

www.e-rara.ch

Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse

International Geological Congress

Lausanne, 1894

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 1580

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-19712>

III. Excursion géologique dans le Jura Bernois [...].

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

III

EXCURSION GÉOLOGIQUE

DANS LE JURA BERNOIS

par

LOUIS ROLLIER

Pl. III

Itinéraire général de l'excursion.

- 1^{er} jour : Excursion à Porrentruy, *Delémont*.
 2^{me} jour : Excursion à Laufon, *Delémont*.
 3^{me} jour : Excursion à Moutier, *Delémont*.
 4^{me} jour : Bellelay, *Saignelégier*.
 5^{me} jour : Franches-Montagnes, *St-Imier*.
 6^{me} jour : Chasseral, *Bienne*.

Variante
si l'on veut abrégé :

4^{me} jour,
Moutier, Soleure,
Bienne.

Principale littérature régionale.

a) Mémoires.

- 1832-1836. J. THURMANN. Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy, 1^{er} et 2^e cahiers, 4^e, Strasbourg et Porrentruy.
 1870. J.-B. GREPPIN. Description géologique du Jura bernois. (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 8^e livraison, Berne 1870, avec la feuille VII de la carte géologique de la Suisse.)
 1893. L. ROLLIER. Structure et histoire géologiques d'une partie du Jura central. (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 8^e livraison, 1^{er} supplément, Berne 1893, avec cartes géologiques des environs de Saint-Imier au 1/25000.)

b) Cartes.

- Carte géologique de la Suisse au 100 000^e. Feuilles II et VII.
 Carte topographique au 25 000^e (atlas Siegfried). Sections : 88, 89, 90 à 96, 98, 112, 120, 121, 124; mais spécialement 102 à 109.
 Carte quaternaire et carte structurale des environs de Saint-Imier, par L. ROLLIER. (Pl. A et B du supplément à la 8^e Livr. des Mat. Cart. géol. suisse.)

1^{er} jour.

Itinéraire. — Excursion de Delémont à Porrentruy et retour. — Saint-Ursanne. — Val tertiaire de Delémont. (III, fig. 2, 3.)

Porrentruy est en plein terrain jurassique supérieur; on a le Virgulien en lambeaux vers Courtedoux, le Ptérocérien ou Kimméridien inférieur sur la route de Cœuve. Marno-calcaires pâles, fossilifères, en bancs peu inclinés surmontés par le conglomérat tertiaire dit Gompholithe jurassique. Sur la route de Courgenay, petite voussure kimméridienne régulière coupée par une cluse. Carrière dans les bancs compact surmontés par les couches ptérocériennes. Au sud-ouest du village de Courgenay, près de la ligne du chemin de fer, Rupélien sur le Kimméridien perforé par les lithophages.

En entrant dans la montagne du Monterri, au sud de Cornol, on trouve un renversement du crêt oolithique sur lequel ont chevauché le Keuper et le Lias. Un sondage commencé dans les marnes irisées a retrouvé les marnes oxfordiennes avec ammonites pyriteuses dans la profondeur.

A Fregiécourt, route d'Asuel, calcaire grossier, d'âge rupélien, avec *Cerithium plicatum*, *Natica crassatina* (moules). Il est recouvert par des conglomérats à galets jurassiques. — Plus haut, vers Pleujouse, sables à galets vosgiens du même âge que ceux du Bois de Raube à *Dinotherium giganteum*. Asuel dans une combe liasique avec le prolongement du chevauchement de Cornol. Série oolithique inférieure sur la route des Malettes. Vers la Caquerelle, Cornbrash et combe oxfordienne, comprimés. Le gisement corallien de la Caquerelle montre des calcaires blancs crayeux, remplis de coralliaires et de débris de dicéras, de nérinées, etc. Un sentier descend dans la Combe-Chavatte en traversant le Glypticien à *Cid storigemma*, le Terrain à chailles rempli de coquilles silicifiées, puis les marnes oxfordiennes.

A la gare de Saint-Ursanne, belle coupe du Rauracien avec ses calcaires crayeux blancs (Dicératien) exploités à la scie. Nombreux dicéras, nérinées.

Vallée synclinale de Delémont avec ses collines tertiaires; une étude systématique permet de reconnaître la série suivante :

- 1) Sables à galets vosgiens et *Dinotherium giganteum*, en discordance contre une falaise de calcaires delémontiens (Bois de Raube, Neufs-Champs).
- i-k) manquent (voir plus bas).
- h) { Calcaires d'eau douce delémontiens (= de Beauce) (Colline de Chaux, Recollaine).
Marnes rouges à *Helix Ramondi* (Neufs-Champs).
- g) Molasse alsacienne avec feuilles de *Cinnamomum* et conglomérats à galets jurassiques (Develier, Cras-Franchier, Montchaibeut).
- f) Calcaire d'eau douce (Raitche) (Courcelon, et dans les puits de mine).
- e) Marnes bleues à *Ostrea cyathula* (Delémont Croisée).
- d) Calcaire grossier à *Ostrea callifera* (Develier).

