveyres à Yvonnand.

**mi.** MOLLASSE GRISE OU MOLLASSE D'EAU DOUCE INFÉRIEURE (jaune chamois, sans hachures).

Sous cette couleur et ce signe, Jaccard a représenté toute la MOLLASSE LANGHIENNE (BURDIGALIEN INFER.) et une grande partie de la MOLLASSE AQUITANIENNE, lesquelles sont très difficiles à distinguer lorsqu'on n'a pas de fossiles. C'est un ensemble de mollasses tendres, grisâtres, inférieur à la mollasse marine **mm**.

Les fossiles LANGHIENS, n'ont été constatés d'une manière sûre qu'aux environs de Lausanne (f<sup>no</sup> XVI). Il se pourrait donc que la seule Mollasse de Cheseaux, au sud de la feuille, fut langhienne, et que tout le reste, jusqu'au lac de Neuchâtel appartint déjà à l'Aquitaniens. Les seuls points fossilifères de cette grande surface sont franchement aquitaniens, et ont été compris sous le monogramme suivant.

**mix.** MOLLASSE D'EAU DOUCE INFÉRIEURE AVEC BANCS CALCAIRES (jaune chamois avec petits rectangles verts).

C'est la même mollasse sableuse, grisâtre, interstratifiée de petits bancs calcaires, qui forme une large zone N-S sur le bord du plateau d'Echallens, et sur les deux berges de la grande vallée (Val. de la Thièle et de la Venoge) d'Yverdon à Cossonay, etc. On y trouve, soit dans les bancs calcaires, soit dans les grès ou marnes sableuses des fossiles terrestres (*Helix Ramondi*), d'eau douce (*Limnea*, *Planorbis*) et saumâtres (*Cerithium*, *Cyrena*), qui en fixent l'âge aquitanien et le faciès  $\pm$  limnal ou estuarien. Les meilleurs gisements se sont trouvés à Epautaires près Essertines et à Oulens.

Les grès de ce niveau sont parfois imprégnés de naphte. C'est le cas en particulier aux environs d'Orbe et de Chavornay, où cette mollasse bitumineuse a été signalée par un triangle noir avec monogramme **as**.

Ailleurs cette Mollasse comprend souvent de nombreuses veines de gypse fibreux **G** (orangé), comme à Cossonay, Oulens, Essert-Pittet, etc.

**mr.** MOLLASSE ROUGE (jaune chamois, sans hachures).

C'est une marne  $\pm$  sableuse, ordinairement teintée en rouge par des détritiques sidérolitiques, qui se rencontre dans la même région, à la base de l'Aquitaniens. Elle est caractérisée par de petites *Helix*, ordinairement à l'état de moules, qu'on avait confondues autrefois sous le nom de *Helix rubra*, et parmi lesquelles on a pu distinguer plusieurs espèces oligocènes (*H. rugulosa*, *H. comatula*).

C'est surtout le long du pied du Jura, aux environs de Montcherand sur Orbe, Arnex, La Sarraz, que l'on trouve ces couches fossilifères, mais on rencontre la même mollasse rouge au bas de la côte opposée, à Chavornay, Bavois et en remontant le cours du Talent jusqu'à Goumoëns-le-Jux, toujours à la base de la Mollasse à bancs calcaires.

Entre Montcherand et Ferreires, il y a à ce niveau un faciès de sédimentation torrentielle, présentant des alternances de grès grossier, de poudingue à matériaux jurassiens (Rhodanien, Urgonien, etc.) avec des marnes rouges, formées manifestement au dépend du sidérolitique remanié. C'est l'emplacement où un cours d'eau descendant du Jura se déversait dans le lac aquitanien.

**E.** ECOCÈNE LACUSTRE (jaune vif).

Calcaire d'eau douce fossilifère, de couleur gris-clair, formant deux lambeaux, l'un sur le versant W et l'autre sur le versant E de la colline urgonienne d'Orbe, mais marqués l'un et l'autre trop au nord. C'est le lambeau E qui devrait porter l'astérisque (\*) indiquant la présence des fossiles, car c'est là que MM. SCHARDT et MAILLARD ont trouvé de nombreuses graines de *Chara helicteres*, *Planorbis rotundus*, *Limnea*, qui indiquent l'Eocène supérieur ou l'Oligocène inférieur.

