

Zeitschrift: Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 4.1 (1859)

Artikel: Le Jura neuchâtelois
Autor: Desor, E. / Gressly, A.
Kapitel: VII: Structure géologique du sol le long de la ligne du chemin de fer du Jura industriel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-100106>

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: 23.01.2026

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

CHAPITRE VII.

Structure géologique du sol le long de la ligne du chemin de fer du Jura industriel.

Entre les deux localités de Neuchâtel et de la Chaux-de-Fonds, la différence de niveau est de 562 mètres. Ce simple chiffre résume toutes les difficultés de la voie à construire. Pour relier ces deux points, il fallait en effet ou bien racheter la pente par de longs détours, ou bien percer la montagne. Entre un tracé superficiel, qui aurait sextuplé la distance, dans un climat âpre et presque hyberboréen, et un tunnel, fût-il même très-coûteux, le choix ne pouvait être douteux. Mais même avec un double tunnel le trajet de Neuchâtel à la Chaux-de-Fonds ne saurait être direct. En quelque lieu que le tunnel vint déboucher au Val-de-Ruz, son niveau eût été trop élevé pour qu'il fut possible de descendre tout droit sur Neuchâtel. Autrement qu'y aurait-il eu de plus naturel que de profiter de la coupure naturelle des gorges du Seyon ? Ici encore il s'agissait de racheter la pente. C'est ce que le tracé fait en se développant successivement sur les flancs des deux montagnes de Chaumont et de Tête-de-Rang. Il forme de la sorte un lacet qui, partant de Neuchâtel, se dirige d'abord à l'ouest jusqu'au ravin de la Reuse, près de Chambrelieu, où se trouvera la gare de rebroussement. C'est la *première section*. De Chambrelieu, le tracé gagne le Val-de-Ruz, en traversant en tranchée la colline de Montmollin, et de là se maintient tout le long du pied de la montagne jusqu'à l'entrée du tunnel au-dessus de Fontaine-Melon ; c'est notre *seconde section*. La *troisième section* comprend les deux tunnels des Loges et du Mont-Sagne ; la *quatrième* le trajet depuis la sortie du tunnel jusqu'au Crêt-du-Loche ; la *cinquième* enfin, le parcours du Crêt-du-Loche au Col-des-Roches, frontière de France.

De ces cinq sections dont se compose la voie, quatre sont parallèles aux lignes orographiques et ne font guère qu'écharper les montagnes ; une seule, la quatrième, coupe perpendiculairement les voûtes, en pénétrant dans les entrailles des deux chaînes de Tête-de-Rang et de la Corbatière. On prévoit que cette dernière, qui comprend les deux tunnels, doit l'emporter sur toutes les autres en intérêt scientifique. Nous allons passer brièvement en revue les accidents divers de chacune de ces sections.

PREMIÈRE SECTION.

De Neuchâtel à la gare de rebroussement.

En partant de la gare du Sablon, le tracé se maintient tout le long des Parcs sur la même formation, jusqu'au point où il entre en souterrain près du Vauseyon. Cette formation est le Valangien et plus particulièrement sa partie supérieure, la limonite ou calcaire ferrugineux, dont la présence se trahit par-ci par-là à la surface par la couleur rouge des vignes. Ici, de même qu'à la gare du Sablon, la roche elle-même n'était cependant nulle part en vue; ce sont les tranchées pratiquées récemment dans les flancs de la colline qui l'ont mise à découvert; elle y revêt le caractère que nous avons signalé plus haut, c'est-à-dire que c'est une roche médiocrement dure, très-ferrugineuse, qui se délite facilement en dalles de quelques pouces à un pied d'épaisseur. Les grains de fer sont de préférence concentrés dans les intercallations marneuses qui alternent avec les dalles plus compactes.

Arrivé au Vauseyon, le tracé, après avoir franchi le Seyon, passe en souterrain sous la colline diluvienne de Beauregard, pour gagner de l'autre côté le plateau de Peseux et la gare de Corcelles. Cependant la colline dont il est ici question, n'est pas composée uniquement de terrains de transport; ces derniers ne sont que des amas locaux et superficiels de gravier et de galets qui reposent sur les flancs rocheux de la colline. On peut prévoir, d'après les affleurements des couches et leur inclinaison combinée avec celle du tunnel lui-même, que ce dernier se maintiendra, au moins sur les deux tiers de sa longueur, dans les terrains néocomiens. On entre en effet en tunnel dans la partie inférieure des marnes bleues ou marnes sèches; mais celles-ci devront, à peu de distance de là, faire place aux marnes à concrétions; ces dernières, à leur tour, aux diverses assises du Néocomien et ainsi de suite jusqu'à l'Urgonien inférieur, qui n'est plus recouvert que par les graviers.

Au sortir du tunnel, dont le parcours est de 685 mètres, on se retrouve de nouveau sur l'Urgonien, dont les couches presque horizontales forment le plateau de la gare de Peseux et Corcelles. Le tracé se maintient sur ce même terrain jusqu'au premier croisement de la route de Bôle à Rochefort. Ici le Néocomien apparaît sous la forme d'un

crêt assez saillant qui a nécessité une tranchée profonde. Au crêt succède un ravin correspondant à la combe des marnes néocomiennes, après quoi l'on gagne de nouveau le Valangien, que l'on traverse au moyen d'un petit tunnel de 112 mètres de longueur, le tunnel de la Luche. Ce tunnel vient aboutir au ruz du Merdasson, après avoir franchi successivement les calcaires compacts du Valangien, les marnes valangiennes, les marnes noires ou dubisiennes et entamé même les bancs supérieurs et dolomitiques du Virgulien. Le Merdasson lui-même, qu'on franchit au moyen d'un grand remblais, entame plus profondément les roches jurassiques, au point de mettre à nu jusqu'aux jaluzes du Virgulien. Au delà du Merdasson, le tracé passe de nouveau dans le Dubisien, d'abord en tranchées et plus loin en remblais. Les marnes dubisiennes qu'on voit surgir de dessous les marnes grises du Valangien, se font ici remarquer par leur couleur sombre, d'un bleu très-foncé, tirant au noir, ce qui est dû à la présence de substances charbonneuses et manganésiques; l'on y remarque de plus des traces de dolomies gypseuses et siliceuses, comme aussi des assises et bandes siliceuses sous la forme de sables ou de rognons siliceux. Enfin, on ne peut qu'être frappé de l'extrême bigarrure de ces bancs et de leur structure bréchiforme qui semble indiquer une formation des plus irrégulières, effectuée sous l'empire d'agents plus ou moins analogues à ceux qui, ailleurs, ont produit les dépôts sidérolitiques.

Un peu plus loin, à mesure qu'on approche de la Sauge, le calcaire valangien vient de nouveau recouvrir les marnes dubisiennes sous la forme d'un crêt assez peu saillant, mais qui nécessite un second tunnel, le tunnel de la Sauge. Sa longueur est de 119 mètres. Il est creusé en majeure partie dans le Valangien, qui se continue par delà le souterrain, jusqu'à la gare de rebroussement. C'est surtout le Valangien compacte qui étale ici ses bancs d'une remarquable régularité. Ces calcaires, d'un grain très-fin et d'un blanc de marbre, sont peut-être destinés à offrir quelque jour une compensation pour l'aridité de leur surface, en donnant lieu à des exploitations qui seraient facilitées par l'inclinaison des bancs (10 à 12°) et leur remarquable uniformité. De la sorte, c'est le Valangien qui se trouve aux deux extrémités de cette première section, tandis que tout l'espace intermédiaire est occupé par des groupes plus récents de la formation crétacée.

