

Mémoire sur le terrain crétacé du Jura

Autor(en): **de Montmollin, Aug.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **1 (1835)**

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-100073>

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.

MÉMOIRE

SUR LE TERRAIN CRÉTACÉ DU JURA,

PAR M. AUG. DE MONTMOLLIN.

Ayant dans les années 1825, 1826 et 1827 recueilli un assez grand nombre de fossiles des marnes qui se trouvent dans le pays de Neuchâtel, je reconnus par la comparaison de ces fossiles entr'eux que les marnes qui servent de base à notre Calcaire jaune étaient très-différentes des autres. Je remarquai bientôt après que, dans toutes les localités où elles se trouvent, elles présentent les mêmes caractères de gisement, et je me trouvai ainsi engagé à les étudier d'une manière particulière.

En 1828 je portai à Paris les fossiles des marnes du Calcaire jaune qui me paraissaient les plus remarquables. Les recherches que M. Al. Brongniart me permit de faire dans sa collection, et les renseignemens que voulurent bien me donner les géologues que je rencontrai chez ce savant, me firent voir que ces fossiles appartenaient pour la plupart à l'étage inférieur de la formation crétacée (Green-Sand), et non point au Jura comme je l'avais cru jusqu'alors. De retour à Neuchâtel, je mis tous mes soins à constater ce fait qui me paraissait nouveau pour la géologie du Jura. Et c'est le résultat de mes recherches à ce sujet que je viens présenter aujourd'hui.

Notre Calcaire jaune a depuis long-temps excité l'attention des géologues, qui l'ont toujours regardé comme appartenant aux roches jurassiques, près desquelles il se trouve. Le *Traité des Pétrifications de Bourguet*, imprimé en 1742, contient plusieurs figures que j'ai reconnues pour être celles de fossiles du Calcaire jaune ou de la marne sur laquelle il repose (*). Saussure, dans son *Essai sur le Jura*, voit dans ce calcaire l'écorce des roches de cette chaîne, et cite

(*) Quoique ces figures soient en général mauvaises et peu correctes, cependant j'ai pu reconnaître que plusieurs représentent des fossiles du Calcaire jaune. J'aurai soin dans le tableau de ces fossiles d'indiquer les figures de Bourguet qui me paraissent les représenter.

son existence dans plusieurs localités, entr'autres le long des bords du lac de Neuchâtel. Plus tard, M. de Buch le décrivit dans son *Mémoire sur les roches du pays de Neuchâtel* (*); mais privé des secours puissans de la paléontologie, science que dès-lors il contribua tant à développer, ce grand géologue regarda le Calcaire jaune comme faisant partie des terrains jurassiques. Cependant il présentait déjà que quelques-unes des assises qu'il envisageait comme jurassiques, pouvaient faire partie d'une formation postérieure, ainsi qu'on peut le voir dans le paragraphe 48 de son *Mémoire*. *En général, dit-il, on pourrait presque considérer les premières 80 couches du Jura comme une formation particulière; elles sont adossées contre le pied des montagnes, elles en suivent les sinuosités, elles remplissent des enfoncemens des vallées dans ces montagnes; en un mot elles paraissent s'être formées après les bouleversemens qui ont élevé la plupart des montagnes du Jura.* J'ai eu à plusieurs reprises l'occasion de faire part de mes recherches à M. de Buch, et, sans trop me hasarder, je crois pouvoir affirmer qu'il regarde aussi maintenant le Calcaire jaune comme appartenant à la craie.

A la base de ce terrain on voit affleurer, mais sur quelques points seulement, des couches en général très-fracturées, composées d'une roche calcaire, oolitique, passant du jaune clair au jaune brun, à cassure écailleuse, et renfermant quelquefois des grains aplatis de silicate de fer qui ont une couleur d'un brun foncé et qui atteignent rarement la grosseur d'un pois. Cette roche contient aussi assez souvent des fragmens de calcaire marneux gris, avec des arêtes plus ou moins émoussées; et elle est quelquefois traversée par des veines remplies d'une marne ocreuse. Ces couches ne m'ont offert aucun fossile assez bien conservé pour pouvoir être déterminé; de sorte que l'on ne peut voir au premier abord si elles font partie du Calcaire Portlandien sur lequel elles reposent, ou du Calcaire jaune. D'ailleurs elles sont si peu à découvert, et l'inclinaison en est tellement variable, qu'il est très-difficile de s'assurer par des observations immédiates, si leur stratification est ou n'est pas concordante avec celle du Calcaire Portlandien. La seule localité où j'ai pu reconnaître d'une manière précise une différence de stratification est le haut de la route qui conduit du Val-de-Travers dans la Vallée des Ponts : on voit là clairement que ces couches

(*) Ce *Mémoire* qui est resté manuscrit, est intitulé : *Catalogue d'une collection des Roches qui composent les montagnes de Neuchâtel*. L'exemplaire que j'en cite a été copié sur l'original et revu par l'auteur; il appartient à mon père. Il en a été pris un grand nombre de copies.

inférieures du Calcaire jaune sont parallèles à celles des autres assises de ce terrain, et sont moins inclinées que celles du Calcaire Portlandien (*).