## ♁ SIDÉROLITIQUE (triangles rouge vif).

Cette formation n'a guère laissé de dépôts proprement dits dans la contrée. Sur quelques points seulement, on peut la voir en couches, reposant sur le calcaire jaune urgonien. Dans le cours du Talent, au N de Goumoëns-le-Jux, elle forme un petit affleurement circulaire, recouvert de Mollasse rouge. C'est par erreur que la carte présente une tache jaune au centre de l'urgonien (vert); il n'y a point là d'éocène lacustre. — On l'a vu également en couche sur l'urgonien dans le haut de la carrière de Cinq-Sous, près Eclépens, ainsi qu'à l'entrée des gorges de l'Orbe, sous Montcherand.

Partout ailleurs, au Chamblon, au Mormont, etc., ce ne sont que des limons rouges ferrugineux, qui remplissent des crevasses dans le même calcaire.

La *faune de Vertébrés* qui y a été recueillie au Mormont, à Entreroche, et aux Alleveys près Saint-Loup, indique surtout, par ses *Paleotherium*, l'âge OLIGOCÈNE INFÉRIEUR. Mais comme on y trouve aussi des dents de *Lophiodon*, on doit penser que le remplissage de ces crevasses avait déjà commencé à l'âge BARTONIEN.

## III. Crétacique.

**Cu.** URCONIEN (vert pâle, sans hachures).

Ce substratum du Tertiaire joue un certain rôle le long du pied du Jura, et forme en outre quelques affleurements isolés, en guise d'îlots.

On y distingue deux faciès, ordinairement superposés l'un à l'autre, mais parfois aussi enchevêtrés et alternatifs (Mormont).

a) *Urgonien récifal*, à *Requienia ammonia* et *Radiolites Blumenbachi*. Calcaire blanc, ordinairement compact, parfois friable et finement oolitique (pierre d'Agiez). Bancs très épais mais peu fossilifères.

b) *Urgonien inférieur* à *Goniopygus peltatus*, *Pseudocidaritis clunifera* et beaucoup de pélecypodes et gastropodes. — Bancs jaunâtres  $\pm$  calcaires ou marneux, fréquemment fossilifères. Faune littorale, au Mormont, Russille sur Orbe, etc. — Probablement un faciès littoral du BARRÉMIEN. L'absence complète d'Ammonites empêche de le certifier.

Les deux affleurements les plus éloignés du pied du Jura méritent une mention spéciale, d'autant plus qu'ils sont mal figurés sur la carte.

L'un d'eux, à l'Est d'Yverdon, y est trop étendu; il occupe en réalité la place de la lettre **g** du nom Figuerolles, au N de Chevressy. On voit là au milieu des champs une petite surface de calcaire jaune urgonien. Sur son bord occidental un lambeau de Sidérolitique remplit une crevasse dans le calcaire urgonien inférieur.

L'autre affleurement se voit dans le ravin du Talent, en aval de Goumoëns-le-Jux, plus bas qu'il n'est figuré, depuis le Grand-Pré jusqu'à Derrière-la-Motte. C'est une boutonnière allongée de Sidérolitique rouge à grains pisolitiques, au milieu de laquelle apparaît le calcaire urgonien supérieur. Sur le Sidérolitique se trouve tout à l'entour la Molasse rouge (**mr**).

**Cn.** HAUTERIVIEN OU Néocomien moyen (vert végétal + foncé, sans hachures).

Cet étage se rencontre dans les collines subjurassiennes, mais n'affleure plus sous le grand plateau mollassique à l'Est.

Il se présente en bandes discontinues le long du pied de la première chaîne jurassienne, se prolonge à l'Est dans les gorges de l'Orbe et du Nozon, jusque vers Montcherand et Pompaples, affleure dans les anticlinaux du Mormont, et forme la majeure partie du Mont-de-Chamblon.

Dans ce dernier, en particulier, il présente la succession suivante :

2) *Hauterivien supérieur*, formé de 3 assises :

c) Calcaire jaune ou roux oolitique.

b) Marne jaune à *Eudesia semistriata*.

a) Calcaires glauconieux et siliceux en lits réguliers.



- 1) *Hauterivien inférieur*, 4 niveaux :
  - d) Marno-calcaire jaune ou grisâtre.
  - c) Marne bleue ou gris-foncé.
  - b) Marne grise homogène, à gros céphalopodes et *Cyprina Deshayesi*.
  - a) Marne gris-clair, remplie de bryozoaires, spongiaires, *Alectryonia rectangularis* et *Tereb. sella*.

#### Cv. VALANGIEN (hachures verticales sur fond vert).

Sauf les deux petits affleurements de la colline de Feurtille, près Baulmes, et des Uttins, au Nord du Mont-de-Chamblon, le Valangien reste adossé au pied du Jura, et ne se voit pas dans la région mollassique.

Le *Valangien supérieur* se compose au Chamblon d'un calcaire oolitique jaune avec Pentacrines, et d'une assise riche en rognons de silex.

