**Zeitschrift:** Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
**Herausgeber:** Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
**Band:** 2 (1839)

**Artikel:** Essai sur la constitution géologique de la Vallée de la Chaux-de-Fonds
**Autor:** Nicolet, A.C.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-100085

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 08.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# ESSAI

SUR LA

## CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DE LA VALLÉE DE LA CHAUX-DE-FONDS;

PAR **A. C. NICOLET**, EX PHARMACIEN INTERNE DES HÔPITAUX CIVILS

ET DE LA PHARMACIE CENTRALE DE PARIS.

La vallée de la Chaux-de-fonds est un bassin dont le fond est en partie comblé par les formations crétacée et supracrétacée; il est encadré par des versans portlandiens qui se réunissent à angle aigu aux extrémités. La direction de la vallée est S O, N E; sa plus grande longueur, des moulins de la Chaux-de-Fonds à ceux du Cul-des-Roches, est de 40,000 pieds, sa plus grande largeur est de 2000 pieds. Le versant éclairé par le soleil levant porte le nom d'*endroit*, et le versant qui lui est opposé porte celui d'*envers*. Le point le plus élevé du fond de la vallée, le Crêt du Locle, la sépare en deux parties, savoir: le bassin du Locle (1), et la vallée de la Chaux-de-fonds proprement dite.

La ceinture portlandienne qui encadre ces formations ne forme pas un tout continu; plusieurs ruptures, *Cluses et Ruz* (Thurmann) mettent la vallée tertiaire en communication avec les vallées ou combes du second ordre qui l'avoisinent; plusieurs sont traversées par des torrens, principalement à l'époque de la fonte des neiges; les plus remarquables de ces cluses et ruz sont la cluse dite Combe des Moulins, la Combe Gruerin (ruz), la cluse avec impasse de la Rançonnière, la Combe Girard (ruz), la Combe des Enfers (ruz), et le ruz dit rue de la Combe.

Ces ruptures laissent apercevoir la stratification et le redressement des

(1) Le bassin du Locle est bien connu des géologues, il a été décrit par M. de Buch, Catalogue d'une collection des roches qui composent les montagnes de Neuchâtel, § 67 à 74, 1803, ouvrage inédit. Ce savant observateur l'a plus particulièrement fait connaître par sa note sur le vallon du Locle. Bull. des Sc. par la Soc. phil. 1816, page 180.

M. Brongniart le cite, Description géologique des environs de Paris, 1834, § IV, page 531.

M. Ami Boué cite le dépôt partiel de calcaire d'eau douce en partie siliceux du Locle, Guide du Géologue-Voyageur.

couches du calcaire portlandien qui sont dans quelques localités perpendiculaires (Combe Gruerin, Combe Girard, Combe des Enfers.) Ces couches s'inclinent plus ou moins. Le calcaire grenu de de Buch vient ensuite, il forme l'abrupte ou le flanquement de la vallée du second ordre; la vallée interceptée par le flanquement et la voûte est formée par la marne du calcaire à schistes; cette vallée manque quelquefois, elle est alors remplacée par un plateau composé des couches redressées du calcaire grenu, et de la marne du calcaire à schistes qui est indiquée par de légères dépressions dans le sol, ou par des mares. Dans l'un et l'autre cas, les membres de la série corallienne et le calcaire à schistes forment une partie de la vallée du second ordre, ou le plateau lorsque la vallée manque, et s'élèvent avec la voûte oolithique : ils sont en couches inclinées lorsque la voûte oolithique est peu élevée, et en couches redressées, lorsque la voûte est très-élevée (le Pouillerel); le passage du calcaire à schistes à la dalle nacrée se fait à peine remarquer; point de combe, point de dépression dans le sol, point de ruisseau pour indiquer la présence de la marne oxfordienne qui souvent est d'une puissance d'un à deux pieds; elle se fait reconnaître seulement par ses fossiles caractéristiques, et dans plusieurs endroits, elle ne peut être rigoureusement déterminée que par la présence du premier membre du groupe oolithique, et non par son affleurement et par les accidens orographiques qu'elle détermine, car ils sont nuls ou à-peu-près. Le passage du calcaire à schistes à la dalle nacrée est brusque, il paraît reposer immédiatement dessus, et la faible couche de marne oxfordienne qui les sépare se fait encore reconnaître et ne permet pas de douter de sa présence (1).

Le versant de l'endroit fait partie du soulèvement de Pouillerel, depuis

(1) Le calcaire à schistes est composé de strates d'une épaisseur variable, ils alternent souvent avec des strates schisteux ; dans quelques localités il passe à l'état de schistes marneux. Ce calcaire est gris de cendre, blanc, quelquefois avec taches bleues ou brunes, il absorbe l'eau avec facilité; cette propriété le rend gelide, et après chaque dégel, il couvre de ses nombreux débris les versans des vallées, cluses et cirques, où il affleure. Ses couches redressées font partie de la montagne du second ordre, et accompagnent constamment la voûte oolithique, dans quelques localités, jusqu'au milieu de son élévation, dans d'autres localités, jusqu'au point le plus culminant ; le signal trigonométrique de Pouillerel est posé sur ce calcaire. Est-il synchronique au terrain à Chailles qui manque dans le Jura neuchâtelois? Lorsque ses fossiles seront mieux connus, on pourra juger la question.

Le peu de puissance des marnes oxfordiennes, la rigidité des strates du calcaire à schistes et la puissance de sa marne, établissent une différence entre les vallées du second ordre du Jura neuchâtelois et les vallées oxfordiennes du Porrentruy. Le calcaire à schistes est un excellent horizon pour reconnaître ou deviner le plus léger affleurement de la marne oxfordienne ou de la dalle nacrée.

la cluse de la Rançonnière jusqu'à la Combe des Moulins, il est très-accidenté; la vallée du second ordre, interceptée par la voûte oolithique et le crêt portlandien et corallien, manque dans toute cette étendue; elle est indiquée par des dépressions ou des vallons qui communiquent avec les cluses et les ruz; l'un de ces vallons (les Combettes) est comblé en partie par le terrain d'alluvion, il contient des débris altérés d'anciens animaux.

La vallée est terminée par la cluse des Moulins, et par le plateau de Bellevue et Joux-Perret, qui continue le versant de l'endroit jusqu'à sa jonction avec celui de l'envers. Le versant de l'envers est moins accidenté que celui de l'endroit, il intercepte des vallées du second ordre avec plusieurs voûtes oolithiques.

Le calcaire portlandien forme donc une vaste ceinture et constitue les versans de la vallée du premier ordre; à ses strates succèdent ceux du calcaire grenu de de Buch, ceux-ci forment l'abrupte ou l'un des flanquemens de la vallée du second ordre. Cette ceinture qui entoure la vallée de la Chaux-de-Fonds, en fait un véritable bassin; il reçoit les eaux des vallées du second ordre qui donneraient naissance à un lac sans les fondrières de la formation supracrétacée et les conduits souterrains de la ceinture portlandienne. Ces conduits ou gouffres, dans deux desquels des moulins ont été établis, servent de moyen d'écoulement aux eaux qui s'accumulent dans la vallée tertiaire à l'époque de la fonte des neiges, et aux biez (1) du Locle et de la Chaux-de-Fonds. Le trop plein pour le bassin du Locle s'échappe à travers la galerie construite à cet effet en 1805, et pour la partie la plus déclive de la vallée de la Chaux-de-Fonds, la cluse des moulins sert de canal de dérivation. La galerie du Locle mit à sec un étang (2), reste du grand lac qui existait primitivement.

Dans les ruz que j'ai cités, on peut observer l'ordre de superposition suivant en allant de bas en haut.

1° Calcaire grenu ou suboolithique et oolithique, jaune, quelquefois avec taches bleues; il contient, assez rarement, du sulfure de fer; un strate caractéristique est formé par de grosses oolithes souvent mal agrégées (calcaire grenu et calcaire à grosses oolithes, de Buch, Catalogue, etc. § 45 à 48.)

(1) On donne par extension le nom de biez à tous les ruisseaux de la vallée.

(2) Le Loclat, d'où le nom de Locle dérive?

Les fossiles de ce calcaire appartiennent aux genres Terebratula, Lucina, Pecten, Ostrea, Lithodendron, etc.

2° Marne calcaire blanche d'une puissance variable; calcaire plus ou moins oolithique à oolithes cannabines roses, souvent désagrégées, formées de couches concentriques : ce calcaire est subordonné à la marne (La Combe), celle-ci est caractérisée par une Térébratule lisse et sans plis, l'*Exogyra Bruntrutana Thurm.*, et par la présence de corps cylindriques assez fréquens, de même nature que la marne; cette marne est un bon horizon géologique et peut servir, dans la localité que je décris, pour séparer le calcaire portlandien du calcaire grenu.