Cette discordance dans la stratification des couches supérieures de notre Calcaire Portlandien, et des couches inférieures de notre Calcaire jaune, ne nous permet pas de déterminer la puissance de ces dernières; cela est d'autant moins possible que partout elles ne sont visibles que sur une très-petite étendue de terrain.

Immédiatement au-dessus des roches que nous venons de considérer, se trouve une marne d'une puissance de 30 à 40 pieds; la couleur en est d'un bleu gris qui devient noirâtre par l'humidité; dans la partie supérieure elle est souvent jaune comme le calcaire qui lui est superposé. Cette marne assez pure vers la partie inférieure est, en allant de bas en haut, de plus en plus divisée par des lits parallèles à la stratification, composés de fragmens marno-calcaires ou bien oolitiques, à cassure écailleuse, et mélangés quelquefois de rognons de pyrites ferrugineuses, et toujours de débris organiques plus ou moins bien conservés. Toute la masse est souvent traversée par des veines, de longueur et d'épaisseur variables, remplies de cristaux de carbonate de chaux, et elle contient des fossiles qui, suivant les genres auxquels ils appartiennent, ont conservé leurs tests ou les ont perdus plus ou moins complètement. Souvent ces tests sont tapissés de cristaux de carbonate de chaux, et quelquefois de cristaux de quartz dont les plus gros atteignent une longueur de 5 à 6 lignes. Il n'est pas non plus rare de rencontrer des fossiles contenant dans leurs cavités intérieures du fer sulfuré, comme cela a lieu surtout dans des siphons d'Ammonite et de Nautilé. Les moules sont composés ordinairement d'un calcaire marneux de la même nature que celui des fragmens qui forment les lits qui divisent la marne; ils le sont quelquefois aussi uniquement de marne, et dans ce cas ils se délitent comme celle-ci lorsqu'ils sont exposés aux actions de l'atmosphère. Les fossiles sont nombreux, surtout dans la partie supérieure, où la marne passe à une roche composée presque uniquement d'Exogires, de Térébratules, etc., agglomérées et empâtées dans un ciment calcaire qui contient souvent des oolites.

(*) Dans le pays de Neuchâtel les assises supérieures du Jura sont composées d'un calcaire gris très-compacte, à cassure conchoïde; mais les couches les plus voisines du Calcaire jaune se rapprochent de ce dernier: de sorte que la simple inspection des roches ne suffit pas pour déterminer exactement la limite du Calcaire jurassique et du Calcaire jaune.

Au-dessus de ce banc de marne sont des couches d'un Calcaire jaune, qui parfois aussi est rougeâtre ou bleuâtre ou même verdâtre, à cassure écailleuse, souvent oolitique, renfermant de petits cristaux de carbonate de chaux; cette roche est pétrie de débris organiques, qui apparaissent à sa surface, surtout lorsqu'elle a été soumise pendant un certain temps aux influences atmosphériques, et forme des couches très-fracturées, qui contiennent entr'elles des lits étroits d'une marne jaune. A mesure que ces couches s'éloignent de la marne bleue, elles deviennent moins fracturées, et la marne jaune qui les sépare diminue de plus en plus: puis apparaissent dans le calcaire des masses aplaties de silice, disposées parallèlement à la stratification. A une distance de 50 à 60 pieds de cette marne bleue se trouve le Calcaire jaune proprement dit, qui, quoique formant des couches plus compactes, ne diffère cependant pas d'abord par ses caractères minéralogiques des roches calcaires qui composent les couches fracturées sur lesquelles il repose; et ce n'est que dans les couches les plus supérieures, qu'il présente une texture plus compacte et un grain plus fin (*).

En considérant les différens changemens qui se présentent dans la nature des roches, depuis la partie inférieure de la marne bleue jusqu'au Calcaire jaune supérieur, on voit une marne d'abord presque pure, puis entremêlée de lits composés de fragmens calcaires ou calcareo-marneux; enfin ces lits, après s'être consolidés et rapprochés de plus en plus, ne contiennent plus entr'eux que très-peu d'une marne jaune, laquelle en beaucoup d'endroits disparaît même complètement. Ainsi la marne, qui d'abord constituait la partie principale du terrain que nous considérons dans ce Mémoire, en devient une partie accessoire, jusqu'à ce qu'enfin elle cesse d'exister entre les couches du Calcaire jaune (**).

(*) Le Calcaire jaune proprement dit, qui est employé ordinairement pour les constructions, passe quelquefois du jaune au bleu, quelquefois aussi il est traversé par des veines d'un rouge ocreux, diversement ondulées, et qui s'aperçoivent très-bien, surtout lorsque la roche est taillée. La marne qui se trouve quelquefois entre les couches de ce calcaire, est presque toujours jaune; cependant il n'est pas rare que sa couleur passe au jaune brun, au rouge d'ocre, au violet et même au vert; mais ces dernières couleurs n'affectent jamais que de petites masses.

(**) On trouve souvent dans ces fissures et dans des cavernes du Calcaire jaune, des amas de fer pisolitique (Bohnerz). J'ai examiné une de ces cavernes qui est à l'est de Neuchâtel au bord du lac, et j'ai vu que ses parois avaient été usées avant que le fer pisolitique y fût déposé. Ce qui prouve que ces amas appartiennent à une formation postérieure à celle du Calcaire jaune.