Ces derniers ne se montrent cependant pas partout à découvert. Il ne faut pas oublier que les flancs des collines extérieures du Jura sont généralement encombrés d'amas

considérables de dépôts diluviens, qui masquent parfois les affleurements des roches sur de grands espaces. C'est ce qui a lieu sur une bonne partie de notre première section. Ainsi, sur tout le parcours de la gare de Corcelles au Merdasson, les travaux n'ont mis à découvert la roche en place que sur trois points ; le premier à la gare même, où se déploient les bancs à peu près horizontaux d'un calcaire jaunâtre, bréchiforme, sous-jacent aux calcaires blancs à Caprotines, qu'on aperçoit sous la forme d'un petit crêt en retrait au sud de la gare, au haut du chemin vicinal de Serrières à Pezeux. Un second affleurement de calcaire urgonien a été mis à découvert à l'extrémité occidentale de la grande tranchée du Villaret. La roche s'y est montrée polie et marquée de stries parallèles qui attestent une action très-énergique des agents erratiques en ce point. Le troisième affleurement enfin se trouve près du ravin de Cotendard, sur un espace très-limité. Sur tout le reste de la voie, les tranchées n'entament que les terrains diluviens sous les formes les plus diverses. Ce sont tantôt des amas de sable et de gravier, à l'instar des graviers de Beauregard et du Gibet. Ces sortes de dépôts ne sont rien moins qu'onéreux pour les constructeurs, car non-seulement ils sont d'une exploitation facile, mais ils fourniront en outre d'excellents matériaux pour le ballast de la voie. D'autres fois ce sont de puissants amas de limons, mêlés de cailloux et de galets alpins. Au Villaret, les tranchées ont entamé ce limon sur une profondeur de 12 à 15 mètres. On y observe tous les caractères des véritables dépôts glaciaires, entr'autres l'absence de stratification et la présence d'un nombre considérable de galets munis de ces stries qui caractérisent les dépôts glaciaires. Par-ci, par-là, on y trouve aussi des blocs alpins de dimensions considérables (2 à 3 pieds de diamètre), usés et arrondis. Sur d'autres points, les limons alternent avec des dépôts stratifiés, particulièrement aux environs de Cotendard. Nous y avons remarqué des bancs d'un sable siliceux, très-homogène, dont on ne pourra pas manquer de tirer parti. Quelquefois ces sables ne font que de remplir des espèces de poches dans le diluvium informe, ce qui est cause qu'on ne peut pas toujours compter sur leur continuité pour l'exploitation.

Au point de vue théorique, ces sables stratifiés constituent un problème à résoudre, problème d'autant plus intéressant que l'on a constaté les mêmes accidents au milieu de dépôts informes d'autres pays. Quelques auteurs ont cru pouvoir expliquer ces petits dépôts en supposant qu'ils ont été causés par de grands blocs de glace enfouis jadis dans les limons, et dont la place aurait ensuite été remplie par des sables filtrants.

Quoiqu'il en soit, les dépôts de diluvium stratifié sont assez nombreux et assez considérables sur certains points le long de la voie pour corroborer à eux seuls l'action de l'eau sur une grande échelle pendant la formation de ces dépôts.

SECONDE SECTION.

De la gare de rebroussement à l'entrée du tunnel.

Comme le rebroussement à Chambrelieu se fait sous un angle très-aigu, il s'ensuit que la première partie de cette section, depuis la gare jusqu'à la route de Rochefort à Bôle, n'est guère qu'une répétition des accidents géologiques que nous venons de décrire. Le tracé traverse de nouveau le calcaire valangien, cette fois non plus en tunnel, mais en tranchée, puis après avoir franchi la route cantonale, quitte ce terrain pour passer sur les couches les plus supérieures du Virgulien, qu'il écharpe jusqu'au village de Montézillon, situé à la limite des deux terrains. Le bas du village, avec les champs fertiles qui l'entourent, est encore situé sur le Valangien, tandis que le haut du village repose sur les calcaires caverneux qui représentent les dernières assises du Virgulien et de la formation jurassique en général. Arrivée au village de Montmollin, avant de passer dans le Val-de-Ruz, la voie traverse, en tranchée, une petite colline calcaire, qui, pour être insignifiante comme relief, n'en est pas moins intéressante comme trait orographique. C'est un crêt virgulien, provenant de ce que la colline, quoique basse, s'est entr'ouverte à son sommet et a donné ainsi lieu à deux crêts dont un seul est visible. Cette colline n'est autre chose que le prolongement de la voûte de Chaumont, de même que les champs que la voie traverse perpendiculairement, derrière Montmollin, sont le prolongement et la terminaison du Val-de-Ruz. Les deux accidents, le crêt aussi bien que le vallon vont mourir non loin de là, à Rochefort, où surgissent les deux nouvelles chaînes de la montagne de Boudry et de la Tourne (1).

Arrivée sur le versant de la montagne des Geneveys, la voie s'y maintient jusqu'au tunnel sans rencontrer une bien grande variété d'accidents géologiques. On n'y dis-

(1) Le double revêtement de Néocomien et de Valangien que l'on était en droit d'attendre sur le revers nord de la colline de Montmollin, ne s'est pas montré dans la tranchée, où le terrain de transport est immédiatement appliqué contre le roc. Il affleure un peu plus à l'ouest, près de l'Engolliou.

tingue que vaguement la succession des étages ; cependant le Néocomien et le Valangien se trahissent en face de Coffrane, sinon par des affleurements réguliers, du moins par des amas de pierres. Un peu plus loin la voie traverse des dépôts argileux qui sont indiqués par des mares et des creux provenant d'anciennes exploitations pour le mar-nage des terres. Ce sont probablement les marnes valangiennes.

Au dessus de Malvilliers, la voie s'élève assez pour regagner les affleurements du roc, qui se composent ici des bancs supérieurs du Virgulien. Ils règnent jusque près des Haut-Geneveys, où de puissants dépôts diluviens viennent de nouveau les cacher. Entre les Hauts-Geneveys et l'entrée du tunnel, ces derniers dépôts disparaissent en partie pour faire place à un sol détritique plus mélangé. La molasse qui affleure sur plusieurs points du Val-de-Ruz, n'est nulle part mise à découvert dans cette section.

TROISIÈME SECTION.

Les tunnels.

Les tunnels qui sont destinés à relier le littoral avec nos vallées supérieures ou, pour parler le langage du pays, le haut avec le bas, constituent, au point de vue scientifique, comme au point de vue technique, la partie la plus importante du tracé. C'est en eux que se concentre l'intérêt géologique des travaux entrepris en vue de la voie ferrée, tout comme ce sont eux qui sont appelés à nous révéler d'une manière positive la structure intérieure de nos montagnes et de confirmer ou mettre à néant le plan que nous en avons construit d'après les phénomènes de la surface. Ce n'est donc pas sans quelque hésitation que nous abordons ce sujet difficile.