Rupélien (Tongrien d'Orb.)

- c) Banc de calcaire d'eau douce éocène (dans les puits de mine).
- b) { Argiles bigarrées et bolus sidérolithique.
- { Mine de fer pisoolithique en nids et en amas irréguliers sur le
- a) Roc jurassique corrodé.

L'épaisseur du Tertiaire inférieur (jusque y compris les calc. delémontiens) dépasse 200 mètres au milieu de la vallée. Le Miocène supérieur (Helvétien, etc.) existe à Corban sur les calc. delémontiens perforés par les pholades.

En prenant le sentier de Montavon, on arrive au Ruz des Lavoires où les sables à *Dinotherium* reposent sur le Sidérolithique remplissant les crevasses du Jurassique supérieur. A Develier on voit un banc de calcaire rupélien recouvrir le Jurassique. Aux Neufs-Champs on retrouve les sables vosgiens, buttant contre la colline de Chaux, qui est couronnée par les bancs des calcaires delémontiens. La base en est formée par la Molasse alsacienne alternant avec des conglomérats jurassiques, qu'on voit bien au Cras-Franchier près de Delémont.

Le Montchaibaut s'explore depuis Courrendlin, il repose sur les marnes rupéliennes (Croisée, Courrendlin), puis la Molasse alsacienne donne le tour de la colline. Du côté de Rossemaison, se trouvent des sables qui ont livré la mâchoire inférieure d'un jeune *Dinotherium giganteum* (Musée de Berne). Le sommet est occupé par des brèches jurassiques fossilifères (Astarien) qu'on a prises pour de la roche en place. C'est probablement un ancien glacier jurassien.

2^{me} jour.

Itinéraire. — Excursion de Delémont à Laufon et retour. — Vorbourg (ruines). — Cluse de Bellerive. (III, fig. 3, 4.)

La vallée tertiaire de Delémont contient le terrain sidérolithique à une profondeur de 50 à 100 mètres, reposant partout sur le roc kimméridien corrodé. Puits aux Rondez, à la Blancherie. On voit partout d'anciennes exploitations (Courroux, Curtis rufus). Vicques est sur un seuil jurassique transversal. A Recollaine, calcaires delémontiens et Molasse alsacienne. La cluse du Thiergarten traverse le Malm dont la base, l'Oxfordien, est à découvert. Le Glypticien ou Rauracien inférieur est assez fossilifère. Rochers coralliens bien développés.

Le vallon de Vermes renferme une belle série miocène avec les deux calcaires d'eau douce, delémontien et œningien, séparés par le poudingue polygénique helvétien et la Molasse thurgovienne. (On les voit bien devant la ferme de la Melt, et dans les ravins de Corban.) — Le calcaire d'eau douce œningien renferme des débris de mammifères, de coquilles terrestres et fluviatiles (*Helix sylvana*, *Melanoïdes Escheri*).

On monte au Fringeli par la Ferme de la Providence, où prend un sentier qui escalade le flanc de la montagne, en traversant les assises du Jurassique supérieur. On trouve presque au sommet une poche de sable vitrifiable dans le roc kimméridien. La montagne du Vogel ou du Fringeli (chaîne de la Chaive) est ouverte jusqu'au Keuper (Bärschwyl, Grindel). On voit une belle combe liasique, les rochers du Dogger surmontés par des paliers marneux oxfordiens et par des crêts coralliens. L'Oxfordien est bien

à découvert, ainsi que le Rauracien. On a les marnes oxfordiennes à fossiles pyriteux dans le bas, le Terrain à chailles avec pholadomyes au centre: le Glypticien constitue le passage aux rochers coralliens. Le Glypticien est surtout remarquable par sa faune d'échinodermes et de coralliaires. De Bärschwyl on se rend à Laufon par la Verrerie (lieu de naissance de Gressly).

Laufon. Carrières dans le Séquanien supérieur. On exploite une pierre oolithique, compacte, au sommet du Séquanien, qui est ici le dernier étage du Malm. Les fissures de ces roches sont remplies de bolus sidérolithique. A quelques minutes au sud de la ville, on exploite les marnes à Cyrènes (Rupélien) pour une fabrique de ciment.