Pour résumer ce que nous avons dit jusqu'à présent, le terrain du Calcaire jaune est composé de la manière suivante, en allant de bas en haut.

Calcaire jaune inférieur à la marne, au moins 20 pieds.

Marne bleue 30

Calcaire jaune en couches clivées et fracturées 20

Calcaire jaune avec masses siliceuses 40

Calcaire jaune proprement dit, au moins . . . 120

Ce terrain revêt les flancs méridionaux du Jura; il occupe le fond de plusieurs vallées longitudinales de cette chaîne, où il est ordinairement recouvert par des dépôts tertiaires; et il est adossé à la base des montagnes qui longent ces vallées. Il arrive souvent que ces dépôts tertiaires s'appuient directement sur le Calcaire jurassique; et dans ce cas ils recouvrent et cachent les tranches des couches du calcaire jaune. Lorsque ces tranches apparaissent entre le calcaire jurassique et les dépôts tertiaires, elles échappent encore souvent à l'observation à cause des alluvions et du terreau qui les recouvrent. Voilà pourquoi la présence du Calcaire jaune est restée si longtemps ignorée dans les vallées du Jura.

Lorsque les tranches du Calcaire jaune sont à découvert, la dénudation de la marne par les eaux, et la chute des rochers auxquels cette marne servait de base, ont produit de petits vallons ou seulement des dépressions du sol, qui se retrouvent fréquemment le long des bases des montagnes du Jura, et qui indiquent la limite entre les roches de cette chaîne et celles du Calcaire jaune. Cette marne est très-utile à l'agriculture et a pour cette raison été souvent mise à découvert; ce qui m'a permis de l'observer dans une foule de localités où je n'en aurais pas même supposé l'existence à cause des alluvions qui la recouvraient.

Indiquons maintenant les principales localités où se trouve le Calcaire jaune dans le canton de Neuchâtel, et entrons dans quelques détails sur sa position par rapport aux roches jurassiques et particulièrement à celles du groupe Portlandien, auxquelles il est adossé.

A Neuchâtel, les couches de Calcaire jaune plongent vers le sud-est avec une inclinaison de 20 à 25 degrés; elles se terminent brusquement au nord-ouest, et forment ainsi un escarpement qui présente les tranches de ces couches, et par lequel se termine du côté du nord-ouest la colline dont le château de Neuchâtel occupe l'extrémité orientale. Le torrent du Seyon, en sortant de la gorge profonde qui coupe la montagne de Chaumont, rencontre cette colline, qui détourne

son cours et le fait couler dans un vallon étroit situé entre l'escarpement dont nous venons de parler et les couches de Calcaire Portlandien qui forment le versant méridional de Chaumont, et qui plongent sous les couches inférieures du Calcaire jaune. Le fond de ce vallon est occupé par ce Calcaire jaune inférieur, comme le représente la coupe fig. 1, ou bien par le Calcaire Portlandien fig. 2, dans lequel le lit du Seyon se trouve encaissé entre deux parois verticales. A l'est du château de Neuchâtel, la colline s'abaisse tout-à-coup et donne passage au Seyon, qui reprend son ancienne direction pour se jeter dans le lac. Ce vallon offre de l'intérêt aux géologues, en ce qu'il leur permet d'étudier les couches inférieures du Calcaire jaune, et d'en observer la position immédiate sur le Calcaire Portlandien. De plus, si l'on fait abstraction de ses parties où le lit du Seyon se trouve encaissé entre des parois verticales formées par les tranches des couches du Calcaire Portlandien, il peut être regardé comme type des petits vallons dont nous avons parlé plus haut et qui indiquent souvent la limite entre le calcaire jaune et le calcaire jurassique. Dans plusieurs endroits le Seyon enlève encore la marne, et tend, en occasionnant ainsi la chute du Calcaire jaune, à élargir toujours davantage ce petit vallon.

A l'est de Neuchâtel, les vallons du Tertre et de Fahy continuent à indiquer la limite du Calcaire jaune, jusqu'à une demi-lieue de cette ville. Dès-lors cette limite, à peine indiquée par une légère dépression du sol, s'élève au-dessus du hameau de la Coudre et du village de Hauterive, et continue dans la même direction jusqu'au hameau de Voens (*). Elle revient depuis ce dernier lieu à l'ouest vers St. Blaise, puis se dirigeant de nouveau vers l'est, elle fait de nombreux zig-zags sur le flanc méridional de la colline qui sépare le vallon de Voens des marais de la Thielle, passe par le Roc, descend au-dessus de Cressier, et se relève vers le hameau de Combes, d'où, après plusieurs sinuosités, elle atteint la Neuveville. Au delà de cette ville le Calcaire jaune disparaît sous la molasse qui se trouve recouvrir directement le Calcaire Portlandien. Il est probable qu'il reparait plus loin du côté de Bienne.

A l'ouest de Neuchâtel, cette limite se dirige, depuis le petit vallon au fond duquel coule le Seyon, sur le village de Peseux, qu'elle traverse, et passe au-dessus de Corcelles et de Cormondrèche, et plus loin par le hameau de Chambrélin; le vallon de Vert en indique fort bien la continuation jusqu'à la Reuse.