Les deux montagnes qu'il s'agit de traverser en tunnel, la chaîne de Tête-de-Rang et celle du Mont-Sagne ne sont entamées par aucune cluse ni aucun ruz profond. C'est là un inconvénient réel pour l'étude, qui n'a pour se guider que les affleurements successifs qui, lorsqu'il s'agit de massifs calcaires, sont souvent peu saillants, chaque couche formant en quelque sorte un gradin isolé du grand escalier. D'un autre côté, les combes ou ravins longitudinaux sont sans doute plus accusés, mais il n'arrive que trop souvent que les affleurements qu'il importerait le plus de connaître sont recouverts par des éboulements ou soustraits à la vue par d'épais amas de terreau. Dans les cluses et les

ruz, ces difficultés disparaissent et il est toujours facile d'assigner à chaque affleurement son rang précis dans la série, surtout lorsqu'il s'agit des cluses dans lesquelles ces mêmes affleurements se répètent sur les deux versants, comme aux gorges du Seyon. Il résulte de cette absence de coupures transversales dans les deux chaînes qui séparent le Val-de-Ruz du vallon de la Chaux-de-Fonds, que notre coupe théorique, par cela même qu'elle a dû être combinée d'éléments recueillis sur une foule de points quelquefois assez distants, offrait plus de chance d'erreurs que si elle avait pu être contrôlée par une coupe naturelle dans le voisinage. Cet inconvénient n'a pu être compensé que par des observations de détail très-multipliées.

TUNNEL DES LOGES.

S'il est vrai que la structure intérieure d'une montagne corresponde nécessairement à ses contours et à sa forme extérieure, il est indispensable, pour se rendre compte de la charpente intérieure, de savoir comment les couches se suivent et se comportent à la surface. La montagne des Loges, sous ce rapport, n'est pas la moins intéressante. Ce qui frappe tout d'abord dans la physionomie de ce massif, c'est sa forme en quelque sorte exceptionnelle. Au rebours des autres chaînes, qui sont des voûtes plus ou moins régulières, la montagne des Loges fait plutôt l'effet d'un haut plateau aux bords abruptes. En effet, quand on a franchi l'escarpement qui borne le Val de Ruz au nord et qui est particulièrement raide au-dessus des villages de Fontaine-Melon et de Cernier (voir la carte), on se retrouve tout à coup transporté au bord d'une vaste surface, très peu inclinée, quelquefois même horizontale (aux environs du puits II). Ce n'est qu'au pied de la Vue des Alpes que la pente se raidit de nouveau jusqu'au sommet du crêt qui forme l'arrête culminante de la chaîne de Tête-de-Rang. Cette forme particulière n'est point l'effet de circonstances exceptionnelles, telles que dénudations, ablation locale ou accumulation de matériaux détritiques ; elle est bien réellement l'expression de la disposition et de l'inclinaison des couches. En escaladant la côte escarpée qui domine les villages précités du Val-de-Ruz, on voit en effet les bancs de calcaire se présenter sous une forte inclinaison et affecter même une position verticale partout où ils se montrent à découvert. Mais on n'a pas plutôt atteint le sommet, que l'on voit les couches changer d'allure et devenir presque horizontales, de verticales qu'elles

étaient. Elles forment donc un coude, et la raideur de l'escarpement est l'expression réelle de l'inflexion brusque des couches et non pas le résultat d'accidents locaux.

Cette structure particulière de la montagne des Loges contraste évidemment avec le type normal des reliefs jurassiques qui, en thèse générale, sont assez régulièrement arrondis. On se demande quelle peut être la signification d'un plateau placé ainsi entre des voûtes aussi régulières que Chaumont d'une part et la Corbatière de l'autre part. L'explication de cette anomalie apparente doit être cherchée dans le prolongement oriental du plateau. Le tunnel, en effet, traverse la chaîne de Tête-de-Rang à l'endroit où cette chaîne change de direction, par suite de l'intercalation du Val de Saint-Imier qui refoule en quelque sorte son aile orientale au sud, à partir de la Vue des Alpes. Le Mont-d'Amin a déjà une direction toute différente de celle de l'arrête de Tête-de-Rang, et cette direction se continue dans Chasseral. Or, quand du milieu du plateau des Loges on se dirige à l'est, parallèlement à l'arrête du Mont-d'Amin, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'insensiblement le sol s'enfonce et que le plateau se transforme en une vallée d'abord très-évasée, puis de plus en plus étroite et profonde, le Val de Lignière, lequel se continue à l'est dans celui du Paquier. De son côté, le bord méridional du plateau se relève et se transforme en une voûte qui devient la montagne de Cernier et de Chézard. La preuve qu'il y a là un vallon qui vient s'intercaler ainsi au milieu du plateau des Loges, c'est que l'on ne tarde pas à y voir affleurer les terrains plus récents de la formation crétacée qui sont l'apanage des vals jurassiques, le Dubisien et le Valangien d'abord, et plus loin le Néocomien avec ses marnes bleues que l'on exploite en carrière.

Le plateau des Loges, envisagé à ce point de vue, n'est plus une anomalie ; il n'est autre chose que le prolongement en quelque sorte négatif ou idéal du vallon de Lignière, qui lui-même se continue dans celui du Paquier. Si telle est réellement la signification du plateau des Loges, sa structure qui, au premier abord, paraît exceptionnelle, n'a plus rien que de très-rationnel, et ce n'est pas trop s'aventurer que la prendre pour base de nos supputations ; d'un autre côté, le tracé ne pouvait choisir, au point de vue technique, un passage plus favorable, puisque c'est le seul de toute la chaîne de Tête-de-Rang où les couches se maintiennent à peu près horizontales sur un espace considérable. Un peu plus à gauche ou à l'ouest, l'on n'eût rencontré que des strates inclinés

au sud; un peu plus à droite, un double plissement résultant de l'interposition du vallon néocomien de Lignière.

A la faveur de sa pente uniforme de 27 pour mille, le tracé de la voie ferrée entre en tunnel au-dessus du village de Fontaine-Melon, à une hauteur de 994 mètres au-dessus de la mer et de 558^m au-dessus du fond du Val-de-Ruz, c'est-à-dire, à peu près à mi-côte de la montagne de Cernier.

La première roche que l'on entame est le Virgulien moyen. Le Virgulien supérieur avec ses grands massifs de jaluze ne remonte pas jusqu'ici, mais reste, ainsi que les étages plus récents du Dubisien et du Valangien, à un niveau inférieur. Ce dernier déploie en effet ses calcaires bigarrés autour des villages de Fontaine-Melon et de Cernier, où on les exploite pour moëllons et pour pierres de taille.

L'inclinaison des couches du Virgulien est ici de 80° à 90° au sud; mais elle passe déjà près du puits N° 0 à une inclinaison de 25°, en sorte que le point de courbure ou le coude peut être exactement déterminé. Or du moment qu'on admet que les couches sous-jacentes sont parallèles et décrivent le même coude, on peut, en connaissant la puissance des massifs et par conséquent leur distance du Virgulien moyen qui se trouve à l'entrée du tunnel, fixer d'une manière sensiblement exacte le point où se trouvera le coude de chaque couche dans l'intérieur de la montagne. En tenant compte d'une part du niveau de la voie, et d'autre part de l'inclinaison des couches au bord du plateau et de celle du tunnel lui-même, on trouve que dans le tunnel le passage des couches verticales aux couches horizontales doit se faire près de la limite inférieure de l'étage ptérocérien. Or l'épaisseur du groupe ptérocérien étant connue, on peut, en la combinant avec ce qui reste du Virgulien à l'entrée du tunnel, déterminer la longueur du parcours à travers les couches verticales. Ce parcours serait d'environ deux cents mètres, si le tracé était perpendiculaire à la direction des couches; mais comme le souterrain décrit une courbe de 706^m de longueur à son entrée dans la montagne, jusqu'au delà du puits N° 0, il s'ensuit que le tunnel se maintient beaucoup plus longtemps dans les couches fortement inclinées et même verticales, lesquelles présentent par conséquent leurs tranches obliques sur les deux côtés de la voûte (1).