Fossiles.

| | |
|---|---|
| Terebratula | espèce lisse se rapprochant de la biplicata du Banné. |
| » | espèce lisse et sans plis. |
| » | espèce striée. |
| Exogyra Bruntrutana Thurm. | |
| Cidarites maximus Munst. | |
| Apiocrinites elongatus Mill. | |

3° Le calcaire portlandien, strates de calcaire compacte puis oolithique, blanc, crayeux, très-accidenté, quelquefois analogue au tuf, connu alors sous le nom de tuf. On le débite à la scie. (Oolithes de couleur blanche jaunâtre, de Buch, Catalogue § 60 et 61.) A ce calcaire oolithique succèdent des strates nombreux de calcaire compacte presque complètement redressés. Dans quelques localités (la Combe, l'entrée de la cluse des moulins), les strates voisins du dépôt tertiaire sont peu redressés et schisteux, tandis que dans d'autres localités ils sont complètement redressés (la Combe Girard, la Combe des Enfers, une partie du versant de l'endroit.)

Les fossiles du calcaire portlandien appartiennent aux genres *Nerinea*, *Terebratula*, *Ostrea*, *Trichites*, *Isocardia*, et aux poissons des genres *Pycnodus*, *Sphærodus*, *Psammodus* et *Lepidotus*. Ces fossiles sont rares, très-souvent ils sont intimément unis au calcaire à l'état de fragmens; ceux qui appartiennent aux genres *Terebratula*, *Ostrea*, *Trichites*, ont conservé leur test. Les restes des poissons sont des dents et des écailles. Les dents sont à l'état de phosphate de chaux, isolées ou encore fixées aux os maxillaires; celles qui sont isolées sont empâtées dans le calcaire compacte et ne présentent à l'observateur que leur couronne qui se trouve toujours bien conservée; la cavité est remplie par le carbonate de chaux compacte.

Les dents qui sont encore fixées aux os maxillaires sont, ainsi que leurs racines et les os, à l'état de phosphate calcaire, le centre de la cavité est occupé par du carbonate de chaux cristallisé, souvent géodique, et l'extrémité de la cavité par le même sel, mais compacte. Le tissu compacte des os n'a subi aucune altération sous le rapport chimique, les cellules sont occupées par du carbonate de chaux compacte et par de l'hydroxide de fer.

Les fossiles qui caractérisent le calcaire portlandien du bassin de la Chaux-de-Fonds, sont les suivans :

| | |
|---|---|
| Crocodile. | dents. |
| Sphærodus-gigas Agass. | id. |
| Pycnodus gigas Agass. | id. et portions de mâchoires. |
| Pycnodus Hugii Agass. | id. id. |
| Pycnodus Nicoleti Agass. | id. id. espèce nouvelle intermédiaire entre le P. gigas et le P. Hugii. |
| Lepidotus lævis Agass. | écailles. |
| Psammodus sp. ined. | dents. |
| Nerinea Bruckneri Thurm. | calcaire compacte. |
| » Bruntrutana Thurm. | oolithe. |
| Terebratula difformis | calcaire compacte. |
| » biplicata Sow. | id. |
| Ostrea solitaria Sow. | id. et oolithe. |
| Trichites Saussuri Voltz. | id. id. |

Les fissures du calcaire portlandien et les versans de la vallée, formés par les strates plus ou moins relevés de ce calcaire, sont souvent recouverts par de nombreux détritus de la même roche; ces détritus forment un dépôt parfois puissant; on peut les observer non-seulement dans la vallée de la Chaux-de-Fonds, mais encore dans toutes les vallées du premier ordre, cluses et ruz du haut Jura. Ces pierres sont anguleuses, rarement rondes, elle ne présentent cette forme que lorsque la cluse ou le ruz sont traversés par un torrent. Ce dépôt qui s'accroît tous les jours, principalement au printemps à l'époque du dégel, est dû à la porosité du calcaire qui se laisse pénétrer par l'eau, à l'action de la gelée, et pour quelques localités à sa constitution ruineuse et désagrégée. Partout où ce dépôt existe, il donne à la localité un aspect qui est constamment le même, une pente rapide de 40 à 60°, recouverte d'une couche végétale et de forêts de sapins si la pente est de 45° environ; à 60° le dépôt est aride, il porte

le nom de *Chable*, et il donne au versant qu'il forme un aspect de ruine et de désolation qui contraste singulièrement avec la brillante végétation du versant opposé. La ceinture portlandienne du bassin de la Chaux-de-Fonds présente ce genre d'altération au versant de l'envers et dans plusieurs de ses ruz. Ces détritus sont exploités sous le nom de *groise*, et servent pour l'entretien des chemins; quelques galets du calcaire portlandien contiennent des dents du *Pycnodus gigas Agass.*, qui sont comme implantées à demi et dans un état parfait de conservation.

Ne voulant pas décrire le calcaire portlandien, je l'indique seulement comme constituant la ceinture et le fond de la vallée qui fait le sujet de ce mémoire, et principalement parce que ses galets (alluvion) jouent un grand rôle dans les vallées du premier ordre.

Le fond de la vallée de la Chaux-de-Fonds est comblé en partie par le terrain crétacé, la molasse, un dépôt puissant de marne (marne supérieure à la molasse), un calcaire d'eau douce, une marne supérieure au calcaire d'eau douce, un lehm, un terrain d'alluvion et un dépôt tourbeux; terrains qui constituent le fond de presque toutes les vallées portlandiennes du Jura. Pour en faciliter la description, j'ai divisé ces terrains en formation crétacée et en formation supracrétacée; j'ai subdivisé la formation supracrétacée en terrain tritonien et en terrain nymphéen : je les ai classés d'après leur ordre de superposition comme j'ai pu l'observer sur les lignes A. A'. A''. B. B'. B''. du plan ci-joint où de nombreux forages ont été faits, et où j'ai pu profiter le plus des ouvertures du sol faites pour l'établissement de puits, de canaux et de maisons.

Ordre de superposition des terrains qui constituent le sol de la vallée de la Chaux-de-Fonds.

- Formation crétacée
  - marnes à Gryphæa Couloni.
  - calcaire néocomien.
- Formation supracrétacée
  - Terrain tritonien
    - Molasse.
  - Terrain nymphéen
    - Marne supérieure à la molasse.
    - Calcaire d'eau douce.
    - Marne supérieure au calcaire d'eau douce.
    - Argile et grès.
- Conglomérat, sol alluvial et dépôt moderne
  - Nagelfluh jurassique.
  - Sol alluvial.
  - Tourbe.

## FORMATION CRÉTACÉE.

Marnes jaunes caractérisées par de nombreux fossiles, principalement par les suivans : *Gryphæa Couloni, Terebratula biplicata acuta, Terebratula depressa, Serpula heliciformis, Pterocerus.* Calcaire oolithique jaune avec masses siliceuses et calcaire blanc jaunâtre, grenu ou compacte.

Synonymie. Calcaire jaune, couches adossées, de Buch, Catalogue d'une collection des roches qui composent les montagnes de Neuchâtel, 1803.

Terrain crétacé, A. de Montmollin, Mémoire sur le terrain crétacé du Jura, Mém. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, T. 1, 1835.

Calcaire néocomien, Thurmann, Essai sur les soulèvemens jurassiques, second cahier, 1836.

Terrain juracrétacé, Thirria, Mémoire sur le terrain juracrétacé de la Franche-Comté, Annales des mines, T. X, 1836.

Cette formation occupe l'*envers* de la vallée et forme une bande d'une largeur de 20 à 30 pieds au plus. Elle constitue aussi le tertre du temple; un prolongement part de cette éminence et suit parallèlement la première bande. Ces deux bandes de terrain crétacé divisent, sous le rapport des dépôts, la vallée en deux parties; l'une, la plus élevée qui en occupe le tiers au centre de la Chaux-de-Fonds, contient un dépôt de molasse limité par le calcaire jaune : ce dépôt, avec le calcaire qui l'enceint, concourt à former une partie du versant de l'envers. L'autre partie, la vallée proprement dite, contient le dépôt supracrétacé tritonien et nymphéen.

La bande la plus élevée repose sur le calcaire portlandien, elle est constituée comme suit :

A. *Marne à Griphæa Couloni* 1re *assise.* Marne jaune ou bleue, effervescente, compacte, douée de peu de tenacité, accompagnée de nombreux fragmens de calcaire jaune. Cette marne repose sur le calcaire portlandien; elle est redressée, car des citernes creusées aux limites des deux formations portlandienne et crétacée indiquent sa présence à une grande profondeur. Les fossiles abondent dans cette marne; les plus caractéristiques sont les suivans :

| | | |
|---|---|---|
| Pycnodus | | dents |
| Ammonites | asper | Merian. |
| » | sp. | ined. |
| Natica | | id. |
| Trochus | | id. |

Cirrus depressus.
Pholadomia.
Amphidesma.
Venus.
Cucullæa crassa Thurm.
» texta?
Trigonia alæformis Sow.
Pecten quinquecostatus Sow.
Ostrea.
»
Gryphæa Couloni De France.
Terebratula biplicata acuta de Buch.
» depressa Sow.
» digona de Buch.
» vicinalis Schlot.
Serpula heliciformis Goldf.
Spatangus retusus Park.
Echinolampas Montmollini Agass.
Diadema ornatum Agass. (Cidarites orn. Goldf.)
Salenia sp. ined.