Le *Valangien inférieur* y est représenté par un calcaire blanc oolitique, quelquefois jaunâtre ou bleuâtre (marbre bâtard), avec nombreuses Nérinées.

### B. Jura.

#### APERÇU OROGRAPHIQUE.

Le Jura occupe la plus grande partie de la feuille, et se scinde en deux régions assez différentes, à limites vagues : Les Hautes-chaînes, qui traversent toute la carte en diagonale du SW au NE, et le Jura salinois, à l'angle NW de la feuille.

a) Les *Hautes-chaînes* forment la plus grande partie de la carte, et sont constituées par une série de 6 à 8 grands plis  $\pm$  accentués, plus nombreux au NE qu'au SW.

Ces plis ne sont pas continus, et n'ont pas un alignement constant. Dans le Sud, ils paraissent exactement parallèles, formant des plis étroits, réguliers ou assez aigus au SE du synclinal de la vallée de Joux, tandis qu'au NW de cette vallée les anticlinaux sont en forme de dômes surbaissés, dont la surface revêt presque le caractère de plateaux.

A partir d'une ligne NS, Pontarlier-Jougne-Montricher, marquée par une série de décrochements, un dérangement complet se manifeste dans l'alignement des plis, répétant sur une plus grande largeur l'accident du Col de Saint-Cergues (Feuille XVI). Les anticlinaux sont fortement déviés; les synclinaux sont interrompus, et se voient de chaque côté de cette

ligne avec de grandes différences d'altitude et de largeur. Sur l'alignement des larges dômes du Risoux se présentent d'étroits anticlinaux. Le changement tectonique se manifeste encore à d'autres points de vue. A l'Est de cette grande coupure NS, les plis deviennent très irréguliers, sauf dans les chaînons septentrionaux qui dépassent Pontarlier. Anticlinaux et synclinaux se dénivellent sans cesse, s'élargissant subitement, pour se rétrécir et s'écraser de nouveau; ayant parfois leurs flancs déjetés ou compliqués de plis-failles, comme au bord N du synclinal de l'Auberson, au flanc SE du Val-de-Travers, et à Vallorbe.

La charpente de ces plis est formée de Malm sup. (**Po, Pt, As**). Dans les anticlinaux rompus apparaissent le Jurassique moyen et inférieur (**Jm, Jib, JJ**); tandis que les synclinaux sont habituellement formés de Néocomien (**Cv, Cn, Cu**). Le Crétacique moyen (**Ca, Cg, Cs**) et le Tertiaire (**mi, mm**) ne s'y rencontrent que par lambeaux, préservés de la dénudation. Enfin les formations modernes (**q, qd, to, a**) y comblent le fond des principales vallées et y occupent un espace  $\pm$  proportionné à leur largeur.

b) *Jura salinois*. L'angle NW de la carte est formé de plis moins accentués, ou + érodés, qui n'offrent plus de Crétacique, et de moins en moins de Malm. Leur charpente est formée de Dogger (**Jib, JJ**) et les anticlinaux sont parfois érodés jusqu'au Lias (**L**), ou même au Trias supérieur (**K**).

#### HYDROGRAPHIE.

Les *eaux superficielles* de toutes les vallées du Jura suisse se déversent dans la dépression longitudinale Venoge-Thièle-Lac Neuchâtel, et parviennent ainsi soit dans le Rhône, soit dans le Rhin. Les eaux du Jura salinois, (y compris le vallon des Verrières), s'écoulent au Nord par le Doubs. C'est par de nombreuses cluses que l'eau collectée dans les synclinaux ou dans les anticlinaux érodés s'échappe vers l'extérieur du Jura.

Nombre de hauts vallons du Jura sont sans écoulement superficiel (Les Ponts, Brévine, Verrières). Leurs *eaux* s'infiltrant dans les calcaires jurassiques et alimentent des sources vaclusiennes, dites dans le Jura des Loues, situées à l'extérieur de la chaîne ou aussi dans les grandes vallées synclinales, comme les sources du Doubs, de l'Orbe, de l'Areuse et de la Noiraigue.

## ENUMÉRATION DES TERRAINS.

### I. Formations modernes.

#### a. DÉPÔTS RÉCENTS (blanc).

Alluvions  $\pm$  modernes des lacs et des rivières, comblant le fond de la plupart des vallées. Matériaux limoneux, sableux, ou parfois graveleux.

Les alluvions du Val-de-Travers doivent être attribuées au colmatage d'un lac de barrage, résultant d'un éboulement post-glaciaire, tombé du Creux-du-Van. Près Motiers, Couvet, etc. se trouvent d'anciens cônes de déjection, marqués **q.** et **qd.**, qui datent de l'époque de ce lac.