(1) Voir la carte. — Cette courbe n'ayant pas pu être indiquée sur notre coupe géologique qui est établie sur une ligne perpendiculaire, on a dû arrêter le commencement du tunnel à la couche qui correspond réellement à son entrée, sans la prolonger jusqu'à l'extrémité de la coupe.

Il est inutile de faire remarquer que, pendant tout le parcours du tunnel dans les couches verticales, ces dernières devront se succéder rapidement, puisqu'elles seront traversées à peu près dans leur plus petit diamètre. Il en sera tout autrement du moment qu'on aura atteint les couches horizontales ou peu inclinées du plateau. La même couche pourra alors former les parois du tunnel sur un espace considérable. On pourrait même concevoir que le tunnel se maintint dans la même couche sur toute la largeur du plateau. Il suffirait pour cela que la pente des couches fut égale à celle du tunnel, soit de 25 pour mille. Il est possible que sur certain point du milieu du plateau, elle n'excède pas ce chiffre ou soit même inférieure; mais comme il ne nous a pas été possible d'apprécier des variations aussi minimes à la surface d'un sol inégal et couvert de pâturages, nous avons dû nous baser sur une moyenne générale que nous estimons à 5° pour tout l'espace compris entre le puits N° 1 et le puits N° 3. Avec une inclinaison pareille, les bancs devront se remplacer de loin en loin dans l'intérieur du tunnel, de manière qu'on quittera l'étage ptérocérien aux environs du puits N° 1 pour entrer dans l'étage astartien et s'y maintenir jusqu'au-delà du puits N° 3.

Cette manière d'être des couches n'est cependant que locale; elle est limitée au plateau des Loges qui lui-même n'est qu'un accident dans la chaîne de Tête-de-Rang. Ceux qui sont familiers avec les localités savent que le plateau des Loges se rétrécit insensiblement à l'ouest de la route de la Chaux-de-Fonds et bientôt disparaît complètement pour faire place à une rampe plus ou moins uniforme, à partir de la Combette-Vallier (comme cela ressort d'ailleurs du dessin orographique de la carte). Nous savons en outre que les massifs du Virgulien, qui affleurent à la surface du plateau des Loges, disparaissent du côté de l'ouest, à mesure que le plateau s'efface, pour faire place à des affleurements de plus en plus anciens, de telle sorte que les massifs marneux de l'Oxfordien et de l'Astartien inférieur doivent se trouver ici nécessairement plus près de la surface. Ces considérations ont été duement appréciées par l'Administration éclairée du chemin de fer du Jura, qui n'a pas hésité à modifier le tracé primitif qui longeait à peu près la route cantonale, pour le transporter plus en bise (d'un demi-kilomètre en moyenne). On diminuait en même temps par là les chances de rencontrer des fondrières, qui étaient surtout à redouter dans le pli de terrain que longe la route cantonale.

Il eût sans doute été désirable que le tracé eût pu être reporté encore plus à l'est, où

les couches s'enfoncent davantage. On aurait ainsi eu la certitude d'éviter non seulement l'Oxfordien, mais aussi la partie inférieure de l'Astartien, qui ne laisse pas de présenter des chances défavorables à raison des bancs de marne qui viennent s'intercaler dans les bancs calcaires. Mais ce déplacement aurait entraîné à sa suite des difficultés d'une autre nature qui auraient contrebalancé les avantages que l'on aurait pu en retirer. Un autre moyen de se maintenir tout le long du plateau dans les roches compactes de l'Astartien supérieur et même du Ptérocérien, eut été de placer le tunnel à un niveau plus élevé dans la montagne; mais, d'un autre côté, cette circonstance aurait nécessité un développement plus considérable de la voie en dehors du tunnel, surtout du côté du Val-de-Ruz, pour racheter cette augmentation de la pente, ce qui était à peu près impossible dans l'hypothèse d'un raccordement avec le lac. Peut-être eût-on pu le tenter si l'on avait prévu que la voie viendrait aboutir à la gare du Sablon. Du reste, ces questions n'étant pas de notre ressort, nous n'avons pas à nous en occuper ici.

C'est sous la Vue des Alpes que le tracé doit quitter les couches peu inclinées pour passer dans les massifs plus fortement redressés qui indiquent le commencement de la grande voûte du Montperreux. Dès ici les couches vont se succéder rapidement, et le tunnel changer d'aspect à de courts intervalles. On passera ainsi de l'Astartien inférieur, qui est déjà entrelardé de nombreux lits de marne, à l'étage oxfordien avec toutes ses alternances de marnes pures et de calcaire marneux. Si l'inclinaison que nous prévoyons se maintient à l'intérieur, les marnes oxfordiennes devront occuper un espace d'environ 150 mètres dans le tunnel. D'après l'inclinaison moyenne de la surface, que nous avons admise à 50° sud, cela nous donnera une épaisseur effective d'au moins 100 mètres, épaisseur bien supérieure à celle qu'indiquent les recherches géologiques antérieures. Mais il ne faut pas perdre de vue que les affleurements de l'Oxfordien sont fréquemment resserrés et comprimés entre les roches massives du Jura supérieur et de l'Oolite, de manière à paraître très-insignifiants. C'est spécialement le cas des localités qui avaient été le plus en vue et les plus visitées jusqu'alors, par exemple celles de Pouillerel, des Crosettes et le long de la route du Val-de-Travers. En revanche, partout où des travaux ont mis l'Oxfordien à nu dans une position plus normale, il s'est toujours trouvé beaucoup plus puissant et sensiblement le même que dans les cantons voisins de Berne et de Soleure. Quoique ces résultats soient fort différents de ceux de nos devanciers, nous ne craignons nullement de commettre une exagé-

ration en admettant les chiffres ci-dessus. S'il y a erreur, ce sera plutôt en plus qu'en moins.

Dans la prévision que le massif oxfordien, grâce à son imperméabilité, pourrait retenir les eaux pluviales qui filtrent à travers les roches fracturées du Jura supérieur, l'administration a placé à 170 mètres en deçà du puits N° 4, près de la limite supérieure de l'Oxfordien, le sommet du tunnel, qui de là descend, par une pente de 25 pour mille, du côté sud, tandis que la pente nord est excessivement faible (0^m,001).