B. Calcaire oolithique jaune désagrégé, ne laissant apercevoir aucune strie de stratification, accompagné de masses siliceuses informes assez volumineuses : elles sont souvent perforées ; les perforations sont irrégulières et vides ou contiennent du calcaire jaune, elles ne peuvent être attribuées qu'à une cause accidentelle. Ces masses contiennent des fossiles siliceux, (T. biplicata acuta, T. depressa, Gryph. Couloni.) Au passage de la formation crétacée à la molasse, le calcaire néocomien est souvent perforé ; ces perforations doivent être attribuées à des coquilles lithophages, elles sont vides ; on peut les observer impasse des Francs-maçons et à la Combe Girard. Le calcaire contient quelques-uns des fossiles de la marne précédente et un *Pentacrinites*.

La bande inférieure parallèle à celle que je viens de décrire, en diffère sous plusieurs rapports. Le calcaire qui la compose diffère aussi du calcaire jaune de Neuchâtel, qui a été si bien décrit par M. A. de Montmollin. Cette bande est composée d'un calcaire stratifié en bancs plus ou moins puissans, les strates sont inclinés de 40° environ, dans un sens opposé à celui des strates du calcaire portlandien qui forme le versant de l'envers de la vallée. Ce calcaire est blanc jaunâtre, parfois jaune avec des taches roses, compacte ou grenu, sub-

oolithique et oolithique, sa cassure est esquilleuse, lisse ou grenue : deux fossiles le caractérisent, ils appartiennent aux genres *Nerinée* et *Ptérocère*.

J'ai observé la stratification de ce calcaire au tertre du Temple, où des citernes ont été établies, et place de la Promenade. Voici l'ordre de succession des couches.

*a*) Fragmens d'un calcaire jaune de rouille ; oolithique avec quelques grains microscopiques de minerai de fer et des nids spathiques.

*b*) Marne jaune ocreuse (marne à Gryphæa Couloni, seconde assise) contenant des fragmens de calcaire jaune oolithique parsemés de minerai de fer et de nids spathiques ; les oolithes de ce calcaire sont souvent désagrégées et empâtées dans la marne. Les nombreux fossiles de cette marne appartiennent aux genres *Ammonites*, *Natica*, *Pterocerus*, *Pholadomya*, *Terebratula*, *Ostrea*, *Gryphæa*, *Trochus*, *Pecten*, *Spatangus*, etc. ; elle contient encore des corps cylindriques indéterminés, des dents de poissons et des os.

*c*) Calcaire compacte, suboolithique, à cassure grenue, parfois lisse, stratification régulière, strates souvent brisés ; une marne jaune et des débris de ce calcaire remplissent les fissures. Il est caractérisé par une *Nerinée* et un *Ptérocère*.

*d*) Calcaire analogue à *c*, mais à l'état de fragmens.

*e*) Masse puissante analogue à *c*.

*f*) Calcaire jaune fracturé, schisteux, d'une puissance d'un à deux pouces, accompagné d'une marne ocreuse.

*g*) Calcaire analogue à *c*.

Les travaux n'ont pas été poussés plus loin, la puissance totale est de 45 pieds.

Les fossiles du calcaire et de la marne sont des moules assez bien conservés ; ceux qui appartiennent aux genres Terebratula, Ostrea, Gryphæa, Pecten, Spatangus, ont conservé leur test ; les os et les dents ont conservé leur phosphate de chaux ; plusieurs de ces fossiles appartiennent à la première assise marneuse, les autres en diffèrent et sont inédits.

Fossiles.

| | |
|---|---|
| Crocodile | une dent, la marne *b*. |
| Pycnodus sp. ined. | dents, la marne *b* et les fragmens de calcaire. |
| Os | des fragmens dans le calcaire de la marne *b*. |
| Ammonites sp. ined. | calcaire et marne *b*. |
| Trochus sp. ined. | id. |
| Natica sp. ined. | marne *b*. |

| | |
|---|---|
| Nerinea sp. ined. | calcaire *c*. |
| id. id. | id. |
| id. id. | id. |
| Pterocerus pelagi Al. Brongn. | calcaire *c*. |
| id. sp. ined. | marne *b*. |
| Pholadomya | calcaire et marne *b*. |
| id. | id. |
| id. | id. |
| Cucullæa sp. ined. | id. |
| Terebratula sp. ined. | marne *b*. Grosse espèce à deux plis. |
| id. biplicata acuta de Buch. | id. |
| Ostrea carinata Lam. | marne *b*. |
| Gryphæa Couloni de France. | marne *b*. |
| Pecten | id. |
| Spatangus retusus Park. | id. |
| Polypier | id. |

## FORMATION SUPRACRÉTACÉE.

### TERRAIN TRITONIEN.

Sable verdâtre ou gris, très-variable quant à la couleur, pulvérulent, souvent marneux ou compacte, lié alors par du carbonate de chaux et contenant un triturat de coquilles fossiles. Dans cet état ce sable prend un caractère de roche. Les nombreux fossiles qui caractérisent ce terrain, appartiennent aux genres *Pecten*, *Ostrea*, *Anomia*, *Balanus*, *Echinus*. Les dents des poissons qui appartiennent aux genres *Lamna*, *Galeus* et *Sphærodus* y abondent.

Synonimie, *molasse*. Tous les géologues.

La molasse est un composé variable de sable, de marne et de carbonate de chaux; le sable séparé de la marne et du carbonate de chaux est un composé de grains blancs, de verts et de noirs.

Pulvérulente à sa partie supérieure, la molasse devient de plus en plus compacte à sa partie inférieure et laisse apercevoir des stries de stratification concordantes avec le calcaire néocomien (rue de la Promenade.) De nombreux galets calcaires et siliceux sont disséminés dans la molasse et l'accompagnent à sa partie supérieure. Les galets calcaires appartiennent au calcaire portlandien et à la formation crétacée; ils sont souvent crayeux, à cassure terreuse aux

bords; le centre est peu ou pas altéré, plusieurs sont cariés, et présentent des élévations mamillaires et des anfractuosités. J'attribue cette altération à l'action chimique de l'eau plus ou moins chargée d'acide carbonique.

D'autres galets qui appartiennent encore à la formation crétacée se rencontrent dans la molasse; les uns sont arrondis, les autres irréguliers : ces derniers ont été perforés par des coquilles lithophages qui habitaient la mer supracrétacée. Les cavités sont vides ou contiennent de la molasse et du carbonate de chaux cristallisé. Quelques concrétions calcaires et arrondies de la molasse même sont aussi perforées. C'est aux mêmes coquilles lithophages de la mer supracrétacée que j'attribue ces perforations du calcaire jaune qu'on observe à la limite des dépôts crétacé et supracrétacé tritonien.

Les galets siliceux appartiennent aux masses siliceuses du terrain crétacé, plusieurs sont arrondis et troués, à cassure lisse, d'autres sont en masses plus ou moins volumineuses, aplaties, cariées dans tous les sens, ou parsemées d'une infinité de petites cellules qui imitent le tissu réticulaire des os, sans solution de continuité : ces masses siliceuses se brisent facilement, leur cassure est rugueuse, elles présentent parfois une granulation saccharoïde qu'on ne remarque pas sur les masses siliceuses du calcaire néocomien encore en place.

Les galets siliceux et ceux qui appartiennent au calcaire néocomien sont presque constamment recouverts d'un enduit vert; on observe sur plusieurs des restes de coquilles adhérentes et des vestiges de balanes, ce qui doit être attribué au séjour prolongé de ces débris dans la mer supracrétacée.

Les fossiles de la molasse sont nombreux, les dents sont toutes à l'état de phosphate de chaux; les fossiles qui appartiennent aux genres *Ostrea*, *Anomia*, *Pecten*, *Balanus*, *Echinus*, *Cidaris*, *Echinometra*, ont conservé leur test. Les fossiles qui appartiennent aux genres *Trochus*, *Cerithium*, *Scalaria*, sont à l'état de moule. Presque tous sont dans un état parfait de conservation, les fossiles de la molasse compacte sont presque constamment triturés. Les univalves sont très-rares, les bivalves nombreuses.