#### to. TOURBE (rayes brunes horizontales, sur fond blanc).

La tourbe n'est guère marquée ici que dans les hautes vallées du Jura neuchâtelois (Brévine et Les Ponts). Il existe pourtant des marais tourbeux dans beaucoup d'autres vallées, comme le Val-de-Joux, le Val-de-Travers, et la large vallée du Drugeon, à l'Ouest de Pontarlier.

#### qd. QUATERNAIRE STRATIFIÉ (rayes brunes horizontales, sur fond bistre).

Alluvions anciennes et glaciaire remanié. Beaucoup plus répandu que cela n'est marqué sur la carte. En particulier sur le plateau de Nozeroy à Pontarlier les cartes de M. Bertrand en marquent de grandes étendues, qui sur la feuille de Jaccard sont attribuées à l'erratique **q.** Il en est sans doute de même dans plusieurs autres vallées du Jura.

#### q. TERRAIN GLACIAIRE (bistre sans hâchures).

Erratique non remanié, Moraines, etc; à matériaux alpins ou jurassiens  $\pm$  mélangés, parfois distincts. Jaccard n'a pas fait ce triage, non plus que celui des diverses sortes de moraines. En général matériaux alpins surtout sur le flanc SE du Jura, et jurassiens dans les hautes vallées et l'intérieur des chaînes.

Quelques blocs erratiques sont signalés par de petites croix rouges, surtout à l'angle NE de la feuille. Quelques traînées de blocs ou moraines le sont par de petites bandes de pointillé rouge. Mais sur la plus grande partie de la carte au S et à W ces signes sont omis.

## II. Tertiaire

N'existe dans le Jura que par petits lambeaux, épargnés par l'érosion, au fond de plusieurs vallées synclinales.

**mm.** MOLLASSE MARINE (hachures brunes verticales, sur fond chamois).

Grès verdâtres  $\pm$  grossiers, durs ou tendres; parfois sables glauconieux. Dans quelques grands synclinaux: Brévine, Verrières, Val-de-Travers, Auberson, Culliairy près Sainte-Croix (ici jusq. 1350 m.), Mouthe. Les petits lambeaux de Suvagnier, dans le prolongement NE de celui de l'Auberson, ont été omis sur la carte. Ce sont, avec la Mollasse marine des Verrières, les gisements les plus fossilifères. Dans le bassin de l'Auberson, M. DOUXAMI prétend distinguer par les fossiles les deux étages HELVÉTIEN et BURDIGALIEN (Bull. Soc. vaud. Sc. nat. XXXI, p. 290), ce dernier avec *Pecten præscabriusculus*. La Mollasse du Jura est en général transgressive sur son substratum: Eocène, Néocomien, ou même Portlandien (Noirvaux).

**mi.** MOLLASSE D'EAU DOUCE INFÉRIEURE (jaune chamois, sans hachures)

Mollasses + fines, + tendres, et surtout + marneuses, avec calcaire d'eau douce à *Melania*, *Limnea*, *Helix*, etc. Observées sous la Mollasse marine, dans le Val-de-Travers et le bassin de l'Auberson. Le gisement de Francastel, à l'angle W de ce dernier a fourni de jolis fossiles d'âge LANGHIEN, que l'on a retrouvés + rares à Buttes (Val-de-Travers). Sur les deux points on trouve à la base des marnes argileuses rouges, bariolées, que M. DOUXAMI attribue à l'AQUITANIEN, sans qu'on y ait jusqu'ici trouvé de fossiles.

**E.** EOCÈNE LACUSTRE (jaune vif).

Un seul petit lambeau de calcaire d'eau douce blanchâtre, situé au bord du petit lac Ter, près du Lieu (Val de Joux), d'où MAILLARD avait cité quelques limnées (*L. acuminata*, *L. longiscata*, etc.).

## III. Crétacique.

Lambeaux plus ou moins continus dans presque toutes les vallées synclinales des Hautes-chaînes du Jura, qui forment la

plus grande partie de la carte. Le crétacique supérieur y fait absolument défaut. Le niveau paléontologique le plus récent est celui de la Craie de Rouen.

**Cs.** CÉNOMANIEN = ROTOMAGIEN (vert Prusse, sans hachures).

Une 10<sup>me</sup> de petits lambeaux d'un calcaire crayeux blanchâtre, où l'on trouve quelques Inocerames rotomagiens. Les autres fossiles y sont très rares, sauf dans les gisements de Oye et des bords du Lac de Saint-Point, près Pontarlier, qui ont fourni à CAMPICHE une assez jolie faune (*Acanthoceras rotomagensis*, *A. Mantelli*, *Schloenbachia varians*, *Holaster subglobosus*, etc.).