La route de Laufon à Delémont est encaissée dans la vallée d'érosion de la Birse. Souvent le Rauracien forme les rampes, ou bien la vallée traverse une chaîne obliquement. A Liesberg-Mühle on a l'Oxfordien et le Glypticien exploités à ciel ouvert pour ciment et chaux hydraulique. Nombreux crinoïdes et échinides. (*Apiocrinus polycyphus*, *Millerocrinus Munsterianus*, *Milleri*, *echinatus*, *Cidaris florigemma*, *Glypticus hieroglyphicus*, etc.) — Vers Riederwald, on voit le calcaire roux-sableux reposant sur le Forest-Marble et la Grande-Oolithe. Le profil de Bellerive à Delémont est très étendu: Keuper, Lias, crêts bathoniens, combes oxfordiennes, crêts coralliens, flaquements kimmériens (carrières du Vorbourg).

3^{me} jour.

Itinéraire. — Excursion de Delémont à Moutier et retour. (III, fig. 3.)

Les gorges de Moutier sont la région classique des ploiements jurassiques. En les parcourant depuis Courrendlin, où l'on descend du train venant de Delémont, on passe successivement d'un anticlinal au synclinal adjacent. On voit tous les étages du Malm et du Dogger, le Lias étant par contre généralement recouvert. Il occupe à Choindez et à Roche le centre des cluses. En entrant dans la cluse de Choindez par Courrendlin, on aperçoit immédiatement des replis kimmériens très prononcés et sans ruptures. Lors du plissement, le Jurassique était sans doute recouvert par le Tertiaire. Puis les bancs kimmériens se redressent pour laisser affleurer les étages sous-jacents. Le Séquanien de nature oolithique et peu compacte ou marneuse, forme des coulisses dans les gorges. Le Rauracien s'élève par contre en bancs puissants, de nature coralligène, avec des portions tendres et crayeuses formant des niches dans les rochers. Ce sont des gisements de dicéras et de nérinées. L'Oxfordien vient ensuite, sous forme de dépressions connues sous le nom de combes oxfordiennes, qui se poursuivent régulièrement en zones marneuses entre les crêts coralliens et les voussures du Dogger. La base des roches oolithiques est marneuse, du facies des calcaires à entroques et à polypiers. On ne voit pas l'Aalénien à oolithe ferrugineuse qui doit cependant exister sous les éboulis de la clef de voûte. On le trouve par contre à Roche.

Choindez est une usine sidérurgique avec haut-fourneau. Le minerai provient de la vallée de Delémont, du terrain sidérolithique.

On trouve à la verrerie de Roche un synclinal resserré avec un reste de Molasse alsacienne (tête nord du tunnel du chemin de fer), comme preuve de la continuité primitive du Tertiaire avant le plissement de la région.

Trois replis ou ploiments, sans rupture, du Dogger se voient dans la cluse de Roche au lieu d'une voussure unique correspondant à celle du Raimeux. Le ploiment du sud est le plus fort. Le Malm du Raimeux et les crêts coralliens qui bordent ces replis ne présentent aucune trace de plissement secondaire. Ils disparaissent également vers l'ouest où la voussure oolithique est très régulière. Le hameau de Hautes-Roches repose sur la clef de voûte constituée par le calcaire à gryphées (Lias inférieur). Le Keuper avec gypse affleure encore au-dessous du Lias.

On remarque dans la Cluse de Moutier, après un synclinal kimméridien très régulier, une belle voussure du Malm, dans ses quatre étages inférieurs alternativement calcaires et marneux. Il y a donc deux rampes de rochers ployés, la supérieure est kimméridienne, l'inférieure argovienne (facies subpélagique du Rauracien), et les zones intermédiaires marneuses (Séquanien et Oxfordien) sont occupées par des forêts. Au point de vue stratigraphique on peut étudier au bord de la route, et sur la ligne du chemin de fer au nord de la scierie, la transformation par le haut de l'étage rauracien en calcaires marneux gris à pholadomyes du facies argovien.

Moutier est situé dans un vallon tertiaire encaissé entre de hauts crêts jurassiques. Le contact se voit à l'entrée des gorges et à Champ-Vuillerat (Tirage), le Sidérolithique remplissant des poches et des excavations du Jurassique supérieur est recouvert par un calcaire d'eau douce éocène à *Linnaea longiscata* (= calcaire de Brie), dont les bancs sont redressés et parallèles à ceux du Jurassique, malgré l'absence du Portlandien et de toute la série crétacique en ce point. Au milieu du vallon, la Molasse alsacienne (Aquitanien inférieur) est à peu près horizontale et surmontée par les calcaires d'eau douce delémontiens (Aquitanien supérieur).

La Cluse de Court est très semblable à celle de Moutier. On y voit les mêmes étages alternativement calcaires et marneux, ployés régulièrement. L'Argovien est encore plus argileux dans sa partie supérieure (Pholadomyen = *Geisbergsschichten*) que plus au nord.