Fossiles du terrain tritonien.

| | |
|---|---|
| * Lamna contortidens Agass. | dents. |
| » cuspidata Agass. | id. |
| » hastalis Agass. | id. |
| Galeus aduncus Agass. | id. |
| Notidanus primigenius Agass. | id. |

| | |
|---|---|
| Carcharias productus Agass. | id. |
| Hemipristis serra Agass. | id. |
| Sphærodus sp. ined. | id. |
| » gigas Agass. | Dents, ce fossile caractéristique du calcaire portlandien aura été certainement entraîné dans la molasse. |
| Spec. et gen. ined. | Dents cunéiformes. |
| Os | Des fragmens appartenant à une espèce inconnue du genre Tetrapterus (Agass.) |
| Scalaria sp. ined. | Deux espèces. |
| Ceritium sp. ined. | Des moules. |
| » ? | Des moules mal conservés et des empreintes sur l'*Ostrèa cymbula*. |
| Trochus sp. ined. | Moules. |
| * Ostrea crassissima Lam. (O. gryphoïdes Zeit.) | |
| * » cymbula Lam. | |
| * » bellovacina. | |
| Anomia costata Broc. | |
| » pellis serpentis? Broc. | |
| * Pecten opercularis Goldf. | |
| » ventilabrum. | |
| * » elongatus. | |
| * » sp. ined. | Deux grandes espèces inconnues et plusieurs petites. |
| Balanus sp. ined. | Quatre espèces. |
| Echinus margaritaceus Agass. | |
| » sp. ined. | |
| Cidaris sp. ined. | Deux espèces nouvelles. |
| Echinometra sp. ined. | |
| Crustacé. | Des pinces de Crabes. |
| * Polypiers. | Genres voisins des Ceriopora et Flustra. |
| Serpula. | |

Les fossiles marqués d'un astérisque sont très-abondans et peuvent être considérés comme caractéristiques de la molasse. M. le professeur Agassiz fera un travail spécial sur les nombreux fossiles inédits de ce terrain.

Outre ces fossiles qui caractérisent très-bien la formation supracrétacée tritonienne, la molasse en contient d'autres qui sont siliceux, assez souvent roulés et dans un mauvais état de conservation: ces fossiles n'ont aucun rapport géologique et paléontologique avec ceux que je viens de nommer, ils caractérisent une autre époque plus ancienne, et semblent être là pour signaler le

bouleversement qui est venu les déplacer, et qui serait complètement ignoré sans leur présence; les uns accompagnent les pierres roulées siliceuses qui appartiennent au terrain néocomien; ils doivent être rapportés au terrain auquel ils appartiennent; ces fossiles sont les suivans : *Ostrea, Terebratula biplicata acuta, T. depressa.* Les autres fossiles sont des moules roulés, composés de silicate de fer qui leur donne une couleur brune, ferrugineuse ou noire (1). Ils sont semblables à ceux du sable de la Perte du Rhône (Ain), et à ceux de Voray, (Haute-Saône.)

M. Alex. Brongniart a décrit le sable de la Perte du Rhône (2), il le trouve identique à la craie chloritée. Le sable de Voray qui appartient à la même formation, repose sur le calcaire néocomien; cette localité a été étudiée par M. J.-B. Renaud-Comte : les fossiles qu'il a recueillis dans le grès vert (green sand), et qu'il a eu l'obligeance de me prêter, sont semblables aux fossiles siliceux de la molasse de la Chaux-de-Fonds.

Les fossiles du grès vert qui se trouvent dans la molasse appartiennent aux genres *Belemnites, Ammonites, Trochus, Cerithium, Natica, Terebratula, Pecten, Inoceramus, Trigonia.*

Tous ces fossiles sont plus ou moins arrondis. On trouve encore dans la molasse des masses arrondies ou raboteuses, siliceuses, noires, composées de fossiles triturés : elles appartiennent également au grès vert.

Le grès vert et la molasse peuvent être considérés comme deux formations réunies en un seul terrain, pour le bassin de la Chaux-de-Fonds seulement; ce qui peut être facilement constaté par l'examen des fossiles qui appartiennent à deux époques zoologiques bien différentes, les uns à la formation crétacée, épo-

(1) M. Strickland a publié un mémoire fort intéressant sur le mélange des fossiles d'époques différentes dans un même terrain : le but de ses recherches a été de démontrer que les sources d'erreur, citées par M. Charlesworth, dans l'application des règles de M. Lyell, pour fixer l'âge des dépôts tertiaires, n'affectent pas le principe du système, mais son application pratique, et qu'elles ne peuvent détruire son utilité. M. Strickland désigne ma collection comme contenant des fossiles de l'époque secondaire trouvés dans la molasse : après avoir cité plusieurs localités qui fournissent des exemples semblables, ce géologue prouve que les difficultés qui résultent d'un semblable mélange de fossiles de plusieurs époques, pour la fixation de l'âge d'un dépôt, sont promptement levées par un examen attentif des fossiles, et qu'il est toujours facile de les rapporter à leur dépôt, soit par leurs caractères zoologiques et leur composition, soit encore par leur état de conservation, les fossiles étrangers étant constamment usés ou altérés, tandis que ceux qui sont contemporains au dépôt sont toujours dans un parfait état de conservation.

Sur les erreurs qui peuvent résulter du calcul de l'antiquité relative des dépôts d'après les caractères de leurs fossiles, par H. E. Strickland, Esq : Loudon's magazine of natural history. Mai 1837.

(2) Description géologique des environs de Paris, troisième édition.

que des Ammonites, des Belemnites, les autres à la formation supracrétacée, époque qui caractérise une autre vie. Ce mélange paraît être intime, résultat qui doit toujours se produire lorsque deux terrains meubles et d'une même nature se trouvent mélangés par suite d'une commotion quelconque. La molasse ainsi unie au grès vert est la limite extrême de deux formations, elle lie les dépôts qui succédèrent à la formation jurassique.

Ce mélange des deux terrains existe aussi au Val de Tavannes; la molasse de cette vallée est identique à celle que je décris, elle est plus compacte; propriété qui permet de l'employer pour construire des fourneaux qui doivent résister à l'action du feu; les fossiles de l'époque supracrétacée sont confondus avec ceux du grès vert, on y trouve des *Ostrea*, *Pecten*, *Balanus*, des dents qui appartiennent aux *Lamna hastalis Agass.*, *L. contortidens Agass.*, *L. cuspidata Agass.*, *Notidanus primigenius Agass.*, *Carcharias productus Agass.*, des vertèbres de poisson qui appartiennent à une espèce inconnue du genre *Tetrapterus*, fossiles de la molasse proprement dite, et des fossiles siliceux qui appartiennent au grès vert.

Cependant, ce mélange n'est pas général pour toutes les vallées du haut Jura; à Renan (vallée de St Imier), le grès vert est en place sans aucun mélange avec la formation supracrétacée. Les versans de la vallée sont formés par les strates du calcaire portlandien très-redressés et presque perpendiculaires et par le terrain crétacé; de nombreux détritus des roches environnantes, une couche puissante de terrain d'alluvion rendent très-rapide le versant de l'endroit; la formation crétacée en occupe la moitié; là des puits qui ont été creusés pour découvrir une source et du sable, atteignirent la marne du calcaire néocomien (marne à Gryphæa Couloni, 1re assise), le calcaire néocomien et le grès vert. Le sable de cette localité est jaune, il diffère de celui de Voray qui est vert; comme ce dernier il contient des cailloux très-petits, blancs ou verts, des masses siliceuses composées de débris de coquilles; ses fossiles sont les mêmes; il contient encore des dents de plusieurs poissons qui appartiennent au genre *Lamna*.

La molasse se trouve liée à sa partie supérieure avec une marne particulière : cette marne est effervescente, sableuse, compacte et rouge; elle contient des masses irrégulières en carbonate de chaux; elle est répandue assez irrégulièrement sur la molasse qu'elle accompagne toujours, et elle alterne parfois avec sa partie supérieure, mais sans stries de stratification (pré du

Stand), plutôt à l'état de mélange mécanique, par une cause quelconque, qu'à celui de dépôt régulier. Des puits indiquent encore sa présence à 35 pieds de profondeur (pré du Stand). Cette marne occupe les parties latérales de la vallée. Le dépôt de molasse de l'envers, isolé de celui du fond de la vallée par le calcaire néocomien du tertre du Temple, en est privé. Cette marne, analogue à celle du Keuper, sous le rapport chimique, appartient certainement à la formation d'eau douce, quoiqu'elle s'allie si intimement avec la molasse, qu'elle semble se confondre avec ce terrain; on peut l'observer aussi sur la marne supérieure à la molasse, (versant de l'envers près des moulins).

Un seul fossile se rencontre dans la marne rouge, il appartient au genre *Hélix* (Helix rubra, mihi).

La molasse occupe le fond et les parties latérales de la vallée et repose sur le terrain crétacé du côté de l'envers, et sur le calcaire portlandien du côté de l'endroit.

Emploi dans les arts. A l'état de roche la molasse du bassin de la Chaux-de-Fonds a été employée pour la construction de cheminées intérieures: lorsque la marne prédomine dans sa composition, elle est exploitée sous le nom de terre à fourneaux; lorsque c'est le sable qui domine, elle est mélangée à la chaux pour la confection du mortier employé dans les constructions.

A la Combe Girard, on observe une bonne coupe de la molasse : voici l'ordre de superposition des dépôts, qui, à l'exception d'un conglomérat, est le même qu'à la Chaux-de-Fonds.

*a*) Dépôt puissant de molasse.

*b*) Conglomérat d'une épaisseur de deux pieds.

*c*) Marne sableuse d'une épaisseur variable, huit à dix pieds.

*d*) Marne rouge.

Le conglomérat est composé de pierres roulées peu volumineuses et assez régulières; elles appartiennent au calcaire néocomien.

La molasse passe insensiblement à la marne qui suit.