(*) Voyez la carte d'Osterwald. J'ai commencé une carte géologique du pays de Neuchâtel, qui paraîtra dans un prochain volume des Mémoires de la Société.

Au-delà de cette rivière elle longe la montagne de Boudry, en s'abaissant peu-à-peu jusqu'aux métairies qui sont au nord du village de Bevaix; enfin, après avoir passé au-dessus des villages de Gorgier et de St-Aubin, elle atteint le village de Fresens. De là elle se prolonge dans le canton de Vaud et passe au-dessus d'Orbe, près de la Sarraz, etc., en suivant toujours la base sud-est de la chaîne du Jura.

Dans plusieurs des localités par où passe cette limite, on peut voir le Calcaire Portlandien, qui est d'ailleurs caractérisé par des Nérinées (*Nerinea Supra-jurensis*, Volz) des Ampulaires? des Natices, etc., plonger sous le calcaire jaune avec une inclinaison beaucoup plus grande que ce dernier. On observe très-bien ce fait au-dessus de la ville de Neuchâtel. Cependant les accidens locaux de stratification sont trop nombreux et trop variés pour que quelques observations partielles soient concluantes. Mais si, d'un point élevé, l'on observe une partie de la contrée par laquelle passe la limite en question, on voit qu'en général les pentes des montagnes formées par les couches du Calcaire jurassique deviennent moins rapides lorsqu'elles ont atteint le Calcaire jaune.

Tout le long de la base sud-est du Jura le Calcaire jaune plonge sous la molasse; mais dans le pays de Neuchâtel, ce fait ne peut être bien observé qu'au dessus de Boudry, où l'on voit des couches de molasse, de marne contenant des veines de gyps, et de calcaire renfermant des coquillages d'eau douce, relevées avec le Calcaire jaune.

En résumé, et suivant toutes les probabilités, le Calcaire jaune existe tout le long de la base sud-est de la chaîne du Jura; si on ne le voit pas apparaître d'une manière continue, c'est qu'il est souvent caché par la molasse; et tout porte à croire que, recouvert par elle, il occupe le fond du grand bassin qui est entre les Alpes et le Jura.

Poursuivons maintenant le Calcaire jaune dans quelques-unes des vallées longitudinales du Jura, et d'abord dans le Val-de-Ruz. Cette vallée est séparée du grand bassin central de la Suisse et en particulier du lac de Neuchâtel par la montagne de Chaumont, dont la direction est du nord-est au sud-ouest, et qui est coupée, comme nous l'avons vu plus haut, par une gorge profonde au fond de laquelle coule le Seyon. L'étude que cette gorge permet de faire de la structure de cette montagne prouve qu'elle est composée d'une suite de couches, qui se recourbent en forme de voûte à leur plus grande hauteur pour plonger d'un

côté vers le lac et de l'autre vers le Val-de-Ruz (*). A l'ouest de cette gorge, la montagne, qui n'a plus qu'une hauteur peu considérable, fléchit légèrement vers l'ouest, et vient, en s'abaissant toujours de plus en plus, disparaître vers Rochefort. Près de ce village est un lambeau de Calcaire jaune, dont je n'ai pu jusqu'à présent trouver d'une manière certaine la liaison avec les grandes assises de ce terrain, et qui pourrait avoir été ainsi isolé par suite du bouleversement qui a déchiré et séparé l'une de l'autre les montagnes de la Tourne et de Boudry. En suivant, depuis Rochefort, la base de la montagne qui forme le prolongement de Chaumont, ce n'est qu'à l'est du village de Montmollin qu'on commence à apercevoir la dépression du sol causée par l'enlèvement de la marne du Calcaire jaune, et l'on trouve en effet cette roche à découvert au sud du village de Coffrane, où il se présente comme de l'autre côté de la montagne, ayant ses couches appuyées contre le calcaire jurassique. De là on poursuit facilement la limite entre ces deux terrains jusques au château de Valangin, qui est situé, de même que celui de Neuchâtel, sur le sommet d'une colline de Calcaire jaune. A l'est du bourg de Valangin, le Seyon traverse le Calcaire jaune, coule un moment dans un petit vallon semblable sous le rapport géologique à celui qui est derrière le château de Neuchâtel, et entre dans la gorge profonde qui coupe la montagne de Chaumont (voyez fig. 3). Depuis Valangin, si l'on poursuit la même limite, on s'élève sur les flancs de la montagne, et l'on arrive au-dessus de la route qui conduit de Neuchâtel à Fenin. Parvenue là à sa plus grande hauteur, cette limite descend et passe en dessous du village de Fenin et par celui de Savagnier, et continue jusqu'à l'extrémité de la vallée, où on l'observe au-dessus du hameau de Clémesin; de là elle descend près du village de Villier, où elle est traversée par la gorge qui joint le Val-de-Ruz au vallon du Pâquier. De Villier elle longe la base de la montagne qui borde au nord le Val-de-Ruz, jusques au-dessus du village de Chézard. Plus loin elle est recouverte par le sol, mais il est probable qu'elle passe près du hameau de la Jonchère et du village des Geneveys-sur-Coffrane; c'est du moins ce que font présumer l'inspection des sinuosités du sol, et l'observation des couches de calcaire qui plongent à l'ouest de ce dernier village sous le sol de la vallée, et qui appartiennent à l'étage supérieur du Calcaire Portlandien.