La série tertiaire de Court et de Sorvilier résume dans un petit espace la géologie du plateau suisse. On y voit la série suivante de haut en bas :

- n) Calcaires œningiens (Sorvilier, colline du Golat).
- m) Sables à galets alpins, *Dinotherium bavaricum*, fossiles marins et d'eau douce mélangés (base de la colline entre Court et Sorvilier).
- l) Poudingue polygénique, éléments alpins (Sorvilier).
- k) Muschelsandstein ou grès coquillier (colline de Champ-Chalmé).
- i) Molasse lausannienne (Les Cras).
- h) Calcaires delémontiens (Champ-Chalmé).
- g) Molasse alsacienne avec grains remaniés de fer sidérolithique (Pied du Mont-Girod).
- c-f) de page 20 ci-dessus pas encore constatés.
- b) Sidérolithique, bolus et sables blancs quartzeux, dans des poches et des crevasses du Jurassique supérieur.
- a) Roc portlandien corrodé.

4^{me} jour.

Pour le cas où l'on voudrait abrégér.

Itinéraire. — Moutier, Saint-Joseph, Weissenstein, Soleure. (III, fig. 3, 4.)

On prend des voitures depuis Moutier jusqu'à Saint-Joseph (Gänsbrunnen) au pied nord du Weissenstein. La Cluse de Saint-Joseph, un peu irrégulière, présente un pli-faille qui affecte tout le Jurassique, visible au centre de la cluse, et des brèches dans le Kimméridien du flanc nord. Le centre de la voussure est un dôme faillé de Dalle nacrée (Callovien supérieur). L'Argovien est marneux dans sa moitié supérieure (Pholadomyen).

Le vallon de Saint-Joseph est tertiaire, avec du Sidérolithique exploité et caché sous les éboulis glaciaires adossés aux flancs jurassiques. L'étage portlandien manque, il se développe à partir de ce point vers le sud-ouest. Le reste de la série du Malm est assez homogène jusqu'à l'Argovien. On y reconnaît toutefois le Séquanien avec des lits à échinodermes (*Hemicidaris stramonium*) dans le milieu, et des nids coralliaires à la base (*Crenularis schichten*). Les combes argoviennes remplacent les crêts coralliens, et l'Oxfordien bien que réduit existe encore. On voit derrière la ferme située au nord de l'hôtel du Weissenstein les couches de Birmensdorf typiques recouvrant l'Oxfordien supérieur.

Les voussures oolithiques sont bien accentuées dans la chaîne du Weissenstein (l'hôtel est sur le Forest-marble). Elles sont quelquefois ouvertes en cirques (Stalfluh, Wandfluh) pour laisser affleurer le Lias. La plus belle voussure oolithique est celle de la Röthfluh. On peut l'étudier sur ses deux flancs en descendant l'une ou l'autre des combes argoviennes qui l'encerment. Le Callovien fossilifère avec *Ammonites macrocephalus* et *Rhynchonella varians* est entamé par les sentiers qui descendent vers Balmberg. Ce point est au milieu d'un affleurement liaso-keupérien avec crêts de calcaires à gryphées et un noyau de Muschelkalk qui se prolonge dans la montagne de Günsberg. Ici la chaîne entière est déjetée au sud et s'ouvre jusqu'à l'anhydrite, qui arrive presque au niveau de la plaine. Les crêts du flanc sud sont rasés et cachés sous le diluvium de Günsberg. On peut donc étudier dans les rochers de Günsberg les étages triasiques et jurassiques, depuis l'anhydrite exploitée en galerie et à ciel ouvert, jusqu'au Kimméridien. L'Oxfordien est très réduit, il présente cependant à sa base l'Oolithe ferrugineuse de Clucy à *Ammonites ornatus* et *athleta*. La partie supérieure de l'Argovien (Pholadomyen = *Geissbergsschichten*) est marneuse et présente un passage insensible aux couches à *Hemicidaris crenularis* du Séquanien.

La colline de Soleure avec ses carrières est une demi-voûte de Jurassique supérieur (Kimméridien-Séquanien) avec une faille longitudinale. On voit dans le ruz de l'ermitage les couches de Wangen ou Séquanien supérieur, oolithique, blanc, à dicéras et nérinées; puis dans les carrières, les beaux bancs du Kimméridien supérieur à bryozoaires et nérinées (*Nerinea depressa*). L'un des bancs de la base est le gisement des tortues fossiles, qu'on peut voir dans le cabinet d'histoire naturelle de la ville de

Soleure. (Voir l'ouvrage de MM. Lang et Rüttimeyer dans le XXV^e vol. des Nouveaux Mémoires de la Soc. helv. des sc. nat.).