## FORMATION SUPRACRÉTACÉE.

### TERRAIN NYMPHÉEN.

Marnes bleues, blanches ou noires, caractérisées par des fossiles lacustres presque toujours brisés; calcaire blanc, noir ou violacé, répandant une odeur fétide par le choc, caractérisé par la présence des mêmes fossiles lacustres.

*Marne supérieure à la molasse.*

Cette marne est variable dans sa composition; à sa partie inférieure en contact avec la molasse, elle est dure, sableuse, grise, parfois noirâtre; cette dernière couleur appartient à des bandes obliques qui alternent avec des bandes puissantes de marne grise. Cette marne inférieure contient des fossiles brisés de la molasse qui, ainsi que le sable, montent assez haut; elle contient encore des fragmens de coquilles lacustres et des moules d'*Hélices?* Le sable et les débris de la molasse disparaissent insensiblement, la marne passe alors du gris au bleu, elle devient onctueuse, tenace, sableuse; seulement à sa partie supérieure en contact avec le terrain d'alluvion, elle contient quelquefois à la profondeur de douze pieds, plus souvent à sa surface, des bandes très-irrégulièrement disséminées d'une marne tourbeuse, noire, grise ou verte : cette marne d'une épaisseur d'un pied à deux pieds au plus, est caractérisée par la présence d'un triturat de coquilles lacustres qui appartiennent aux genres *Hélice?* et *Lymnée :* une tourbe charbonneuse, pulvérulente, qui lui donne une apparence de lignite, l'accompagne constamment, ainsi que des masses arrondies, noires ou violacées, de calcaire d'eau douce. La couleur est due au charbon pour les masses noires; on peut le séparer facilement en dissolvant la pierre; les masses violacées sont composées d'une agglomération de fossiles triturés, la couleur est due aux fossiles et à une matière tourbeuse brune. Les masses ou fragmens de calcaire d'eau douce se rencontrent seulement dans la marne tourbeuse la plus superficielle. Souvent la couleur noire manque et la marne contient des coquilles lacustres triturées, disposées en stries assez régulières. Aux limites du calcaire d'eau douce et de la marne supérieure à la molasse, ce dépôt tourbeux accompagne souvent la marne et se perd sous le calcaire d'eau douce qui y est adossé. J'ai observé cette superposition dans une citerne creusée au versant de l'endroit. C'est à cette marne tourbeuse qu'il faut rapporter les fragmens noirs ou violacés épars dans le calcaire d'eau douce et dans le terrain d'alluvion.

La marne supérieure à la molasse atteint une puissance considérable; un puits creusé au Petit-Versoix donne la coupe suivante :

*a*) Pierres roulées et sable d'alluvion, 15 pieds.

*b*) Marne bleue et grise, sableuse à sa partie supérieure, onctueuse, contenant du sulfure de fer, 35 pieds.

*c*) Marne compacte, dure, effervescente, contenant un peu de sable, des corps pisiformes assez irréguliers en carbonate de chaux, et des fragmens de fossiles appartenant à des Peignes et Polypiers de la molasse, 25 pieds.

*d*) Marne noirâtre, 5 pieds.

*e*) Marne analogue à *c*, plus compacte encore, sableuse, à grains de sable blancs ou verts; elle contient les mêmes corps pisiformes et des fossiles de la molasse à l'état de fragmens, 14 pieds.

La puissance totale est de 94 pieds.

Cette marne occupe les parties latérales de la vallée et repose sur la molasse; elle contient du sulfure de fer en rognons et en stries, et du gypse lenticulaire avec sa variété fer de lance.

Le sulfure de fer est à l'état de bi-sulfure, il passe rapidement par l'action de l'air et de l'humidité à l'état de sulfate de fer. Cette altération et les nombreuses efflorescences de ce sel se font remarquer dans toutes les fouilles faites pour l'exploitation de la marne; le sulfate bientôt décomposé donne naissance à du carbonate et à de l'hydroxide de fer qui font reconnaître la présence du sulfure.

Le gypse lenticulaire est très-rare, il se présente en petits nids composés d'une accumulation de 20 à 30 rognons formés par des cristaux lenticulaires groupés, ou par la variété fer de lance, mais jamais en gîte susceptible d'exploitation.

Les fossiles de la marne supérieure à la molasse appartiennent aux genres *Hélice ?* et *Limnée;* ils sont dans un mauvais état de conservation, quelques-uns à l'état de moule, d'autres avec leur test, mais trituré. (1)

Ce terrain passe brusquement au calcaire d'eau douce.

(1) Les fossiles abondent au passage de la marne supérieure à la molasse au calcaire d'eau douce, soit dans le calcaire, soit dans la marne : on peut remarquer aussi, dans bien des localités, que la couleur noire ou violacée appartient au calcaire lacustre en contact avec la marne. La présence des mêmes fossiles dans ces deux terrains me fait croire que la partie la plus superficielle de la marne supérieure à la molasse est synchronique au calcaire d'eau douce, et qu'elle bordait le lac qui déposait ce calcaire lacustre : le calcaire contient peu de fossiles au centre du dépôt; ils sont ordinairement à l'état de moule, tandis que ceux des bords ont conservé leur test presque toujours trituré.

*Calcaire d'eau douce.*

Calcaire blanc, crayeux, caractérisé par des fossiles lacustres.

Synonimie Calcaire lacustre.
Pierre calcaire marneuse de Buch, catalogue § 68.

Calcaire blanc jaunâtre ou gris de fumée, crayeux, friable, gelide, se divisant en feuillets après l'action de la gelée, répandant une odeur fétide par le choc, cassure rugueuse ou terreuse, très-accidenté. Ce calcaire ne se présente pas en masse compacte ou stratifié, mais en fragmens plus ou moins fracturés et volumineux, superposés les uns aux autres; ils sont parfois liés entre eux par une marne calcaire (rues Robert et du Soleil, Petit quartier).

A la partie supérieure de ce calcaire, mélangés avec ses fragmens, se trouvent des fragmens roulés de calcaire noir et d'autres fragmens gris, violacés : ils varient beaucoup quant au volume et à la couleur, ils passent par toutes les gradations.

Au centre de la vallée (Petit quartier, Prés de la Ronde), le calcaire d'eau douce, presque pulvérulent, s'allie intimement avec les pierres roulées du calcaire portlandien et celles du terrain crétacé (blocs siliceux et calcaires) du sol alluvial. Quelques galets siliceux du calcaire néocomien présentent le genre d'altération qu'on remarque sur ceux qui sont disséminés dans la molasse.

Le calcaire lacustre de la vallée de la Chaux-de-Fonds proprement dite diffère un peu de celui du bassin du Locle; il ne contient pas ces débris de bois à l'état de charbon qu'on trouve dans le calcaire de la Combe Girard, et ses fragmens disjoints ne présentent nulle part le passage à la silice; sa puissance est inconnue: un puits de 34 pieds, creusé dans ce terrain, indique encore sa présence et ses blocs anguleux entassés les uns sur les autres (rue Robert). Le calcaire lacustre est comme caché, l'œil du géologue le plus exercé ne pourrait le découvrir, car une couche parfois puissante de terre végétale le recouvre : point de gorge, point d'anfractuosité pour le faire saillir, point de ruisseau pour en rouler les galets ou les fossiles; sa stratification en désordre, ses fragmens anguleux ou roulés, prouvent qu'un grand mouvement a marqué la fin de la formation nymphéenne.

Cent parties de calcaire d'eau douce absorbent quinze parties d'eau : cette propriété le rend gelide, et par conséquent impropre aux constructions extérieures, dans notre vallée où le thermomètre descend quelquefois à — 28 degrés centigrades. On en fait des cheminées intérieures.

Les fossiles du calcaire lacustre de la Chaux-de-Fonds sont en général dans un mauvais état de conservation; ils appartiennent aux genres *Paludina, Limnæa, Planorbis, Helix? Anadonta.* On y distingue des opercules de paludine? et les *Planorbis prevostinus* Desh., *Anadonta Lavateri?* Brongn.

Le calcaire lacustre occupe le centre de la vallée, il forme une bande qui la traverse dans toute sa longueur, et s'épanouit sur toutes les formations du bassin du Locle.

Ce terrain repose sur la marne supérieure à la molasse.

### MARNE A OSSEMENS.

Une marne calcaire, analogue à celle du bassin du Locle qui renferme le lignite de cette localité, repose sur le calcaire d'eau douce; elle est très-irrégulièrement répandue sur ce calcaire, et contient çà et là des stries charbonneuses, des dépôts tourbeux avec fossiles brisés; ses nombreux fossiles triturés appartiennent aux genres *Paludina, Limnæa et Planorbis.* Cette marne renferme des ossemens fossiles très-altérés (Place Neuve); ils appartiennent aux genres *Ursus, Dinotherium, Hippopotamus, Sus, Lophiodon, Cervus, Emys.*

Ce petit dépôt diffère de celui déjà cité, en ce qu'il est irrégulièrement répandu sur le calcaire lacustre, qu'il ne contient pas de lignite, et qu'on n'y rencontre pas les nombreux fossiles siliceux, les masses de menilite, la silice charbonneuse avec stries d'opale qui caractérisent le dépôt charbonneux du Locle. (1) Ce dernier terrain renferme aussi des ossemens fossiles, (Dinotherium.) Les fossiles des deux dépôts sont identiques.