Le Calcaire jaune est adossé au Calcaire jurassique des montagnes qui en-

(*) Voyez la coupe naturelle fig. 4 du Vaux-Seyon à Valangin, et la coupe imaginaire (fig. 3) entre Neuchâtel et Valangin.

tourent le Val-de-Ruz. Près de Valangin on le voit plonger sous la Molasse qui occupe le fond de cette vallée; et quoique ce fait n'ait pu encore être observé que dans cette seule localité, on peut néanmoins conclure de ce que nous venons de dire, que le Calcaire jaune forme en quelque sorte un bassin dans lequel a été déposée la Molasse.

Dans le Val-de-Travers, je n'ai jusqu'à présent suivi le Calcaire jaune qu'au dessus des villages de Boveresse et de Couvet, le long du flanc de la montagne qui borde au nord cette vallée; il est adossé au Calcaire jurassique et s'enfonce avec une inclinaison variable sous le sol de la vallée. De l'autre côté de cette vallée, au pied de la montagne qui la borde au midi, j'ai observé la présence de la Molasse, sans avoir encore pu découvrir si elle reposait immédiatement sur le Calcaire jurassique, ou si, entre ces deux terrains, le Calcaire jaune paraissait à découvert.

Les observations faites jusqu'ici sur le Calcaire jaune dans le Val-de-Travers laissent encore beaucoup à désirer: cependant je crois que ce terrain y a une position analogue à celle qu'il occupe dans le Val-de-Ruz.

Le Calcaire jaune occupe aussi le fond de la Vallée-des-Ponts, et il est adossé aux bases des montagnes qui la bordent. Au côté nord il ne s'élève pas au-dessus du sol, et sans les entonnoirs profonds qui, près du village des Ponts, se trouvent au pied de la montagne, l'existence de ce terrain dans cette localité serait restée ignorée; on l'observe dans ces entonnoirs sous des tourbes et sous un Calcaire d'eau douce, semblable à celui des environs du Locle, que M. de Buch a décrit. Ce Calcaire d'eau douce est relevé avec le Calcaire jaune, et lui est adossé de la même manière que ce dernier l'est au Calcaire jurassique.

Le Calcaire jaune s'élève davantage sur le flanc de la montagne qui borde au midi cette vallée: on le voit au-dessus du hameau de Joratel, appuyé sur les couches jurassiques de la montagne de la Tourne, et même on retrouve dans cette localité un petit vallon, semblable à ceux que nous avons déjà décrits, qui indique la limite entre le Calcaire jaune et le Calcaire jurassique. En poursuivant à l'ouest ce petit vallon, on arrive à la route par laquelle on descend au Val-de-Travers; au bord de cette route est une paroi de rochers taillés à pic qui montrent les différentes assises du Calcaire jaune, dont les couches plongent sous le sol de la Vallée-des-Ponts avec une inclinaison évidemment moindre que celle des couches du Calcaire jurassique, auxquelles elles sont adossées. J'ai au reste déjà fait mention de cette localité au commencement de ce mémoire.

Les eaux de la Vallée des Ponts ont leur issue par des entonnoirs qui sont tous couverts entre le village des Ponts et le hameau de Martel-Dernier, au pied de la montagne qui la borde au nord. Ce phénomène est dû probablement à la marne du Calcaire jaune qui empêche les eaux de parvenir jusqu'au Calcaire jurassique, par les fentes duquel elles trouveraient de nombreux passages; et au peu d'élévation qu'atteint le Calcaire jaune en s'adossant au Calcaire jurassique dans le lieu où se trouvent ces entonnoirs.

Jusques à présent je n'ai pas trouvé dans cette vallée d'autres dépôts tertiaires que du Calcaire d'eau douce; il se pourrait fort bien que la Molasse y fût aussi, mais les tourbes toujours croissantes qui occupent la majeure partie du fond de cette vallée, ne permettront probablement jamais de vérifier ce fait.

La vallée de la Brévine est séparée de celle des Ponts par la montagne des Joux, dont les couches s'enfoncent sous le Calcaire jaune qui se trouve aussi dans la première de ces vallées; mais je n'ai pu encore reconnaître s'il y était recouvert à son tour par un dépôt tertiaire, ou seulement par le sol tourbeux qui s'étend depuis la Chaux-du-Milieu jusqu'au petit lac d'Etalière: il se pourrait cependant que les argiles renfermant du sulfate de chaux, dont parle M. de Buch, y représentassent le dépôt tertiaire. Ce n'est que près de la Brévine même, qu'il m'a été possible d'observer immédiatement, dans cette vallée, la position du Calcaire jaune par rapport au Calcaire jurassique; il y a là une discordance frappante de stratification entre ces deux terrains; car les couches du premier, qui plongent sous le sol de ce village, ne sont inclinées que de 20 à 30 degrés, tandis que celles du dernier sont verticales.