Les phénomènes glaciaires présentent, aux environs de Soleure, les terrasses de la vallée de l'Aar, les blocs erratiques et les surfaces polies avec marnites d'érosion dans les carrières. Les dépôts sidérolithiques remplissent çà et là des fissures et des poches du Jurassique supérieur. On y rencontre des bolus ferrugineux ou bien des sables quartzeux (*huppererde*), comme à Longeau entre Soleure et Bienne. Dans ces sables on a rencontré des fossiles hauteriviens remaniés, et dans les bolus des ossements éocènes (Egerkingen).

4^{me} jour.

Si l'on fait l'excursion complète.

Itinéraire. — De Delémont à Bellelay et à Saignelégier, dans les Franches-Montagnes. (III, fig. 1, 2.)

De Delémont, on prend le train pour Glovelier. La route de Glovelier à Saint-Brais ne présente que la vue sur un synclinal érodé (Tabeillon), des crêts coralliens (Roche de Saint-Brais), des combes oxfordiennes et des voussures oolithiques qui se succèdent régulièrement. La route la plus instructive est celle d'Undervelier et du Pichoux. On voit des crêts jurassiques (Kimméridien-Rauracien), une combe oxfordienne, puis une belle voussure oolithique dans la Cluse d'Undervelier. Dans l'autre flanc de la chaîne on a les mêmes accidents en sens inverse, puis un plissement secondaire, dont la grotte de Sainte-Colombe occupe le centre. Le vallon de Soulce-Undervelier est tertiaire; on voit aux collines du Mentois des marnes rouges pisoolithiques à *Helix Ramondi*, surmontées par les calcaires delémontiens, ces derniers étant recouverts par le poudingue polygénique et la Molasse helvétique, le tout très redressé. La même série se répète par suite de chevauchement.

Les gorges du Pichoux entament une chaîne jusqu'au Forest-marble. On voit de beaux rochers coralliens, des combes oxfordiennes fortement encombrées d'éboulis. Une voussure du Dogger (le Voûtier) est traversée par la route, au bord de laquelle le calcaire roux-sableux (cornbrash) est à découvert. Plus loin, au fond de la cluse, on trouve les marnes noires et les sphérîtes de l'Oxfordien avec un recouvrement de calcaires blanchâtres à pholadomyes, qui occupent la place du Glypticien qu'on chercherait vainement en cet endroit. Le Corallien existe cependant encore, mais quelques-uns de ses bancs sont devenus marneux. Le Séquanien (Astartien) par contre n'a pas changé. Le Kimméridien est généralement compact. Sur l'auberge du Pichoux, on voit la base du Portlandien avec des marnes jaunes à *Exogyra virgula*.

Le recouvrement du Jurassique est bien visible dans un ancien trou de mine, à l'entrée de la cluse. On voit sur le Sidérolithique, de peu d'épaisseur, la Gompholithe jurassique, recouverte par la Molasse alsacienne. Les collines de Sornetan et de Souboz sont formées de calcaires d'eau douce delémontiens redressés contre le flanc nord du Moron. A Châtelat, on retrouve la Gompholithe, ainsi que sur la route de Bellelay. L'ancien couvent (détruit en 1798) entretenait une verrerie dont les sables provenaient des environs (Bottières, Fuet).

Depuis Bellelay, on va à Lajoux où l'on peut voir une grotte (fondrière), ou cheminée verticale dans les bancs coralliens. De Lajoux à Montfaucon, paysage du Haut-Jura, forêts et pâturages, *saignes* ou tourbières dans les combes oxfordiennes. Pas de cours d'eau, les eaux sont absorbées par les terrains jurassiques, ou vont s'engouffrer dans des fondrières pour reparaitre dans les cluses ou dans la vallée d'érosion du Doubs.

A l'Est de Montfaucon, bel affleurement d'Oxfordien, avec Terrain à chailles fossilifère (*Pholadomya ventricosa, exaltata*). Vers le haut, passage au Glypticien avec test siliceux des fossiles. On a trouvé à ce niveau un exemplaire de l'*Am. transversarius* (musée de Berne). Sur la route de Saignelégier, Corallien compact, avec buissons de *Calamophyllia*. Au Bémont, combe oxfordienne autour d'un dôme de Dalle nacrée (Callovien supérieur).

A Saignelégier, aspect des Franches-Montagnes, synclinaux et anticlinaux rasés. Ablations des étages jurassiques supérieurs sur de grandes surfaces. Absence de cours d'eau.

Le lehm des Franches-Montagnes est en partie dû à l'érosion superficielle et à la décalcification des couches jurassiques. Cependant il a été remanié et accumulé dans les dépressions par l'ancien glacier du Rhône de la période mésoglaciaire, puisqu'on trouve çà et là des fragments erratiques de roches pennines dans ce dépôt.

5^{me} jour.