En supposant l'inclinaison moyenne des couches de la Vue des Alpes se continuant d'une manière uniforme vers le noyau de la montagne, on devra passer de l'Oxfordien à l'Oolite à environ 60 mètres du puits N° 4 ; de la sorte, ce puits ouvert au milieu de l'affleurement des marnes oxfordiennes, sur le flanc très-escarpé de la Combe, devra rencontrer l'Oolite à peu près à mi-profondeur. C'est du moins ce que semblent indiquer les affleurements du voisinage immédiat. Cependant nous ne devons pas perdre de vue que l'allure des voûtes oolitiques est sujette à des variations notables ; ainsi, déjà au Montperreux, situé tout près de là, la voûte, au lieu de se courber régulièrement en arc, se raidit considérablement sur ses flancs, tandis que le sommet s'aplatit de manière à former une voûte carrée, quelquefois même brisée sur ses gonds. Lorsqu'il en est ainsi, on peut prévoir des froissements et des compressions diverses, qui doivent influencer à leur tour sur le noyau qui pourra, suivant les circonstances, se relever ou s'abaisser, sans qu'il soit possible d'apprécier la portée de ces oscillations par le seul aspect des couches superficielles.

Ces considérations ne laissent pas que d'être fort embarrassantes, lorsqu'il s'agit d'exprimer la structure d'une montagne dans une coupe théorique. La question a dû nécessairement se présenter de savoir si la forme régulière que nous avons dessinée affecte la voûte entière, ou bien si elle n'est que le résultat d'une flexion superficielle, tandis que la forme carrée du Montperreux se reproduirait à l'intérieur avec ses pentes raides et sa voûte plate. C'est là une question qui ne pourra être résolue que par le percement du tunnel lui-même. Ce n'est donc que sous toute réserve que nous avons adopté la forme ogivale de la voûte oolitique, en nous guidant sur les apparences de la surface dans le voisinage immédiat. Suivant que l'une ou l'autre des hypothèses se réalisera, le parcours du tunnel dans l'oolite devra varier. Dans la première hypothèse, celle exprimée par notre profil théorique, le parcours du tunnel dans l'étage oolitique,

sera d'environ 240 mètres, y compris le marlysandstone et les marnes à *Ammonites opalinus*, tandis que dans la seconde hypothèse, celle d'une voûte carrée aux flancs verticaux, le parcours sera bien moins considérable.

L'Oolite inférieure étant composée d'une grande variété de roches, les unes marneuses, les autres compactes, qui alternent entr'elles, les travaux devront nécessairement se ressentir de ces diversités. Ainsi tous les terrains marneux exigeront nécessairement des précautions, à raison de leur structure plus ou moins incohérente. De ce nombre sont les marnes bradfordiennes ou à *Discoïdées*, les marnes à *Homomyes*, le marlysandstone et surtout les marnes à *Ammonites opalinus*. Quant aux massifs calcaires, ils ne sont pas tous assez compacts et assez homogènes pour se passer de tout revêtement ; c'est ainsi que l'Oolite subcompacte ou Lédonienne présente des alternances trop fréquentes de marne pour rester exposée à l'action de l'air. Il en est de même de la Dalle nacrée ou Oolite bradfordienne. Quoique d'une pâte compacte, elle est trop fracturée et trop clivée pour ne pas se déliter au sommet d'une voûte. Il n'y a guère que la grande Oolite qui soit de nature à se passer de travaux protecteurs, lorsqu'elle n'a pas été trop disloquée par le soulèvement.

L'étage liasique doit nécessairement former le noyau de la voûte. Il s'y déploiera plus ou moins largement suivant la forme que cette dernière affectera dans l'extérieur de la montagne. Dans l'hypothèse d'une voûte régulière, telle que nous l'avons dessinée (celle du profil théorique), le tunnel ne devra guère entamer que le Lias supérieur, soit les marnes à *Sphériles* et les marnes à *Bélemnites*, que nous avons inscrites sous le nom collectif de marnes liasiques. Que si, au contraire, la forme carrée de la voûte du Montperreux devait se reproduire dans l'intérieur du tunnel, le noyau liasique se trouverait nécessairement rehaussé, de manière à exposer le Lias moyen et peut-être même le Lias inférieur. Nous ne pensons cependant pas, qu'en aucun cas, il y ait chance d'atteindre le terrain keupérien, qui succède aux calcaires à *Gryphées arquées*. Le caractère essentiellement marneux et friable des dépôts liasiques, à l'exception du seul calcaire à *Gryphées arquées*, indique d'avance les précautions qu'il faudra prendre en les traversant. C'est avec les marnes à *Ammonites opalinus*, de tous les terrains, celui qui exigera les plus solides revêtements. En aucun cas, l'incertitude qui règne sur la forme du noyau intérieur ne saurait influencer sur la portée des travaux à exécuter,

attendu que, quelques soient les couches liasiques que le tunnel rencontre, elles exigent toujours les mêmes travaux et les mêmes précautions.

La voûte oolitique du Montperreux, sans être très-régulière, l'est cependant assez pour qu'on n'ait pas à craindre de très-grandes anomalies dans la disposition des couches. Dès lors il ne peut y avoir aucun doute que le tracé, après avoir traversé le noyau liasique, ne rencontre sur le revers nord les mêmes formations que nous venons de décrire. Il les entamera dans un ordre inverse, en commençant par les groupes inférieurs de l'Oolite, pour sortir de la montagne dans les couches astartiennes. La longueur du parcours, dans chacune des formations, dépendra encore ici de la forme de la voûte, comme nous l'avons expliqué précédemment. Dans l'hypothèse qu'exprime notre profil théorique, le parcours à travers le flanc oolitique nord devrait être d'environ 270 mètres, mais comme le tracé du tunnel a été modifié, de manière à traverser un peu plus obliquement le flanc nord de la voûte, il doit en résulter un parcours un peu plus considérable, à supposer que cette augmentation ne soit pas compensée par une position plus verticale des couches, telle qu'elle résulterait d'une voûte carrée.

Quoique la voûte ne soit pas parfaitement égale, le pan sud étant, comme dans toutes les chaînes au regard nord, plus long que le pan nord, la différence, dans le cas particulier, n'est pas assez grande pour qu'il y ait lieu d'admettre des changements notables dans l'allure des couches. Les mêmes difficultés qui sont inhérentes aux différentes assises de l'Oolite se reproduiront par conséquent ici dans un ordre inverse. Il en est de même de l'étage oxfordien qui, quoique comprimé, offre cependant une épaisseur considérable. Son affleurement est indiqué à la surface par une combe étroite et très-profonde, de telle sorte que le tunnel se trouve ici à quelques mètres seulement de la surface. Cette circonstance a été utilisée pour l'établissement d'un puits auxiliaire destiné à faciliter les travaux de percement. On doit s'attendre à rencontrer, dans une formation aussi essentiellement marneuse que l'Oxfordien, tous les inconvénients inhérents aux marnes, surtout lorsqu'elles sont redressées. A côté de ces inconvénients, l'Oxfordien présente aussi des avantages réels pour la construction dans ses bancs de calcaire hydraulique qui, affleurant non loin de l'entrée du tunnel, près du puits N° 4, promettent de pouvoir être utilisés avec succès pour la fabrication de la chaux.

En passant de l'Oxfordien dans les roches du Jura supérieur, qui forme ici les crêts de la Motta et du Roc-Mil-Deux, le tunnel se trouve de nouveau dans des conditions

différentes. La roche astartienne est assez compacte pour ne pas exiger les mêmes précautions que l'Oxfordien. Cependant les bancs inférieurs, les seuls qui soient en place sont trop mélangés de couches marneuses pour que le souterrain puisse se passer de revêtements. Ces derniers seront probablement d'autant plus nécessaires que la roche est ici profondément fracturée et triturée. Ce n'est guère qu'une brèche faiblement cimentée par un réseau de veines argileuses et ferrugineuses, comme il en existe partout où le sol a été profondément affecté par les agents sidérolitiques.