Le Calcaire jaune existe aussi dans la vallée du Locle, où il est recouvert par des dépôts tertiaires de Molasse et de Calcaire d'eau douce; cette dernière roche a acquis dans cette vallée un développement tel, que le Calcaire jaune et la Molasse ne m'ont encore paru à découvert qu'au fond de la Combe-Girard, gorge qui coupe la montagne qui sépare la vallée du Locle du vallon d'Entre-deux-Monts.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer prouvent, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, que le Calcaire jaune est adossé à la base sud-est du Jura; qu'il occupe le fond de plusieurs vallées longitudinales de cette chaîne, où il se trouve recouvert par des dépôts de l'époque tertiaire, diluviale et alluviale; et qu'il y a discordance de stratification entre ses couches et celles qui font partie de la formation jurassique.

Pour achever de décrire le terrain qui fait l'objet de ce mémoire, il me reste à parler des débris organiques qui s'y trouvent enfouis. Je croyais d'abord qu'ils étaient les mêmes dans toutes les assises; plus tard un examen attentif m'a prouvé que les couches supérieures du Calcaire jaune renfermaient quelques espèces que je n'ai jamais trouvées dans la marne bleue et dans les couches fracturées immédiatement au-dessus de celle-ci. La dureté du Calcaire jaune supérieur ne m'a pas permis jusqu'à présent d'en recueillir assez de fossiles déterminables pour pouvoir décider si, sous le rapport paléontologique, cette roche diffère de la marne bleue et du Calcaire jaune adjacent à celle-ci.

Voici un tableau des fossiles les plus remarquables qui se trouvent dans toutes les assises de ce terrain, et principalement dans la marne bleue.

REPTILES.

Icthyosaurus?

Je possède quelques vertèbres trouvées dans la marne bleue à la Côte-aux-Fées et à Hauterive, qui paraissent appartenir ce genre.

POISSONS.

Pycnodus sp. ind.

Des dents appartenant à ce genre se trouvent assez fréquemment dans le Calcaire jaune voisin de la marne bleue.

Acrodus sp. ind.

Une dent trouvée par M. Coulon.

Hybodus sp. ind.

Une dent trouvée dans la marne de Hauterive.

Lamna sp. ind.

J'ai trouvé des dents appartenant à ce genre dans la marne bleue et dans le Calcaire jaune.

CÉPHALOPODES.

Hamites sp. ind.

J'en ai trouvé un fragment à Cressier, dans la marne; sa section est parfaitement circulaire.

Scaphites obliquus Sow. Hamsey Marl. Bourg. Montagne des Fis.

M. Coulon en a trouvé plusieurs individus dans la marne de Hauterive.

Nautilus simplex Sow. Boreham.

Assez fréquent dans la marne bleue; il est mal représenté dans Bourguet, fig. 311.

Ammonites asper Merian.

Cette Ammonite présente une grande variété de formes: des individus paraissent identiques avec l'*Am. hystrix* Phill., tandis que d'autres ressemblent à l'*Am. Greenoughi* Sow. Ces deux variétés extrêmes sont liées par des variétés intermédiaires qui ont entr'elles des différences presque insensibles. Cette Ammonite est mal

représentée dans Bourguet, fig. 278, 281, 282, 283 et 284.

Ammonites sp. ind.

L'accroissement des tours de spire est plus rapide dans cette Ammonite que dans la précédente; elle est aussi beaucoup plus aplatie. Elle est moins commune que l'Ammonites asper. Elle est figurée dans Bourguet, fig. 311 et 312. La différence d'accroissement des tours de spire de l'asper et de cette espèce, et sa forme aplatie, me donnent des doutes sur l'opinion de M. de Buch, qui regarde cette espèce comme appartenant à l'A. asper.

» *sp. ind.*

Se trouve dans la marne. Bourguet, fig. 267.

» *sp. ind.*

De la famille des Macrocéphales; elle est assez rare dans la marne, à Neuchâtel, à Valangin, etc. Bourguet, fig. 267.

Belemnites sp. ind.

J'en possède seulement un fragment, comprimé de telle sorte, que sa section transversale présente une ellipse.

GASTEROPODES.

Trochus Gurgitis. Brong.

Se trouve dans la marne.

Perte du Rhône.

» *Rhodani?* Brong.

Perte du Rhône; au-dessus d'Orbe.

Je ne sais si je puis rapporter à cette espèce, des moules intérieurs qui n'ont conservé aucune trace de stries, et qui sont fréquents dans la marne.

» *sp. ind.* Montagne des Fis.

J'en ai vu de la Montagne des Fis parfaitement semblables à ceux de la marne de notre Calcaire jaune.

ACEPHALES.

Mya plicata Sow. Sandgate près Margate.

Dans la marne on trouve beaucoup de moules qui s'en rapprochent plus ou moins, ainsi que de la *Lutreria Gurgitis* Brong.

Pholadomya sp. ind.

Assez commune dans la marne; elle a quelque ressemblance avec la *Phol. æqualis* Sow. dont elle diffère par des stries plus fines, et par une plus grande épaisseur. Bourguet, fig. 145.

» *sp. ind.*

Plus courte que la précédente, elle a aussi des stries moins obliques. Elle se trouve dans la marne; elle n'est pas commune.