Les autres lambeaux ont été rencontrés dans les synclinaux des Ponts-Martel, de Fleurier, de la Vallée de Joux et de l'Auberson.

Dans le bassin de l'Auberson, le Rotomagien ne forme qu'un tout petit lambeau entre la Mouille-Mougnon et la Vraconne. Il y a sur la carte, en cet endroit, une erreur de teinte. La bande ovale verte marquée **Cg** y représente le Gault et non le Rotomagien.

**Cg.** GAULT (hachures rouges verticales, sur fond vert; — par erreur vert bleuâtre sans hachures, dans le bassin de l'Auberson).

Jaccard a compris sous ce monogramme les étages VRACONNIEN et ALBIEN, qui ne forment ensemble que de très minces affleurements.

Le VRACONNIEN n'est connu fossilifère que sur deux points de la contrée: Dans le synclinal des Granges de Sainte-Croix, au S de la Vraconne, d'où sa riche faune à *Schloenbachia rostrata* (= *S. inflata*) a été décrite par Pictet et Campiche; et dans le synclinal de la Vallée de Joux, au Campe, près du Brassus. C'est ce que Campiche appelait, et d'autres après lui, *Gault supérieur*. C'est un grès sableux  $\pm$  glauconieux, jaunâtre ou  $\pm$  verdâtre, suivant les points. Le fossile le plus habituel est *Ostrea vesiculosa*, presque le seul qu'on trouve en général. (*Gault supérieur* de Campiche.)

L'étage ALBIEN présente deux faciès, en général superposés, mais à faune presque identiques (*Acanthoceras mamillaris*, *Desmoceras Beudanti*):

a) Le *Gault moyen* de Campiche, argile léguline  $\pm$  plastique, avec fossiles pyriteux. On n'en connaît guère que trois gisements fossilifères : Au lac Bornet, près l'Auberson, où Campiche avait trouvé ses plus belles Ammonites pyriteuses, conservées au Musée de Lausanne; à Noirvaux-dessus, où on l'exploite encore pour la briquetterie; enfin près de Pontarlier.

b) Le *Gault inférieur* de Campiche, sable verdâtre, avec fossiles noirâtres à l'état de moules phosphatés, contenant beaucoup moins d'Ammonites. Ce faciès sableux de l'Albien se montre en nombreux petits lambeaux dans le Val-de-Travers, le Bassin de l'Auberson, Pontarlier, Oye, Saint-Point, Remoray, Charbonny près Nozeroy, à Vallorbe, et sur plusieurs points de la Vallée de Joux.

**Ca.** APTIEN (traits horizontaux rouges, sur fond vert; — par lapsus à l'Auberson, traits rouges verticaux).

Ici encore il faut distinguer deux niveaux différents :

L'étage APTIEN proprement dit, à l'état de grès vert dur, qui n'a guère été signalé que sur trois points : à la Presta (Val-de-Travers), à Fleurier, et à Noirvaux-dessus près Sainte-Croix. — Il est peu fossilifère!

L'étage RHODANIEN, dit souvent *Aptien inférieur*; marno-calcaire jaune, parfois blanchâtre (Presta), beaucoup plus riche en fossiles : *Pterocera pelagi*, *Plicatula placunea*, *Heteraster oblongus*, *Orbitolina lenticularis*, etc.

Quoique rare encore, ce niveau inférieur est connu sur un plus grand nombre de points : Presta, Boveresse, (Val-de-Travers), sous la Vraconne près Sainte-Croix, Vallorbe, Le Pont (Val de Joux).

**Cu.** URGONIEN (vert pâle, sans hachures).

L'Urgonien joue un rôle important dans la plupart des synclinaux des Hautes-chaînes du Jura, jusque un peu au NW de Pontarlier et Censeau. Il manque absolument dans le Jura salinois, à l'angle NW de la carte. Il offre les deux mêmes faciès que dans les collines subjurassiennes. (Voir p. 357) :

a) *Urgonien récifal*. Calcaire blanc à *Requienia amonia*, ordinairement dur et compact, qui a bien mieux résisté à l'érosion que les étages susmentionnés.