### ARGILE ET GRÈS OU LEHM.

Argile compacte, effervescente, sableuse, çà et là fortement imprégnée de charbon; des stries de marne imprégnée d'une matière noire, tourbeuse et parfois accompagnée d'un grès en fragmens cunéiformes la divisent en plusieurs strates. Cette argile est traversée par des veines nombreuses de calcaire spathique, quelquefois tellement pénétrée de ce calcaire qu'elle prend l'aspect d'une roche : ces filets, en donnant de la consistance à l'argile, forment souvent des masses irrégulières, volumineuses, jaunâtres, ou colorées par le charbon.

Des travaux faits dans cette argile, pour l'établissement d'une maison et d'une citerne du côté de l'abrupte du tertre du Temple, donnent la coupe suivante :

*a*) Argile d'un blanc jaunâtre, avec des galets de calcaire portlandien.

(1) Ce dépôt marneux, la couche la plus superficielle de la marne supérieure à la molasse, la marne rouge, paraissent être synchroniques.

*b*) Strie de marne chargée d'une imprégnation tourbeuse d'une puissance d'un demi-pouce.

*c*) Argile analogue à *a;* elle est traversée par de nombreux filets de calcaire spathique, et contient des masses puissantes d'un calcaire formé par l'agglomération des cristaux de carbonate de chaux et de l'argile.

*d*) Strie analogue à *b*.

*e*) Argile analogue à *c*.

*f*) Strie analogue à *b*, accompagnée d'une couche de grès d'une puissance de deux pouces, s'amincissant aux limites du dépôt jusqu'à ne plus présenter que quelques grains de sable. Ce grès est dur, d'une couleur grise, il est en fragmens cunéiformes et supporte le choc du marteau sans se désagréger; sa cassure est fortement rugueuse; les grains de sable qui le composent sont constamment blancs, hyalins, sans aucun mélange de grains verts ou noirs; ils sont agglutinés par du carbonate de chaux dans la proporcion de 20 parties pour 75 de sable; ses nombreux fragmens lui donnent l'aspect de briques.

*g*) Argile analogue à *c*.

*h*) Strie analogue à *b*.

*i*) Argile analogue à *c*, mais fortement imprégnée de matière colorante fuligineuse; elle contient également des filets et des masses de calcaire spathique colorés.

Ces travaux qui n'ont pas été poussés plus loin, donnent à cette argile une puissance de 15 pieds. Les stries *b*, *d*, *f*, *h*, indiquent une stratification obscure, à-peu-près analogue à celle du calcaire néocomien, contre l'abrupte duquel l'argile a été déposée. Elle repose sur la marne supérieure à la molasse.

Le calcaire de l'argile *c* se rencontre à l'état de galets disséminés dans la marne supérieure à la molasse (rue de la Ronde); ils sont accompagnés de masses parfois volumineuses d'un calcaire celluleux, jaune, dur, à cassure rugueuse. Ce calcaire est une espèce de tuf qui appartient probablement au dépôt d'argile.

Conglomérat, sol alluvial et dépôt moderne.

Conglomérat ou Nagelfluh jurassique.

Synonimie — Brèche calcaire de Buch, Catalogue, § 67.
Nagelfluh jurassique, Thurmann, Essai, etc.

Le Nagelfluh ne constitue pas une roche proprement dite, c'est un conglomérat de blocs roulés plus ou moins volumineux; ces blocs sont simples ou com-

posés de galets unis par un ciment calcaire; il paraît être un accident de localité, et se rencontre assez régulièrement à la base des versans, souvent confondu avec les détritus du calcaire portlandien. Le Nagelfluh jurassique de la vallée de la Chaux-de-Fonds est presque en totalité composé de pierres roulées portlandiennes; il est semblable à celui du Locle, qui occupe une partie du versant de l'endroit; celui-ci contient une grande quantité de galets néocomiens assez irrégulièrement disséminés, et passe insensiblement à l'état de Nagelfluh avec grosses pisolithes rouges et noires dont les noyaux appartiennent aux formations jurassique et crétacée; chaque noyau est enveloppé de plusieurs couches concentriques de chaux carbonatée rouge, blanche ou noire, et qui alternent comme celles des amandes couvertes de nos confiseurs : les oolithes sont agglutinées par du carbonate de chaux.

Le Nagelfluh jurassique du bassin que je décris, diffère du conglomérat de Moron; ce dernier constitue une brèche moderne; elle est formée par une eau chargée de carbonate de chaux qui agglutine les nombreux détritus de la formation jurassique de la cluse du Doubs, et elle fait partie du terrain tuffacé de cette localité.

Le Nagelfluh de la vallée de la Chaux-de-Fonds est toujours recouvert par la terre végétale; je l'ai observé aux Eplatures sur une ligne assez étendue (versant de l'envers), et au Crêt du Locle (versant de l'endroit.)

## SOL ALLUVIAL.

### PIERRES ROULÉES ET SABLES D'ALLUVION.

Les pierres roulées de la vallée appartiennent aux formations jurassique, crétacée, supracrétacée, et aux roches des Alpes. Les blocs les plus volumineux et les plus nombreux appartiennent au calcaire portlandien; quelques-uns atteignent le volume de 3 à 4 pieds cubes, les autres passent par toutes les gradations jusqu'à l'état de fin gravier. Les galets crétacés et ceux qui appartiennent au calcaire d'eau douce sont peu nombreux; ceux qui appartiennent au groupe oolithique sont très-rares; quelques galets du calcaire à oolithes ferrugineuses supérieur à la dalle nacrée sont mêlés avec ceux que je viens de nommer, et se trouvent sur le versant de l'endroit. Les débris alpins appartiennent aux roches granitiques; des fragmens de quartz, d'asbeste et de calcaire noir du terrain crétacé les accompagnent. Ces pierres roulées sont déposées sur les parties laté-

rales de la vallée où elles atteignent une puissance de 15 pieds, et reposent sur la marne supérieure à la molasse, et au centre de la vallée, avec une puissance de trois à quatre pieds; elles reposent sur le terrain d'eau douce. Elles remplissent plusieurs fissures et cavités du calcaire portlandien (La Combe.)

Les pierres roulées sont liées par les différens terrains sur lesquels elles reposent, et principalement par un sable argileux d'alluvion qui les accompagne assez constamment au versant de l'endroit; ce sable est jaune, pur ou à-peu-près dans quelques endroits; dans d'autres, il est très-argileux et il contient des masses aplaties d'une même composition, mais plus consistantes que l'argile; ces masses sont peu volumineuses, planes, à surfaces légèrement rugueuses, parfois presque lisses, d'une épaisseur de deux à quatre lignes, et à bords très-irréguliers; elles sont assez fréquentes.

Le sol alluvial de la vallée de la Chaux-de-Fonds, composé presque en totalité de pierres roulées, diffère de celui du petit vallon des Combettes qui est sableux. Ce vallon appartient à la vallée du second ordre, il est formé par les couches redressées du calcaire à schistes du côté de Pouillerel, et par le massif portlandien et corallien qui forme le versant de l'endroit. A l'est il communique avec la cluse des moulins, à l'ouest avec le plateau qui remplace la vallée du second ordre : il est en partie comblé par un dépôt de sable marneux d'alluvion. Ce dépôt contient des pierres roulées qui appartiennent aux roches des Alpes, aux masses siliceuses du calcaire néocomien, et aux roches environnantes. On y a trouvé une défense d'éléphant (Elephas primigenius.)

La présence de ce dépôt alluvial dans une vallée du second ordre serait inexplicable, sans la communication du vallon des Combettes avec la cluse des moulins, qui le rattache évidemment au dépôt alluvial de la Chaux-de-Fonds.

### TOURBE.

Les dépôts tourbeux, connus sous le nom de *sagnes*, sont assez généralement répandus dans toute la vallée : ils atteignent la puissance de quelques pouces au Petit quartier, aux limites des terrains tritonien et nymphéen, celle de trois pieds aux moulins dans la partie la plus déclive de la vallée, et celle de trois à dix-sept pieds aux Eplatures. Ces dépôts contiennent des souches de conifères, des bois couchés, connus sous le nom de *kerbes*, et des branches de bouleau (*Betula pubescens*) reconnaissables à leur écorce : ces débris sont irrégulièrement disposés, ils forment des lits çà et là interrompus.