On ne peut qu'être frappé du contraste qui existe sous le rapport de la puissance entre l'énorme massif supra-jurassique du pan méridional de la chaîne des Loges ou de Tête-de-Rang, qui se déploie dans le grand crêt de la Vue-des-Alpes et le rôle insignifiant de ce même terrain sur le revers nord, où il est limité au seul petit crêt de la Motta. Celui-ci ne comprend en effet qu'une partie des roches astartiennes. Les étages ptérocérien et virgulien manquent complètement dans notre coupe. Il ne faudrait cependant pas conclure de leur absence en ce point, qu'il y a ici solution de continuité dans la série des dépôts jurassiques. Aussi bien les voit-on reparaitre successivement à quelque distance, dans le flanquement vertical du Roc-Mil-Deux, entre le Pré aux-Coquilles et les Convertis.

Nous avons déjà fait remarquer plus haut que le tunnel des Loges correspond à peu près au grand coude que forme la chaîne de Tête-de-Rang. Une courbure aussi considérable a dû surtout réagir sur le versant nord de la chaîne, où la tension était à son maximum. Sous l'empire d'une tension pareille, des roches aussi rigides que les calcaires ptérocériens et virguliens ont dû nécessairement se fracturer, se déchirer à l'infini, de manière à se démanteler facilement sous l'influence des agents atmosphériques. La structure bréchiforme de ce qui reste du revêtement primitif de la Motta, nous prouve suffisamment que cette trituration a réellement eu lieu. Ainsi s'explique sans trop de difficulté l'anomalie des deux flanquements supra-jurassiques, telle qu'elle se présente dans notre profil géologique.

C'est dans ce petit crêt de la Motta qu'est pratiquée l'entrée septentrionale du grand tunnel des Loges. Le petit vallon des Convertis qui sépare les deux tunnels a été habilement choisi par la Direction, tant pour faire diversion aux deux grands souterrains qu'il sépare, que pour faciliter le raccordement avec le grand et industrieux vallon de St-Imier. Quoique très-étroit et profondément encaissé, ce petit vallon n'en réunit pas

moins tous les caractères des vals jurassiques. Il est vrai qu'au point où les tunnels débouchent, il n'y a pas trace des formations crétacée et tertiaire, qui sont l'apanage des vallons. Le sol n'est jonché que de débris et de matériaux de transport, provenant sans doute de la démolition partielle des crêts supra-jurassiques, mais il suffit de poursuivre le vallon du côté de Converts ou vers Boinod, pour voir affleurer successivement tous les terrains subséquents, à partir du Dubisien et du Valangien jusqu'au Gault et au Cénomaniens. Le Gault, en particulier, y est très-distinct, sous forme d'un sable siliceux jaune qui, étant le seul dépôt arénacé des environs, ne peut manquer d'être employé pour les constructions, malgré son grain très-fin.

TUNNEL DU MONT-SAGNE.

Le tunnel du Mont-Sagne est destiné à devenir un trait d'union non-seulement entre deux districts fort différents de caractère et de physionomie, mais aussi entre deux bassins hydrographiques, celui de la Méditerranée d'une part, et celui de la mer du Nord d'autre part. Comme il arrive assez fréquemment, ce n'est pas la plus haute chaîne qui forme le partage des eaux, mais au contraire une chaîne d'une élévation moyenne, et assez peu en vue, la chaîne de la Corbatière, tandis que la chaîne de Tête-de-Rang, qui est sensiblement plus haute et plus accidentée, envoie les eaux de ses deux versants dans le bassin suisse, directement par le Val de Ruz et le vallon de St-Imier, et indirectement par le vallon de la Sagne et des Ponts, au moyen d'emposieux et de canaux souterrains. Au rebours de ce que l'on devait s'attendre, ce sont les eaux du revers méridional de la Corbatière qui sont tributaires de la mer du Nord, tandis que celles du revers septentrional gagnent la Méditerranée par le Doubs et le Rhône.

Comme nous venons de le voir, le vallon de Converts est extrêmement resserré dans sa partie supérieure qui correspond au Pré-des-Coquilles. La voie ne s'y développe par conséquent que sur un petit espace (135 à 138 mètres), après quoi elle entre de nouveau en souterrain pour gagner définitivement le bassin de la Chaux-de-Fonds. Ce dernier souterrain traverse la montagne qui porte dans le pays le nom de Mont-Sagne. Son parcours est bien inférieur à celui du tunnel des Loges, puisqu'il ne mesure que 1555,45 mètres de longueur. Sa direction non plus n'est pas la même que celle du tunnel des Loges, avec laquelle il forme un angle ouvert de 135 degrés. Ce change-

ment de direction s'opère dans l'intervalle des deux tunnels, au moyen d'une courbe de 600 mètres de rayon, sur 285 mètres de longueur.

Le Mont-Sagne lui-même ne constitue pas une voûte géologique, quoique sa forme soit assez arrondie. Ce n'est qu'un *pan de voûte* ou, si l'on veut, le crêt supra-jurassique d'une voûte aplatie dont la largeur cependant ne le cède guère à celle de la chaîne de Tête-de-Rang. Mais la structure des deux chaînes diffère notablement. On ne rencontre au Mont-Sagne rien qui ressemble à un plateau comme celui des Loges. Les couches présentent au contraire une inclinaison à peu près uniforme d'un bout du tunnel à l'autre. Grâce à cette structure plus simple, il nous a été possible de tracer avec bien plus de précision que ne le comporte le plateau des Loges, la succession des couches et leur manière d'être dans l'intérieur de la montagne. La tête du tunnel se trouve placée dans les massifs moyens du Virgulien. Les couches sont ici redressées sous un angle de 40° sud; mais elles ne tardent pas à perdre de leur raideur et, d'après les affleurements de la surface, elles ne manqueront pas de s'incliner de manière à n'avoir plus en moyenne que 20° à 25° d'inclinaison sud. Il n'est pas facile, à raison de l'uniformité des roches calcaires, de fixer le point exact où l'on passera du Virgulien au Ptérocérien; cependant, en prenant pour base du Virgulien les calcaires blancs crayeux à Bryozoaires, nous ne pensons pas être loin de la vérité, en plaçant cette limite à 170 mètres de l'entrée méridionale du tunnel.

Le Ptérocérien qui vient ensuite est composé de calcaire tout aussi compact et résistant que le Virgulien. Admettant une inclinaison moyenne de 25°, le tunnel doit se maintenir dans cet étage sur un parcours d'au moins de 360 mètres, à raison de l'épaisseur du Ptérocérien, qui est de 160 mètres. Sur tout ce trajet, la roche est assez saine pour pouvoir se passer de revêtement, à l'exception peut-être de quelques bancs de jaluze et de quelques points où les calcaires seraient disloqués et traversés par un réseau de fissures sidérolitiques trop abondant. Le même caractère ne pourra manquer de prévaloir dans la partie supérieure de l'Astartien, sur un espace de 240 mètres, c'est-à-dire à peu près jusqu'au puits N° 6. Les roches de cet étage ne le cèdent ni en compacité ni en homogénéité à celles du Ptérocérien et du Virgulien; ce sont en général des calcaires très-massifs, en gros bancs, tantôt à pâte fine et cristalline, tantôt plus ou moins oolitiques. C'est assez dire qu'ici encore le tunnel pourra se passer de revêtement.