Dans le Val-de-Travers il est parfois imprégné de

bitume, et constitue l'*asphalte* de la Presta (triangles noirs), que JACCARD a signalé aussi à Saint-Aubin (Neuchâtel).

b) *Urgonien littoral* à *Goniopygus peltatus*, dit ordinairement *Urgonien inférieur*, d'après sa position habituelle. Marno-calcaire jaunâtre ou roussâtre, plus fossilifère, mais moins étendue que a). Beaucoup plus répandu dans les collines subjurassiennes, il n'a été cité que dans quelques synclinaux du Jura rapprochés du versant suisse (Vaulion, Auberson, Val-de-Travers). Il paraît manquer dans les synclinaux NW, ou y être remplacé par l'Urgonien récifal. Du reste son analogie pétrographique avec le Hauterivien supérieur (Pierre jaune) est peut-être cause que souvent on ne les a pas distingués, quoique leurs faunes soient assez différentes.

#### Cn. HAUTERIVIEN (vert végétal + foncé, sans hachures).

Cette partie moyenne du Néocomien est également très répandue, quoique parfois moins apparente, dans presque tous les synclinaux des Hautes-chaînes du Jura, et manque dans le Jura salinois.

Elle présente de haut en bas deux subdivisions principales, qui ont à peu près la même faune: *Hoplites Leopoldi*, *H. radiatus*, *Exogyra Couloni*, *Rhynchonella multiformis*, *Toxaster complanatus*, etc. :

a) *Pierre jaune de Neuchâtel*. Calcaire jaune  $\pm$  compact ou oolitique, suivant les localités. Dans ce hauterivien supérieur on peut distinguer deux assises: Une supérieure, calcaire pur essentiellement oolitique, coloré par l'oxide de fer hydraté; l'autre inférieure surtout siliceuse et glauconieuse. Souvent entre les deux un lit marneux.

b) *Marne d'Hauterive*  $\pm$  bleuâtre, verdâtre, grise, ou même jaune, suivant les localités.

La marne à *Holcostephanus*, de la base, n'a pas été signalée sur notre feuille. A l'Auberson, au Colas et à Nozeroy, elle paraît remplacée par une marne grisâtre à Bryozoaires et Spongiaires, dont la partie inférieure limoniteuse se rattache au Valangien.

#### Cv. VALANGIEN (hachures verticales vertes, sur fond vert).

Occupe les bords des synclinaux néocomiens, et remplit seul parfois certains vallons synclinaux plus étroits.

On y constate les deux mêmes subdivisions que dans la région de Feuille XVI :

a) *Valangien supérieur* ou *Limonite*; calcaire roux, avec parties marneuses, à *Pterocera Desori*, *Pygurus rostratus*, etc. Faune riche à l'Auberson (grand-remblai), au Colas sous Sainte-Croix, aux Verrières, Métabief (Doubs), etc.

b) *Valangien inférieur* ou *Marbre bâtard*; calcaire compact, blanc ou gris bleuâtre, formant en général deux massifs, avec intercalation marneuse, surtout fossilifère: *Natica Leviathan*, *Toxaster granosus*, etc. Quelquefois aussi une assise marneuse à la base. Campiche avait récolté beaucoup de fossiles dans les marnes blanches, au SW de l'Auberson. D'autres gisements fossilifères existent à Bal-laigues, Vaulion. Premier, etc.

#### IV. Jurassique.

Dans les Hautes-chaînes du Jura à synclinaux crétaciques, qui traversent la feuille en diagonale, le Malm forme l'ossature des chaînes, tandis que le Jurassique moyen et inférieur n'apparaît que dans les anticlinaux.

Il en est tout autrement dans le Jura salinois, à l'angle NW de la Feuille, où l'ossature de la région est formée de Dogger et Oxfordien, avec anticlinaux liasico-triasiques, et Malm seulement dans les synclinaux.

#### P. PURBECKIEN (pointillé rouge, sur fond bleu pâle).

Marnes et dolomies grisâtres, avec petits fossiles d'eau douce (*Planorbis*, etc.), ou saumâtres (*Cyrena*), à la limite des terrains jurassiques et crétaciques. Il dessine ordinairement une petite combe, marquée sur la carte par des points rouges, au pourtour des synclinaux néocomiens. Les meilleurs gisements fossilifères sur notre carte sont ceux de Feurtille près Baulmes, et Vers-chez-les-Jaques près Sainte-Croix, et sur territoire français celui de Conte près Nozeroy. (Voir MAILLARD, Purbeckien du Jura; Mem. Pal. Suisse XI, 1884 p. 19.)

Sur quelques points (Les Taillères près Brévine, La Rivière près Pontarlier, Maréchet près Saint-Laurent) il contient des couches de gypse (orangé) G.