La tourbe des Eplatures, la seule qui soit exploitée, est variable ; on en connaît trois qualités : la première appartient à la partie supérieure d'une exploitation, la seconde à la partie intermédiaire, et la troisième au fond. La tourbe de la partie supérieure, connue sous le nom de *Pelvou*, est d'une épaisseur d'un à deux pieds; elle est légère, spongieuse, formée de fibriles de végétaux et de folioles décomposées, qui appartiennent en grande partie à deux mousses qui végètent encore sur les dépôts tourbeux non exploités, les *Sphagnum latifolium* et *Sphagnum capillifolium* Hedw ; ces mousses continuent à augmenter ce dépôt par leurs nombreux détritus. Le *Pelvou* est un mauvais combustible. La tourbe de la partie intermédiaire, plus solide, plus compacte que la précédente, est la plus estimée. Celle du fond d'une exploitation est plus compacte, plus dense encore que la tourbe précédente; mais la grande quantité de marne qu'elle contient en fait un mauvais combustible.

La tourbe repose sur la molasse et sur la marne supérieure à la molasse.

## CONCLUSION.

Les terrains que je viens de décrire occupent le centre et les parties latérales de la vallée, et sont superposés les uns aux autres, sans cependant que les plus anciens soient recouverts par les plus modernes; car le calcaire néocomien et la molasse dépassent les terrains modernes et occupent une partie des versans de la vallée, tandis que la formation nymphéenne en occupe le fond. Ces terrains existent dans toute l'étendue de la vallée de la Chaux-de-Fonds, depuis sa partie la plus déclive, jusqu'au bassin du Locle; le Crêt du Locle n'est pas un barrage du calcaire portlandien, cette élévation du sol de la vallée n'apporte aucune interruption à l'ordre des dépôts.

Tous ces terrains sont recouverts par la terre végétale qui participe de leur nature s'ils sont meubles; elle en rend l'étude bien difficile; on ne peut parvenir à les bien connaître, pour la Chaux-de-Fonds et les Eplatures, qu'en forant le sol : de nombreuses fondrières les couvrent principalement dans la dernière localité; elles servent de réceptacles aux eaux qui s'y accumulent à l'époque de la fonte des neiges, eaux qui sont parfois si abondantes qu'elles interceptent toute communication (1794 et 1836) et rendent le passage dangereux; elles sont promptement absorbées. Ces fondrières servent continuellement de moyen d'écoulement aux eaux de cette partie de la vallée et principalement à celles des

tourbières : quelques-unes sont situées sur le terrain crétacé, les autres sont toutes aux limites des marnes supérieures à la molasse et du calcaire d'eau douce; elles sont très-rapprochées les unes des autres, et peuvent servir d'horizon pour reconnaître et limiter rigoureusement les deux dépôts.

Il serait difficile à l'observateur le plus habile de nommer nos terrains supracrétacés au seul aspect du sol, comme on peut le faire pour les terrains soulevés jurassiques : car, outre le terrain d'alluvion qui recouvre des parties considérables d'un versant, et lui donne une pente de 45° environ, les vallées portlandiennes sont encore modifiées quant à leur aspect par les cluses et ruz qui les mettent en communication avec d'autres vallées portlandiennes inférieures, ou avec les vallées du second ordre, et par les torrens ou les rivières qui les traversent.

Uue vallée portlandienne du Jura, privée de communication avec une vallée voisine du même ordre, ou communiquant par une cluse étroite, contiendra les terrains du bassin de la Chaux-de-Fonds, (la Sagne, le Val-de-Ruz, Tavannes, Moutiers, Delémont, etc.) Mais si la vallée est étroite, si une cluse large la met en communication avec d'autres vallées, si elle est traversée par un torrent ou une rivière, ces formations n'occuperont qu'une partie de la vallée, un seul versant, tandis que le fond et l'autre versant en seront privés et laisseront apercevoir une pente plus ou moins rapide formée par le calcaire portlandien, et un fond fortement excavé, creusé dans la même roche qui servira de lit à une rivière.

Les grandes vallées qui communiquent avec d'autres vallées par des ruz et cluses étroits, ne présentent cette altération que dans les parties qui sont traversées par des torrens, et à l'entrée et à la sortie des ruz et cluses on peut observer des dénudations plus ou moins grandes, (La Chaux-de-Fonds, Valangin, Tavannes.) L'érosion des terrains par les eaux qui s'échappent des vallées tertiaires permet d'observer dans plusieurs des vallées du Jura l'ordre de superposition des terrains crétacés et supracrétacés, et le redressement de leurs couches à stratification discordante avec le calcaire portlandien.

Cette conclusion théorique, vraie pour les bassins du Jura suisse que j'ai observés, doit l'être aussi pour tous; une même cause a dû produire les mêmes effets, avec des nuances sans doute et des différences plus ou moins grandes; mais elle ne peut s'appliquer avec rigueur qu'aux vallées orientales du Jura ou

qui sont le plus rapprochées du grand bassin suisse, car elles contiennent toutes les terrains supracrétacés, mais avec quelques modifications. Ainsi, le dépôt du val de Tavannes est identique à celui de la vallée de la Chaux-de-Fonds; seulement on remarque un alternat de molasse et de calcaire d'eau douce, et plus de rigidité dans le calcaire : cette propriété lui a permis de résister aux efforts de la dernière commotion jurassique qui a marqué la fin de cette formation.

Voici l'ordre de succession des terrains.

*a*) Couche puissante de molasse.

*b*) Calcaire d'eau douce, dur, compacte, répandant une odeur fétide par le choc et se divisant en feuillets.

*c*) Molasse analogue à *a*.

*d*) Calcaire d'eau douce, brun violacé, contenant un triturat d'*Hélices?* de *Planorbes*, de *Limnées*, analogue au calcaire violacé de la marne supérieure à la molasse de la Chaux-de-Fonds.

*e*) Couche puissante de marne.

*f* Calcaire d'eau douce, dur, compacte, non gelide, propriété qui permet de l'employer dans les constructions. Ce calcaire est caverneux, sa cassure est rugueuse, il répand une odeur fétide par le choc.

Entre Fuet et Tavannes, sur la route de Bellay, on observe la succession suivante : 1 molasse, 2 marne rouge semblable à celle de la Chaux-de-Fonds, 3 marne noirâtre, 4 calcaire d'eau douce, 5 molasse, 6 marne, 7 calcaire d'eau douce.

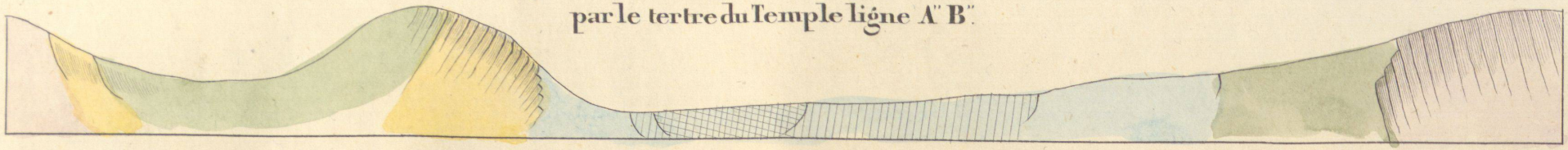
Ces alternats de molasse et de calcaire d'eau douce pourraient faire croire que le calcaire est une roche subordonnée à la molasse, si la marne nymphéenne ne prédominait pas. La molasse occupe le centre de la vallée de Tavannes, ses strates sont redressés ainsi que ceux du calcaire d'eau douce et de la marne qui y sont adossés. Le calcaire d'eau douce a conservé sa stratification régulière et ne se présente en désordre, comme celui de la vallée de la Chaux-de-Fonds, que dans quelques localités où sa dislocation a été produite par des éboulemens récens.

L'harmonie qui existe dans l'ordre de succession des terrains supracrétacés qu'on observe dans les vallées portlandiennes, leur identité démontrée par les fossiles, prouvent que ces dépôts, principalement ceux de la Chaux-de-Fonds et du Locle, n'ont rien de particulier, et qu'ils se rattachent aux terrains du bassin suisse.

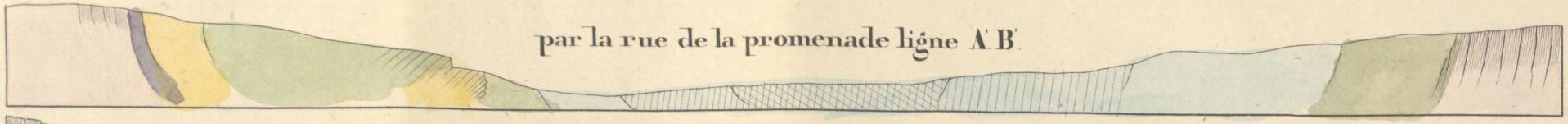
La stratification du calcaire néocomien discordante avec celle du calcaire portlandien, les stries de stratification de la molasse concordantes avec celles de ce même calcaire néocomien, le grès vert complètement confondu par un mélange intime avec la molasse, la formation crétacée et la molasse relevées et formant le versant de l'envers, l'état de dislocation du calcaire d'eau douce, prouvent : que les soulèvemens jurassiques modifièrent les terrains des formations crétacée et supracrétacée; que ces phénomènes se renouvelèrent à différentes époques; que chaque terrain fut soumis à cette influence; qu'après la séparation complète des vallées portlandiennes qui communiquaient avec le grand bassin suisse, lorsque le Jura neuchâtelois commençait à être soulevé (A. de Montmollin, Mémoire sur le terrain crétacé du Jura) et qui étaient au même niveau puisqu'elles contiennent toutes les mêmes terrains, un lac d'eau douce succéda au lac salé; enfin, que la dernière des commotions jurassiques, celle qui modifia le plus le niveau des vallées portlandiennes et qui donna naissance aux vallées du second ordre, aux cluses, ruz et cirques, fut celle qui exerça le plus d'influence sur nos vallées tertiaires par le changement de forme qu'elles subirent, l'élévation plus ou moins grande des terrains crétacé et supracrétacé, le charriage par les eaux de nombreux détritus qui couvrirent plusieurs terrains (Val de St Imier, Val de Ruz), et par l'érosion de ces mêmes eaux qui dénudèrent des portions considérables d'un versant, et privèrent plusieurs vallées d'une partie de leurs dépôts.