L'Astartien inférieur, que nous supposons devoir venir affleurer dans le tunnel, aux environs du puits N° 6, n'est plus aussi homogène, non que ses calcaires soient moins durs ni moins résistants que ceux de l'Astartien supérieur, mais parce qu'ils alternent avec des bancs de marne. Or ceux-ci deviennent toujours plus nombreux et plus puissants à mesure que l'on approche de l'Oxfordien, dont ils sont en quelque sorte les avant-coureurs. La partie inférieure est même composée en majorité de marnes, avec intercallation de bancs calcaires plus ou moins épais : ce sont les *marnes astartiennes*. Ce caractère indique d'avance les précautions qui seront nécessaires pour la consolidation du tunnel. Non-seulement les marnes réclament un revêtement solide, mais les parties du tunnel où règnent les alternances de calcaire et de marne devront également être soutenues, sinon par des revêtements complets, au moins par des murs partiels.

L'Oxfordien composé, comme l'on sait, de marnes et de calcaires marneux, occupe la dernière partie du tunnel du Mont-Sagne, sur une longueur d'au moins 280 mètres. Les couches sont ici en général moins inclinées qu'à l'autre extrémité du tunnel, ce qui explique le parcours prolongé du tunnel dans cet étage, bien qu'il ne le traverse pas en entier. En effet, le tracé se maintient encore dans les mêmes marnes sur un espace considérable, d'abord en tranchée et plus loin en remblais. Ici encore, les inconvénients du terrain, au point de vue technique, sont compensés, dans une certaine mesure, par l'avantage de fournir de la chaux hydraulique à proximité des travaux. Or il se trouve que les meilleurs bancs de calcaire hydraulique viennent affleurer tout près de la tête du tunnel, et il est à présumer qu'ils seront assez productifs pour fournir de la chaux non seulement pour les travaux du tunnel, mais encore pour tout le reste de la voie jusqu'au Col-des-Roches.

Il résulte de cet exposé que, tandis que le tunnel des Loges traverse une voûte complète et coupe ainsi à deux reprises les mêmes couches, le tunnel du Mont-Sagne, par cela même qu'il ne traverse qu'une demi-voûte, ne les coupera qu'une seule fois, en se limitant de plus à la série supérieure des terrains, sans atteindre l'Oolite ni même la base de l'Oxfordien ; et pourtant le niveau du tunnel, en ce point, est inférieur à celui du tunnel des Loges sous la Vue-des-Alpes et sous le Montperreux. Le noyau de la chaîne qui reste ainsi à un niveau plus bas n'a pas subi au même degré l'influence perturbatrice du soulèvement, et c'est pourquoi les couches s'y présentent dans un ordre

plus régulier et avec une inclinaison beaucoup plus uniforme. Le Mont-Sagne, en ceci, ne fait que confirmer la loi générale de la structure des voûtes jurassiques, qui sont d'autant plus régulières que l'on s'éloigne davantage du bassin suisse et des Alpes.

QUATRIÈME SECTION.

De la sortie du tunnel du Mont-Sagne au Crêt-du-Loche.

Le tunnel du Mont-Sagne débouche au nord dans la combe oxfordienne des Petites-Crossettes, qui n'est que le prolongement de la grande Combe-de-Boudry et d'Entre-deux-monts, la plus large du pays. A partir de là, le tracé du chemin se prolonge encore sur le même terrain jusque vers la croisée de la route cantonale, où une bande de calcaire astartien vient s'interposer comme une isthme entre les deux combes marneuses des Petites et des Grandes Crossettes. La voie, qui jusque là était en remblai, change ici de caractère et se continue en tranchée à peu près sur toute la largeur de la zone astartienne, à l'exception d'un ruz étroit que la route cantonale traverse et que le chemin de fer franchit au moyen d'un pont voûté. La voie persiste en tranchée profonde jusqu'au Creux-des-Olives, nonobstant le second affleurement de l'Oxfordien à l'extrémité des Grandes-Crossettes; (d'ordinaire, on le sait, les affleurements de ce terrain nécessitent plutôt des remblais). L'Oolite inférieure n'apparaît nulle part sur cette partie du tracé, mais elle affleure tout près de là, à gauche, sous la forme de plusieurs îlots dans les Petites-Crossettes, et, à droite, sous forme d'une longue voûte aplatie, dans les Grandes-Crossettes (Voir la carte).

Le flanquement astartien qui recouvre les couches oxfordiennes des Grandes-Crossettes du côté de la Chaux-de-Fonds, est entamé par un ravin ou ruz profond et étroit, dirigé au nord et appelé improprement la *Combe*. Le tracé s'est emparé de ce ravin en se serrant contre son talus occidental jusqu'à l'entrée du petit tunnel de la Combe. Ce petit tunnel, d'un parcours de 256 mètres, complète le raccordement avec le vallon de la Chaux-de-Fonds. Il est limité aux couches jurassiques supérieures qu'il traverse en décrivant une courbe de 500 mètres de rayon. Les bancs calcaires, sur tout ce parcours, sont fortement redressés et quelquefois verticaux, voire même renversés du côté de la Chaux-de-Fonds. La roche, quoique compacte et dure de sa nature, est ce-

pendant trop tourmentée et fracturée pour pouvoir rester à nu dans le tunnel. Un revêtement partiel sera nécessaire, moins pour protéger le tunnel que pour mettre la voie à l'abri des eaux temporaires et de la chute des pierres.

Au sortir du petit tunnel de la Combe, le tracé entre dans le vallon de la Chaux-de-Fonds proprement dit ; la courbe se continuant jusqu'à la gare qui se trouve adossée au flanc sud du vallon. Le vallon de la Chaux-de-Fonds étant un vallon jurassique régulier, on doit s'attendre à y rencontrer des terrains plus récents et par conséquent d'une structure et d'une composition différentes de ceux que traversent les tunnels. Les terrains tertiaires et crétacés y apparaissent en effet de nouveau comme dans les vals de Ruz, des Ponts, de St-Imier et du Val-de-Travers, mais avec des combinaisons et des caractères tout particuliers, qui en rendent l'étude assez difficile. On y chercherait en vain cette succession régulière des terrains que nous avons rencontrée dans la première section et qui se retrouvent dans le vallon de St-Imier. Plusieurs des dépôts crétacés et tertiaires, qui sont largement développés au bord du lac de Neuchâtel, font ici défaut ou sont remplacés par d'autres étrangers à la grande vallée. Mais ce qui complique surtout la difficulté, c'est que les terrains se présentent dans un ordre inattendu et en apparence irrationnel, qu'on ne peut expliquer qu'au moyen de mouvements particuliers auxquels le sol de cette vallée paraît avoir été exposé et qui n'ont point affecté, dans la même mesure, les autres vallons. C'est ainsi qu'au sortir du tunnel de la Combe on passe immédiatement des jaluzes bréchiformes du groupe virgulien au terrain néocomien, sans rencontrer aucune trace du terrain valangien. Puis, après avoir traversé en tranchée oblique le Néocomien, on passe sans transition à la mo'asse. Celle-ci s'appuie à son tour directement sur un affleurement du Valangien, qui est suivi d'un second massif tertiaire, composé en partie de terrain d'eau douce et en partie de molasse marine. C'est sur cette dernière que se déploie la gare de la Chaux de-Fonds.