Le gisement de Feurtille près Baulmes est très précieux pour fixer l'âge du Purbeckien, que nombre de géologues réunissent au Valangien. Il y a là, entre deux lits de marnes et calcaires, limnaux ou saumâtres, une zone à fossiles marins du Portlandien (*Alaria Dionysi*, *Plectomya rugosa*).



La base du Purbeckien est formée par un calcaire blanc, gris ou jaunâtre saccharoïde, bien lité : Dolomie saccharoïde et calcaire âpre (Jaccard). Dolomie portlandienne (Marcou).

**Po.** PORTLANDIEN (lignes bleues horizontales, sur fond bleu pâle).

Calcaire compact gris-clair, à *Natica Marcoui*, *Nerinea trinodosa*, etc. : avec intercalations dolomitiques ou marneuses. Le passage aux dolomies portlandiennes est formé par une zone plaquetée, de même aussi la base du portlandien présente des dolomies en plaquettes. Les calcaires portlandiens sont souvent très homogènes, avec taches rosées sur fond jaunâtre ou taches jaunâtres sur fond clair. Gisement fossilifère à Vaulion, etc.

**Pt.** PTÉROCÉRIEN = KIMERIDGIEN (bleu pâle, sans hachures).

Alternats de calcaires et marnes grisâtres, à *Pterocera oceani*, *Ceromya excentrica* et nombreux bivalves de la faune du Banné près Porrentruy. Les principaux gisements fossilifères sont au Pont de Noirvaux-dessous et dans les côtes de Vuiteboeuf.

Dans la plus grande partie du Jura les marnes sont plutôt subordonnées. Le Kimeridgien forme alors un massif de calcaire clair, presque blanc, homogène ou très finement oolitique, à stratification peu apparente.

Ce n'est que vers le SW que ce niveau prend  $\pm$  le faciès récifal d'Oyonnax (Risoux, Mont-Tendre, etc.).

**As.** ASTARTIEN = SÉQUANIEN (hachures bleues obliques, sur fond bleu pâle).

Calcaire gris-clair  $\pm$  compact, parfois oolitique (Covattannaz), avec alternats marneux. Les fossiles y sont assez rares. Un des meilleurs gisements fossilifères est celui de Sainte-Croix, où le calcaire prend une teinte rougeâtre, qui l'avait fait désigner par Campiche sous le nom de Corallien rouge. Aux environs de Baulmes, dans la Gorge de Noirvaux, à Saint-Sulpice et à Noiraigues (La Clusette), les marnes homogènes, souvent oolitiques, qui se trouvent à plusieurs niveaux dans le Séquanien, renferment de nombreux fossiles (*Bourquetia striata*, *Terebratula subsella* *T. Bauhini*, *Waldh. humeralis*, *Hemicidaridaris stramonium*). A Baulmes on voit apparaître au milieu de la marne homogène un récif corallien avec Ostracés, Crinoïdes (*Apio-crinus*) Brachiopodes, etc.

**Jm.** JURASSIQUE MOYEN = OXFORDIEN, *sensu lato* (bleu moyen sans hachures).

Jaccard n'a pas distingué sur sa carte les divers étages du Jurassique moyen, qui, sauf à l'angle NW de la feuille, y ont d'ailleurs peu d'extension.

a) ARGOVIEN (= Malm inférieur); présente deux niveaux bien distincts :

*Argovien supérieur* = *Pholadomien*, *Geisberg-* et *Effinger-Schichten*. Série épaisse d'alternances marno-calcaires et marneuses, homogènes, d'un gris cendré, interrompues par des bancs de calcaire plus compact.

On en exploite les assises plus argileuses pour la fabrication du ciment et des chaux hydrauliques: Saint-Sulpice, Baulmes, Vallorbes. Peu fossilifère; *Perisphinctes Martelli*, *Pholadomya Protei*, *Trigonia clavellata*.

*Argovien inférieur* = *Spongilien* (*Birmensdorfer-Schichten*). Calcaire plus dur et moins marneux, en bancs noduleux et grumeleux, assez fossilifère, surtout à la Vraconne et la Denevriaz, près Sainte-Croix: *Perisphinctes Martelli*, *P. colubrinus*, *P. plicatilis*, *Oppelia arolica*, *Haploceras Erato*, *Rhynchonella arolica*, *Balanocrinus subteres*. C'est absolument la faune de Trept (Bugey).

b) DIVÉSIEN. L'Oxfordien moyen, argileux, à petites Ammonites pyriteuses (zones à *Cardioc. cordatum* et à *C. Lamberti*) est bien développé et très fossilifère dans le Jura salinois (Bougeailles, etc.), mais ne joue qu'un rôle effacé dans le Jura suisse, s'il n'y manque pas entièrement (Frêtreule sur Noiraigue).