## Coupes idéales

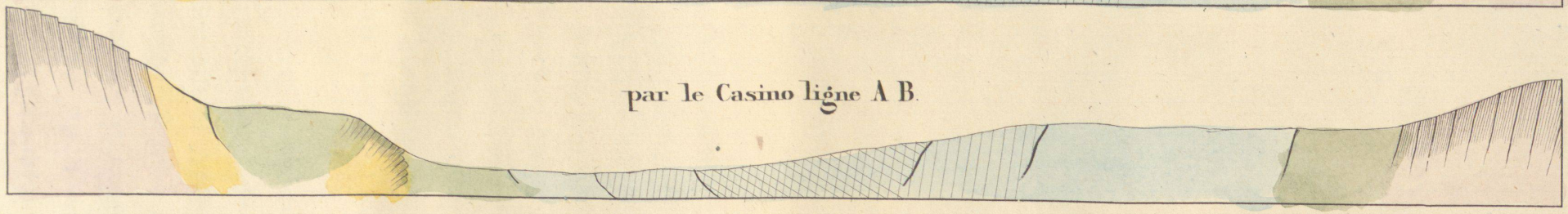
par le tertre du Temple ligne A'' B''.



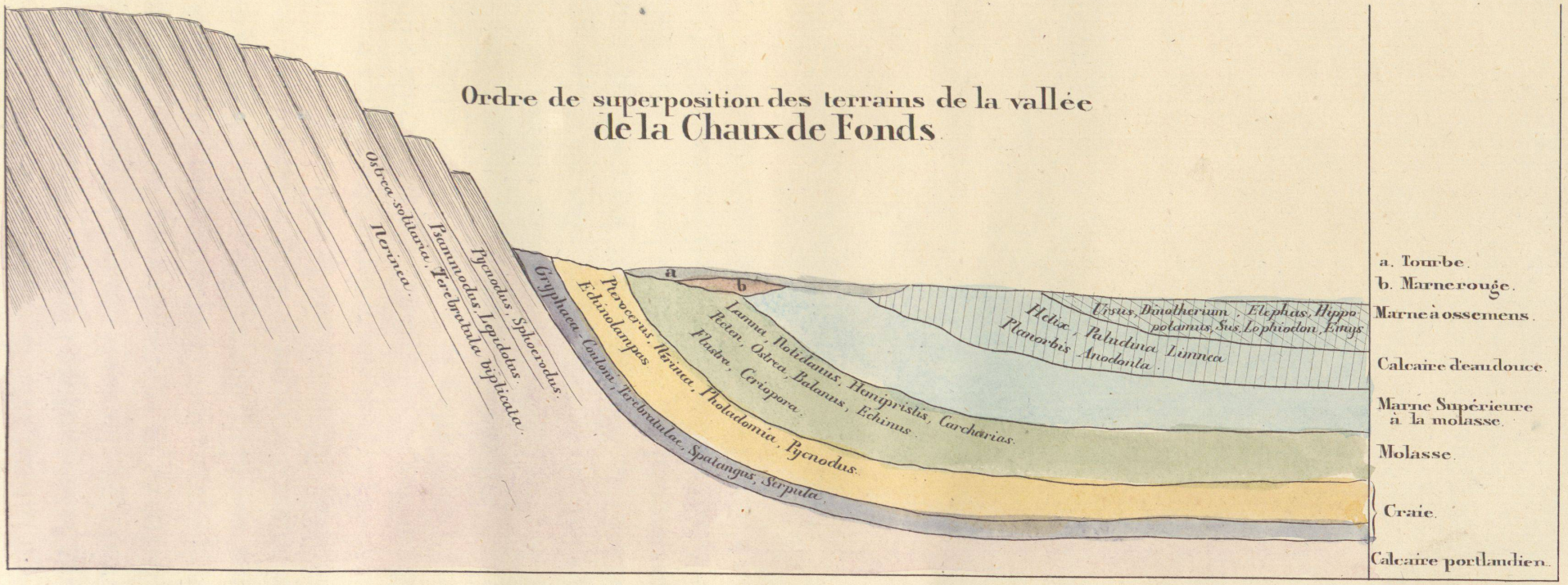
par la rue de la promenade ligne A' B'.

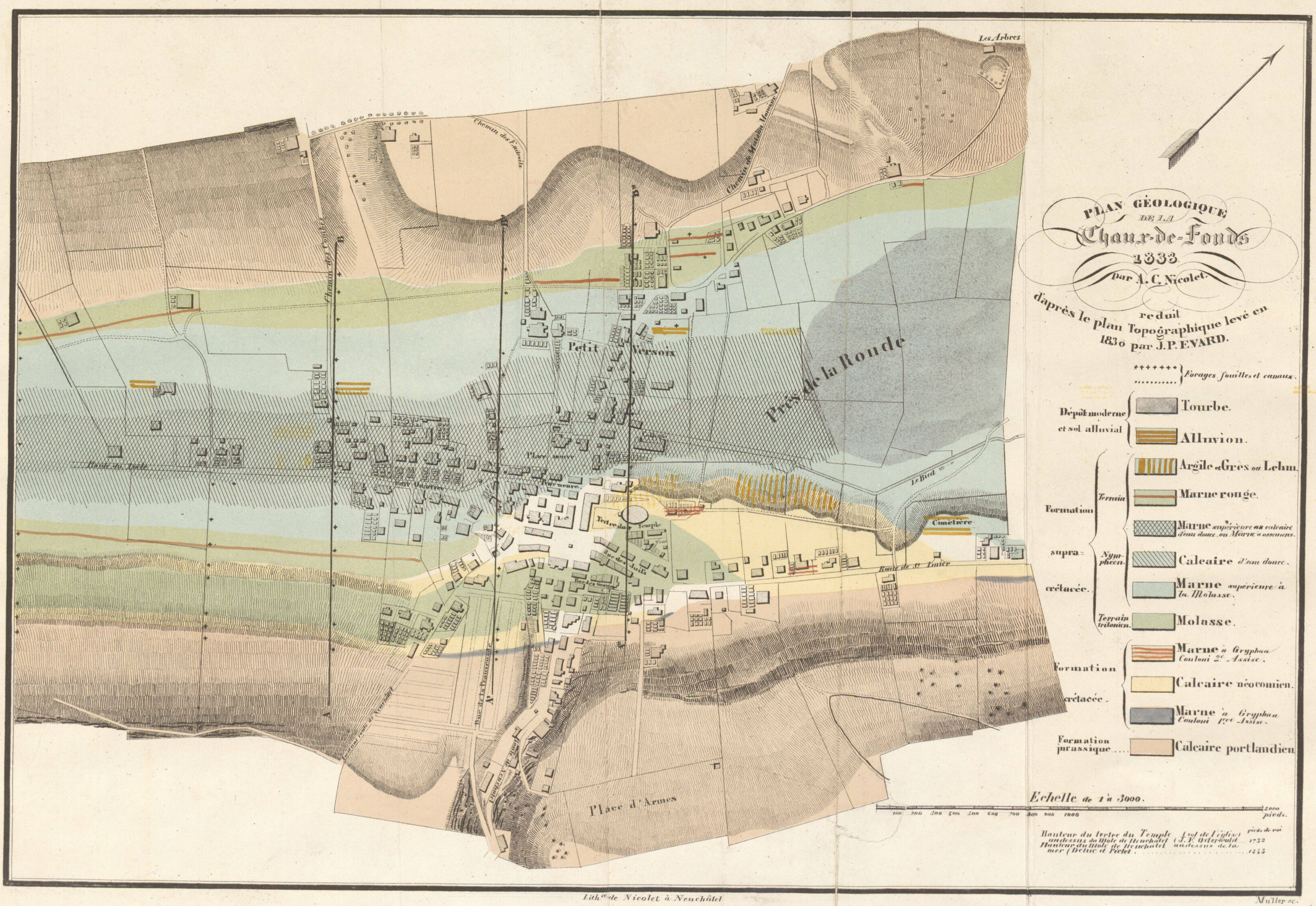


par le Casino ligne A B.



## Ordre de superposition des terrains de la vallée de la Chaux de Fonds.






Lith.e de Nicolet à Neuchâtel

Muller sc.