Itinéraire. — Franches-Montagnes, Chaux-de-Fonds, Saint-Imier. (III, fig. 1, 2.)

Vue depuis le Spiegelberg (ruine d'un vieux donjon). La vallée d'érosion du Doubs, frontière entre la France et la Suisse, est fortement encaissée dans les étages du Jurassique supérieur. Elle suit généralement les synclinaux, creusés et entamés plus profondément, et traverse aussi les chaînes par des cluses (Goumois). Les chaînes côtières de cette vallée d'érosion montrent par leurs crêts déchaussés que le plissement est antérieur à l'érosion des synclinaux.

En descendant le Doubs depuis le Noirmont, on voit plusieurs bancs du Rauracien peu coralligène, et en voie de transformation dans le sens horizontal.

La tourbière de Chantereine repose sur un conglomérat probablement miocène et de facies littoral, ainsi que le Muschelsandstein qui existe en lambeau au sud du Noirmont (sous le Terreau). Ce sont les derniers affleurements tertiaires vers le NW. Les Franches-Montagnes et le territoire voisin du Jura français ont été exondés avant le plissement du Jura, qui est d'âge pliocène.

Sur la route du Boéchet, petite voussure faillée avec chevauchement de l'Argovien sur le synclinal portlandien du Praissale.

Au nord du Peu-Claude (Bois français), il y a des polypiers dans l'Argovien, dont le sommet est tout marneux. Il en est de même aux Bois (combe de Naz), à la Ferrière, au Vallanvron; les calcaires coralliens sont de plus en plus envahis par l'élément marneux.

Tourbière de la Chaux d'Abel, végétation boréale (*Betula nana*). La

tourbe repose sur une argile de trituration glaciaire. On voit au-dessous l'Helvétien de formation littorale, Molasse grossière, tufacée, fossilifère à *Ostrea*, *Pecten*, Bryozoaires. Il repose directement sur le Portlandien, preuve d'anciennes érosions prémiocènes sur la série crétacique qui existe non loin de là (Chaux-de-Fonds) avec des caractères pélagiques. On voit à la gare de la Chaux-de-Fonds l'Helvétien en discordance sur le Crétacique et sur le Portlandien.

La Chaux-d'Abel est le type des pâturages boisés. Les couches jurassiques percent le sol de leurs arêtes rocheuses et laissent peu de place à la culture.

On voit dans les environs de la Ferrière des niveaux oolithiques dans le Séquanien, et des marno-calcaires dans l'Argovien (Pholadomyen).

A l'ouest de la Ferrière, dans les ruz du Bied et du Bas-Monsieur, on trouve un décrochement horizontal très net, accusé par une ligne de plissement différente de chaque côté de la ligne d'érosion. (Voir la Carte géol. des environs de St-Imier au 25 000^e.)

Dans les environs de la Chaux-de-Fonds, il n'y a plus de Corallien, la place en est occupée par des marno-calcaires gris à céphalopodes et à spongiaires (Pholadomyen et Spongiten) qui appartiennent à l'Argovien et reposent sur l'Oxfordien, réduit à quelques mètres de puissance. L'Oolithe ferrugineuse des Crossettes (comme son équivalent en Argovie, dans la Meuse et la Côte-d'Or) est caractérisée par l'*Ammonites cordatus*. Elle repose avec lacune stratigraphique (absence de l'Oxfordien inférieur) sur la Dalle nacrée (Callovien).

6^{me} jour.

Itinéraire. — St-Imier, Chasseral, Bienne. (III, fig. 1, 2.)

Aux abords du plateau suisse, le relief orographique est plus accentué, sans toutefois que le plissement du sol soit plus considérable. En même temps les érosions sont moins profondes que dans le nord du Jura. Ces caractères, ainsi que les preuves stratigraphiques tirées des terrains tertiaires, démontrent l'âge pliocène du relief de cette région. On voit la Molasse fortement redressée au milieu du vallon de St-Imier. La forme actuelle en berceau ou en nacelle de ce vallon est caractéristique. Il y est resté, à l'état de lambeau isolé, toute la série crétacique et tertiaire du Jura. Les affleurements sont mesquins, à cause du recouvrement glaciaire. La série crétacique de bas en haut est composée comme suit :

Purbeckien, marno-calcaires noirs ; Valangien, calc. compacts, jaune rose pâle, à *Nerinea Etalloni*, *Natica Leviathan* (*Strombus Sautieri*) ; Limonite à *Perocera Desori*, et Marne jaune hauterivienne à *Am. Leopoldinus et radiatus*, *Exogyra Couloni*, *Terebratula acuta*, *Toxaster complanatus* ; Calcaire oolithique jaune ou Néocomien à spongiaires et échinides ; Calcaire blanc urgonien à *Terebratula Moutoniana* ; Sables quartzeux glauconifères de Renan avec fossiles phosphatés remaniés (*Am. Milletianus*, *Ostrea Arduennensis*). Le Crétacique supérieur paraît manquer.