- Pholadomya sp. ind.* Se trouve dans la marne. Bourguet, fig. 153.
- Venus transversa?* Sow. Des moules qui me paraissent appartenir à cette espèce, se trouvent fréquemment dans la marne.
- Cardium sp. ind.* Moule intérieur. Bourguet, fig. 108, 111, 112.
- Cucullæa sp. ind.* Des moules indéterminables me paraissent appartenir à ce genre.
- Trigonia alæformis* Sow. Assez commune dans la marne.
Parkhdam Park. Grès vert inférieur.
- » *sp. ind.* *id.*
- Pinna sp. ind.* Se trouve dans la marne; elle est striée longitudinalement.
- » *sp. ind.* Se trouve dans le Calcaire jaune supérieur. Son test a une épaisseur de 3 à 4 lignes.
- Perna sp. ind.* La valve supérieure est rayée par des stries longitudinales qui présentent des rugosités; la valve inférieure est lisse; se trouve dans la marne.
- Pecten quinque costatus* Sow. Assez commun dans la marne.
Blackdown, Brong. Perte du Rhône, Meudon.
- » *striatocostatus* Goldf. Se trouve dans la marne à Gorgier, à la Côte-aux-Fées, etc.
Montagne de St Pierre.
- » *cretosus* Defr. Meudon. Dans la marne; assez rare.
- » *orbicularis?* Sow. Devizes Canal. Moule intérieur qui me paraît appartenir à cette espèce.
- Exogyra (Gryphea) Aquila* Très-commun dans la partie supérieure de la marne.
Lam. Brong. Perte du Rhône. Bourguet, fig. 85, 89, etc. Ces figures ont été renversées de droite à gauche par le graveur.
- » *lævigata* Sow. Folkstone. Cette espèce me paraît être une variété de la précédente.
- BRACHIOPODES.
- Terebratula biplicata* Sow. Très-commune dans la marne et dans le Calcaire jaune. Bourguet, fig. 195?
Cambridge.

- » *depressa* Sow. Faringdon. Aussi très-commune dans la marne. Bourguet, fig. 181.
- » *lata?* Sow. Faringdon. Se trouve dans le Calcaire jaune supérieur.

ANNELIDES.

- Serpula heliciformis* Goldf. Très-commun dans la marne. Le village de St Blaise se trouve être sur le Calcaire jaune et non sur le Calcaire jurassique. Bourguet, fig. 318, 319.
- » *Socialis?* Goldf. Se trouve dans la partie supérieure de la marne. Bourguet, fig. 326 et 327.
- » *sp. ind.* Les individus de cette espèce sont plus courts et plus contournés que ceux de la précédente; ils en diffèrent aussi par la manière dont ils sont groupés. Se trouve dans le Calcaire jaune supérieur.

ECHINODERMES.

- Spatangus retusus* Park. Grès vert supérieur. Goldf. St Blaise; Calc. jurassique. Très-communs dans la marne. Bourguet, fig. 328, 329, 330.
- Nucleolites sp. ind.* Dans les parties supérieures de la marne à Hauterive, Neuchâtel, etc.
- » *lacunosus* Goldf. Marnes de la Craie, Essen sur la Rhur. Se trouve dans la marne, cette espèce est assez rare. Bourguet, fig. 331 et 332.
- Galerites depressus?* Lam. Goldf. dans le Jura supérieur et moyen de la Bavière et de la Suisse. La Galerite qui se trouve dans la marne ressemble à cette espèce par sa forme et par la position de son anus; mais ses tubercules me paraissent plus grands et autrement disposés. Elle se trouve à Hauterive dans la marne et est assez rare. Bourguet, fig. 334 et 335. Ces figures n'indiquent ni bouche ni anus.
- Clypeaster sp. ind.* L'espèce connue de laquelle ce Clypeastre me paraît le moins différer, est le Clyp. Linkii Goldf.; cependant il en diffère encore beaucoup par la forme des ambulacres, par les plis qui leur correspondent sous l'animal, et par une dépression dans le côté opposé à l'anous. Trouvé dans la marne et le Calcaire jaune, à Châtillon, au Vauxseyon, à Hauterive et à la Brévine. Bourguet, fig. 352.

Cidarites sp. ind.

Aucune des espèces figurées dans Goldfuss n'a des tubercules aussi petits que celle-ci. Elle est très-commune dans la marne. Bourguet, fig. 345 et 346.

» *vesiculosus* ? Goldf. Des piquants très-communs dans le Calcaire jaune
Marnes de la Craie, supérieur me paraissent appartenir à cette espèce.
Essen sur la Ruhr.

Asterias quinqueloba Goldf. Plaques marginales, assez communes dans la marne.
formation crétacée d'An-
gleterre, de Belgique et de
Westphalie.

POLYPIERS.

Ceriodora cryptopora Goldf. Se trouve dans la marne.
Montagne de St Pierre près
Maestricht.

Ce tableau des fossiles du Calcaire jaune est sans doute fort incomplet; mais il suffit cependant pour montrer que ce terrain a été déposé à-peu-près à la même époque géologique que le Green-Sand.

Je n'en dirai pas davantage sur les fossiles du Calcaire jaune; leur étude à-peine ébauchée va être d'ailleurs complétée par les travaux que M. Agassiz se propose de faire à ce sujet.