A Saint-Sulpice, Baulmes, Vallorbes, ce niveau est représenté par une faible épaisseur de marnes foncées, glauconieuses à la partie supérieure, avec *Cardioc. cordatum* et nombreuses *Belemnites*. Au-dessous se trouve des bancs à *Zoophycos* (Vallorbes, Saint-Sulpice), puis vient une oolite ferrugineuse, avec *Cardioc. Lamberti*, *Aspidoceras perarmatum*, *Peltoc. athleta*. Le tout a souvent moins de 1 mètre d'épaisseur.

c) CALLOVIEN. Enfin à la base, les couches ferrugineuses ± oolitiques à *Reineckea anceps*, *Macro. macrocephalus*, n'ont qu'une très faible épaisseur dans la contrée et sont rarement fossilifères; Gisements de Sainte-Croix, Les Praz (Val de Baulmes), La Billaude près Champagnole. Elles

paraissent être généralement remplacées par la *Dalle-nacrée*, ce calcaire spathoïde jaunâtre, si pauvre en fossiles, que JACCARD a compris dans le Bathonien.

**Jib.** BATHONIEN, Dalle-nacrée comprise (bleu très foncé, sans hachures).

La *Dalle-nacrée* jaunâtre est en général assez épaisse dans la contrée, mais, sauf les articles de *Pentacrinus*, très pauvre en fossiles.

Les calcaires et marnes gris-foncé, qui la supportent, présentent quelques gisements fossilifères (Furcil près Noiraigue, Denevriaz et Vallon de Baulmes). Ce Dogger supérieur ne se voit que dans les anticlinaux les plus ouverts des hautes chaînes. Il est beaucoup plus étendu au NW dans le Jura salinois.

La faune de ce bathonien marneux est celle du calcaire roux sableux de Thurmann (Movelier), c'est encore la même que celle de la marne de Buxviller (Alsace). Elle est caractérisée par *Parkinsonia neuffensis*, *Perisph. arbustigerus*, *Pholadomya Murchisoni*, *Ceromya plicata*, *Rhynchonella spinosa*, *Rh. varians*, *Holectypus depressus*.

A Baulmes le niveau supérieur renferme une assez riche faune de Gastropodes.

Les marnes du Furcil sont exploitées comme pierre à ciment. Elles reposent sur une assise de calcaire roux (Bathonien inférieur) renfermant une riche faune de Brachiopodes : *Rhynchonella obsoleta*, *Rh. spinosa*, *Terebrat. Ferryi*, etc. avec *Clypeus altus*, *Homomya gibbosa* etc.

**JJ.** BAJOCIEN (barres verticales bleues, sur fond bleu).

C'est le calcaire à polypiers du Jura vaudois, qui n'apparaît que dans quelques rares anticlinaux : Combettaz, Denevriaz. Il n'est pas même certain que ce soit bien du Bajocien.

Dans le Jura salinois le Bajocien est plus étendu et beaucoup mieux représenté.

**L.** LIAS (violet).

Aucun anticlinal de nos hautes chaînes n'est rompu jusqu'au Lias. Ce terrain n'apparaît qu'à l'angle NW de la feuille, aux Nans près Champagnole et dans le fond des vallées du Jura salinois. Il y est représenté par ses différents étages, que Jaccard n'a pas distingués sur sa carte, vu le caractère accessoire qu'y présente cette région, et son absence de topographie. Nous renvoyons à la carte géologique de M. Bertrand, sur la feuille 138 (Lons-le-Saunier)

de la carte détaillée au 1 : 80,000 ; ainsi qu'à la carte de Marcou, à la même échelle, qui accompagne son mémoire in-4°. (Mem. Soc. géol. Fr. 2<sup>me</sup> S. III).

### K. Keuper (rouge brique).

Le Trias n'affleure également qu'aux environs de Salins, dans le fond des vallées, où il est représenté par la partie supérieure des marnes irisées.

Au SE de Salins, au grand lacet de la route de Thésy, Jaccard a, par erreur, marqué comme Trias un petit lambeau de Dogger (même renvois que ci-dessus).

### Tranchée glaciaire sous la Place Bel-Air à Lausanne.

Les fouilles entreprises au printemps 1900 à la gare du Flon, à côté de l'escalier qui descend de la place Bel-Air, ont mis à nu une belle tranchée, qu'il nous a paru utile de conserver par la photographie, avant qu'elle soit murée. Le cliché ci-dessous est la reproduction réduite de la photographie prise par M. le prof. LUGEON le 20 mai 1900.



Surface  
.....  
de Mollasse  
nivelée

Cl. 19. Photographie de la tranchée.