On trouve à Cormoret le dernier Valangien du côté du NE ; il est recouvert transgressivement par le Molasique inférieur. Le Sidérolithique est

peu développé et plus ou moins confondu avec les marnes du Crétacique inférieur. On trouve des pisolithes ferrugineuses dans le Hauterivien.

Au point de vue tectonique, le fond du vallon est affecté par un plissement secondaire qu'on peut étudier entre St-Imier et Sonvillier. Les terrains diluviens sont sans protogine, les roches pennines (arkésine, gneiss d'Arolla) prédominent. Leur âge est probablement mésoglaciaire. Par contre l'hémicycle de Champmeusel offre un bel exemple d'un glacier jurassien de la période néoglaciale, on voit une moraine frontale en hémicycle, en dedans de laquelle il s'est formé une petite tourbière. Les matériaux morainiques sont d'origine locale, avec quelques roches pennines remaniées.

Pour monter au Chasseral, le géologue doit s'engager depuis Villeret dans la Combe-Grède. A l'entrée, il voit le Valangien vertical, en concordance parfaite avec le Jurassique, comme partout ailleurs dans le vallon, notamment à la Fourchaux, à l'ouest de St-Imier. Vient ensuite un beau ploiement en voûte du Portlandien et du Kimméridien, auquel fait suite un synclinal dans les mêmes couches. Arrivé au Séquanien, on voit les bancs calcaires verticaux séparés par des coulisses de nature marneuse; puis l'Argovien, presque tout marneux, produit une dépression en cul-de-sac au fond de la Combe-Grède. Au centre de cette dépression, montrant la parfaite concordance de tous les terrains, une voussure du Dogger supérieur, ou dôme de Dalle nacrée, recouvert par 4 m. d'Oxfordien, sous forme d'oolithe ferrugineuse à *Am. cordatus*.

L'abrupt de rochers qui forme la Chaise-à-l'Evêque représente trois étages calcaires du Malm, ou 300 m. de couches, depuis le Séquanien jusqu'au Portlandien. On peut escalader l'impasse de la Combe-Grède pour arriver plus vite au Chasseral, mais c'est dangereux. Le chemin ordinaire conduit par l'extrémité orientale de la tourbière des Pontins qui repose sur l'Argovien, à la Métairie-des-Planes, comprise dans un synclinal portlandien, avec lambeau de crétacique inférieur. En suivant le sentier des Auges-Fussmann, on arrive dans la chaîne proprement dite du Chasseral. Le centre de cette chaîne présente ici un nœud confluent dans lequel on peut aisément reconnaître une voussure double du Dogger. On traverse en effet quatre fois la Dalle nacrée avec des plongements alternativement nord et sud. L'Oxfordien est tellement réduit qu'on a de la peine à le découvrir entre le Spongien et la Dalle nacrée.

La dernière pente est argovienne, gazonnée, surmontée par un crêt séquanien en bancs réguliers, sortant du flanc sud de la montagne. On voit sur le sentier des buissons et des blocs de polypiers, à la base du Séquanien. Entre les bancs oolithiques sus-jacents, il y a deux niveaux marneux à *Zeilleria humeralis*.

Le sommet du Chasseral, à 1610 m., n'a plus de forêts, la végétation y est alpine, caractérisée par *Ranunculus alpestris*, *Anemone alpina*, *Tozzia alpina*, *Pedicularis jurana*, *Draba aizoides*. On citait autrefois *Rhododendron hirsutum*, qui a été extirpé.

La vue du Chasseral embrasse toute la lisière méridionale du plateau suisse, depuis le Salève (Savoie), jusqu'au Sentis (Appenzell), avec les hautes cimes bernoises en face : Jungfrau, Mönch, Eiger, Finsteraarhorn, Wetterhorn et Schreckhorn. Le Mont-Blanc, sur la droite, domine la chaîne.

Pendant la dernière glaciation, le glacier du Rhône s'est arrêté contre le flanc sud du Jura. Les blocs erratiques caractéristiques de cette époque sont

les protogines du Mont-Blanc, qui parviennent jusqu'à 1100 m. d'altitude dans cette région. Les blocs de l'avant-dernière glaciation (roches pennines) ont par contre traversé les premières chaînes jurassiennes. On trouve un bloc d'arkésine derrière l'arête du Chasseral, à Jobert, à 1300 m. d'altitude.

Depuis le Chasseral, on regagne St-Imier ou Courtelary, par le Creux-de-Glace. On voit à la Métairie-de-Bienne la partie moyenne du Bathonien envahie par l'élément marneux, elle renferme des pholadomyes (*P. bucardium* Ag.) et des ammonites (*Am. Neuffensis* Op.).