Il peut paraître extraordinaire qu'une roche souvent oolitique et adossée au terrain jurassique, appartienne cependant à une formation postérieure à celle de ce terrain. Mais ne voyons-nous pas que, pour la détermination des terrains de sédiment, on est obligé de renoncer tous les jours davantage aux caractères minéralogiques des roches? Il y a peu de temps que la plupart des géologues regardaient les Schistes de Glaris comme faisant partie des terrains de transition, lorsque les observations de M. Agassiz sur les poissons fossiles prouvèrent que ces Schistes appartiennent à la formation crétacée. Les Calcaires noirs du Diableret et de la montagne des Fis ont dû de même, par l'étude de leurs fossiles, être rangés dans cette même formation. Cependant ces roches s'éloignent plus que le Calcaire jaune de celles que l'on a coutume de regarder comme crétacées. Même dans le cas où l'on accorderait de l'importance aux caractères minéralogiques des roches, lorsque celles dont on veut déterminer les formations respectives se trouvent voisines l'une de l'autre, on voit que le Calcaire jaune non-seulement ne se rapproche pas, mais encore s'éloigne de l'étage supérieur

du Jura, composé de roches calcaires, grises, très-compactes, à grain très-fin, et à cassure conchoïde; caractères qui diffèrent beaucoup de ceux des roches du Calcaire jaune.

Essayons enfin d'entrer dans quelques détails sur les bouleversemens qui ont modifié le Jura depuis le dépôt du Calcaire jaune, et de faire voir la liaison qui existe entre ces bouleversemens et les grands soulèvemens qui ont eu lieu à la surface du globe depuis le dépôt de la Craie. Ce que je dirai à ce sujet entre en partie dans le domaine des hypothèses, mais aura du moins l'avantage de lier entr'eux les faits isolés dont nous venons de nous occuper.

Avant le dépôt du Calcaire jaune, le Jura était composé de montagnes peu élevées, allongées, à sommets arrondis, et disposées dans le sens de leur longueur en chaînons à-peu-près parallèles à la direction actuelle de cette chaîne. Ces chaînons se trouvaient placés les uns à côtés des autres, et séparés par des embranchemens de la mer qui a déposé les terrains de la formation crétacée; et cette mer était dans le voisinage du Jura habitée par les animaux dont les débris sont maintenant enfouis dans le Calcaire jaune. Par suite du soulèvement qui termina les dépôts secondaires, une partie des rivages où nous voyons maintenant apparaître le Calcaire jaune, fut soulevée; tandis qu'au contraire ceux où nous voyons la molasse reposer immédiatement sur le Calcaire jurassique, furent abaissés. Il paraît cependant que le Jura ne subit pas à cette époque un grand bouleversement, puisque la plupart des bras de mer dont nous venons de parler continuèrent d'exister, comme cela est prouvé par les dépôts tertiaires qui recouvrent le Calcaire jaune dans les vallées longitudinales de cette chaîne.

La révolution qui mit fin aux dépôts de l'époque tertiaire modifia considérablement le Jura: toute la chaîne se souleva; plusieurs des bras de mer qui existaient entre ces montagnes devinrent des vallées élevées; les montagnes elles-mêmes furent déchirées, et donnèrent naissance par le redressement, l'abaissement et l'écartement de leurs couches, à des sommités escarpées et à des gorges profondes.

Enfin, lors du soulèvement de la chaîne principale des Alpes, le Jura fut encore modifié; il se forma des gorges et des ruptures, peut-être moins grandes et moins nombreuses que celles produites par le bouleversement précédent. Ce fut alors que le Jura fut envahi par des blocs erratiques (*) de granite, de

(*) Voyez le Mémoire de M. de Buch sur les pierres roulées du pays de Neuchâtel. Il existe au milieu du Val-de-Ruz un bloc erratique de Calcaire noir, qui contient des débris de Fucoïdes, d'Ammonites, etc., et qui paraît appartenir au terrain crétacé des Alpes.

Schiste, de Calcaire noir appartenant à la formation crétacée, et de Pouding provenant des assises supérieures de la Molasse.

La plus grande partie de ces blocs furent arrêtés par le versant sud-est du Jura; mais un certain nombre d'entr'eux pénétrèrent par-dessus les montagnes jusque dans les plus hautes vallées, et quelques-uns traversèrent même toute cette chaîne.

Je crois qu'il n'est pas hors de propos de citer ici un fait que j'ai observé dans le canton de Vaud, après avoir écrit ce petit Mémoire.

Le Calcaire jaune, le long de la base méridionale du Jura Vaudois, ne forme pas, comme dans le pays de Neuchâtel seulement, un simple contrefort à cette chaîne, mais encore des plateaux et des collines qui en sont plus ou moins indépendantes, et qui ne laissent pas que de présenter quelque intérêt sous le rapport de la géologie. Ainsi la butte de Chamblon, à l'ouest d'Yverdon, est un dôme de Calcaire jaune entouré de toutes parts par la molasse, et l'on voit au sommet de ce dôme un petit vallón au fond duquel vient affleurer la marne bleue. Toute la contrée au nord-ouest de La Sarraz appartient au Calcaire jaune, qui est là en couches ondulées en différens sens. A l'est de La Sarraz et entre les villages d'Orny et d'Eclépens, est le Mormont, colline qui est comme un promontoire avancé dans la molasse. Cette colline est formée par les couches les plus supérieures du Calcaire jaune, et est très-riche en fossiles.