Le Creux-de-Glace est une cavité verticale dans les roches kimméridiennes, où la neige de l'hiver ne réussit pas à fondre complètement. Il y a aussi congélation de l'humidité atmosphérique pendant la nuit, comme dans les autres glaciers du Jura.

En descendant à Courtelary on franchit de nouveau les plis examinés dans l'impasse de la Combe-Grède. Le synclinal de Graffenried renferme le Valangien et les marnes jaunes fossilifères du Hauterivien.

La colline de Rainson, entre Courtelary et Cortébert, est intéressante par sa série miocène supérieure. A Cortébert, on voit d'abord la Molasse coquillière ou Muschelsandstein de l'Helvétien. Puis le milieu de la colline présente en écharpe des Sables à galets alpins, renfermant des paludines. Le sommet est couronné par du Calcaire d'eau douce à *Helix Renevieri*, *Planorbis Mantelli*, etc., correspondant à ceux du Locle et d'Oeningen.

On voit à Corgémont le calcaire d'eau douce delémontien avec marnes subordonnées. A Sonceboz, Diluvium néo-glaciaire. Son inclinaison est-elle originelle, ou bien peut-on y voir un plissement subséquent des synclinaux jurassiens ?

Depuis Sonceboz, on peut prendre le train pour Tavannes et aller étudier la série tertiaire entre cette localité et le Fuet. On y trouve des calcaires d'eau douce aquitaniens, surmontés par la Molasse lausannienne, puis le Muschelsandstein, comme dans le plateau suisse. Le gisement de sable vitrifiable du Fuet est en exploitation. C'est le même terrain que celui de Court et la même position dans une cheminée verticale.

Pierre-Pertuis est une roche percée naturellement, comme une grotte. L'inscription romaine indique seulement que la route a été faite (via facta) dans ce passage. Il y a des sables glaciaires dans la gorge.

A Reuchenette, on s'engage dans une cluse des plus caractéristiques (Rondchâtel), Les étages jurassiques supérieurs forment de grands arcs de chaque côté de la vallée, et le Dogger affleure vers les fours à ciment. L'étage argovien, très bien développé, contient plusieurs couches à ciment régulières et homogènes. Le Pholadomyen et les couches coralligènes de la base du Séquanien se voient sous les roches de la clef de voûte.

Tout le long de la route de Bienne, on peut étudier une série stratigraphique normale du Malm de cette région. Le synclinal de Frinvillier est occupé par le Diluvium néo-glaciaire avec protogines. La petite cluse de Boujean, actuellement encore en formation, présente des tufs quaternaires et des traces de corrosions sidérolithiques.

Bienne. Funiculaire de Macolin. — Collections du Musée Schwab (voir l'article Collections).

Le coteau de Bienne est portlandien, avec recouvrement de néo-glaciaire. Nombreux blocs erratiques de protogine du Mont-Blanc, les galets présen-

tent souvent des diorites, des gabbro (smaragdite et saussurite), des éclo-gites, des serpentines, etc., d'origine valaisanne.

Les terrains crétaciques s'adossent au pied du Jura, et passent sous le plateau suisse, dans la direction de l'est. Le dernier affleurement crétacique est le Valangien du stand de Bienne. Le long du lac, rive gauche, on trouve souvent le Valangien parfaitement concordant avec le Jurassique. Le Purbeckien affleure çà et là; ce sont des marno-calcaires grumeleux grisâtres, presque sans fossiles. Le Sidérolithique se confond avec les marnes hautes-riviennes qui sont altérées sur place, ou bien accumulées dans des poches et des crevasses du Valangien. Elles sont très fossilifères: *Am. Leopoldi*, *Am. radiatus*, *Exogyra Couloni*, *Rhynchonella multiformis*, *Terebratula praelonga*, *Serpula quinquecostata*, *Toxaster complanatus*. Il n'y a de calcaire jaune de Neuchâtel qu'à Douanne, sous l'église. On cite des lambeaux de Cénomaniens, mais ils sont plus ou moins problématiques ou remaniés avec le glaciaire. Le ruz de la Baume, au Landeron, est intéressant par sa série crétacique inférieure, fossilifère.

L'emplacement du lac correspond à la vallée d'érosion de la Thièle pré-glaciaire, avec un affluent, probablement la Broie préglaciaire. L'île de Saint-Pierre se trouve à l'angle du confluent. C'est un lambeau molassique (molasse lausannienne), comme les falaises de la rive droite du lac, le Jolimont et les collines de Madretsch. Ces dernières sont couronnées par du Muschelsandstein, presque horizontal, excepté à Madretsch où il est redressé à 50°, à cause de la proximité du Jura.