Il y a longtemps que M. Nicolet, dans un mémoire sur les terrains de la vallée de la Chaux-de-Fonds (Voir Tome II de ces Mémoires), a appelé l'attention des géologues sur cette structure bizarre et exceptionnelle de la vallée de la Chaux-de-Fonds, en sorte que nous pouvons nous dispenser d'entrer dans tous les détails de ces irrégularités. Ces anomalies, que les travaux de la gare ont rendu encore beaucoup plus évidentes, se poursuivent sur tout le flanc sud du vallon, jusqu'en face du Crêt-du-Loche, c'est-à-dire aussi loin que le vallon est rétréci, tandis que le bassin du Locle, qui est beaucoup plus

large, nous montre de nouveau les terrains crétacés et tertiaires dans leur succession normale, spécialement sur son flanc méridional.

Les terrains tertiaires sont largement développés dans le vallon de la Chaux-de-Fonds; mais ces terrains ne sont plus ceux des bords du lac. On y chercherait en vain toute la grande série des molasses d'eau douce inférieures (terrain aquitainien) avec ses grès, ses calcaires et ses marnes, comme nous les avons décrits plus haut (page 22). En revanche, la molasse marine, qui n'existe nulle part dans la zone littorale et dont les affleurements les plus voisins se trouvent sur la rive méridionale du lac (à Estavayer et au Vully), reparait ici d'une manière très-distincte avec une quantité de ses fossiles les plus caractéristiques, tels que dents de requin, *Ostrea crassissima*, *Pullastra vetula*, *Panopæa Studeri*, et une foule de Pecten, de Bryozoaires, de Balanes et d'Oursins.

Voici le détail des couches qui ont été mises à jour par les travaux de la gare de la Chaux-de-Fonds, dans leur succession de haut en bas.

	Epaisseur en mètres.		Epaisseur en mètres.
1. Brèches calcaires supra-jurassiques et néocomiennes, d'une puissance très-irrégulière.		15. Marne sableuse plus jaunâtre, farcie de Peignes, Huîtres, Bryozoaires, etc.	1,40
2. Marnes blanchâtres grises, rubannées et tachetées de teintes ferrugineuse, avec blocs et cailloux,	3,00	16. Marne à peu près semblable, mais dépourvue de fossiles, sauf quelques Peignes à larges côtes et de grande taille,	4,00
3. Marnes jaunes ferrugineuses farcies de débris de calcaire jaune et jurassiques, avec quelques fossiles du Néocomien (<i>Exogyra Couloni</i> , <i>Terebratula praelonga</i> , <i>Rynchonella depressa</i> , etc.)	1,50	17. Marne jaunâtre, farcie de fossiles,	0,70
4. Terrain d'eau douce supérieur, commençant par des marnes grises à stries et taches rouges,	0,50	18. Marne semblable avec peu de fossiles, sauf des Huîtres et des Peignes,	0,50
5. Marne d'un rouge brique, farcie de débris calcaires, avec une bande blanche à la base,	1,00	19. Grès marneux jaune et gris verdâtre, très-micacé, avec paillettes de mica blanc,	2,50
6. Marne bigarrée de blanc,	0,30	20. Marne bleuâtre, micacée, endurcie,	1,00
7. Marne plus rouge avec une bande blanche irrégulière, de 50 centimètres,	3,50	21. Marne verdâtre, farcie de petits Polypiers et Bryozoaires,	3,00
8. Marne verdâtre caillouteuse,	0,50	22. Marne grossière, jaunâtre, farcie de petits Peignes en abondance,	2,50
9. Marne rougeâtre, marbrée de blanc,	1,50	23. Marne grisâtre également très-fossilifère,	3,50
10. Marne rouge, moins bigarrée,	2,00	24. Grès jaune calcaire, dur.	6,00
11. Marne rouge et blanche, mélangée,	1,50	25. Marne grise, blanchâtre,	0,50
12. Marnes grises à fossiles marins nombreux (<i>Panopæa</i> , <i>Cytherea</i> ou <i>Pullastra</i> . Débris roulés des terrains jurassique, néocomien, et surtout du Gault).	1,00	26. Grès marneux, très-micacé, verdâtre,	2,50
13. Marne avec brèches coquillères, formée de Peignes, Huîtres et Bryozoaires,	3,00	27. Grès mou, sableux, se délitant par gros blocs, sans fossiles,	3,00
14. Marne grise argileuse, presque sans fossiles,	2,50 — 3,00	28. Sables subcompacts, à stries brunes,	1,00
		29. Sable marneux, éboulant, jaune, à nids et concrétions d'hydroxyde de fer nombreux, sans fossiles,	4,00
		30. Grès jaune et gris, mélangé de débris valangiens, les derniers bancs reposant sans intermédiaire sur le Valangien, qui plonge au sud sous un angle de 70°	

Le calcaire d'eau douce qui succède à la molasse marine occupe, avec les marnes tourbeuses à ossements, le fond plat du vallon de la Chaux-de-Fonds. C'est incontestablement l'un des terrains les plus intéressants de notre Jura, par ses fossiles non moins que par le fait qu'il paraît être limité chez nous à la seule vallée du Locle et de la Chaux-de-Fonds ; mais comme il est peu en vue dans cette dernière localité, étant recouvert par de puissants dépôts de terre végétale, tandis qu'il se déploie largement dans le bassin du Locle, nous en renverrons la description à la section suivante.

Passé la gare de la Chaux-de-Fonds, le tracé se maintient à peu près à la limite de la molasse marine et du calcaire d'eau douce ; mais ces terrains ne se montrent que de loin en loin, étant recouverts par de puissants dépôts d'alluvion ou de tourbe, qui occupent le fond de la vallée jusqu'au Crêt-du-Loele. Il va sans dire que partout où la tourbe se rencontre sur le tracé, elle a dû être enlevée et remplacée par des remblais solides.

La disposition anormale des terrains tertiaires près de la Chaux-de-Fonds constitue une difficulté réelle de notre géologie. Cependant il est à remarquer que cette irrégularité est limitée à la partie du vallon comprise entre la Chaux-de-Fonds et le Crêt-du-Loele, c'est-à-dire à la portion la plus étroite du vallon. Il paraît donc qu'il existe un rapport entre cette irrégularité et la forme du bassin, qui se régularise en quelque sorte à mesure qu'il s'élargit du côté du Locle. Quoiqu'il en soit, la présence d'un massif de calcaire valangien venant s'interposer avec stratification concordante entre les dépôts tertiaires, semble indiquer qu'il existait en ce point un renflement du sol, une sorte de barrière longitudinale qui, à l'époque de la molasse, aurait séparé le bassin tertiaire en deux détroits ou bras de mer parallèles, tandis qu'à l'époque subséquente du calcaire d'eau douce, cette barrière n'aurait plus existé, et le lac d'eau douce qui succéda au bras de mer molassique aurait été unique et limité au bassin nord du vallon (Voir la carte et les profils de M. Nicolet, vol. II de ces Mémoires.)

CINQUIÈME SECTION.

Du Crêt-du-Loele au Col-des-Roches.

Ainsi que l'a déjà fait remarquer M. C. Nicolet, le bassin du Locle, quoique bien plus large que celui de la Chaux-de-Fonds et situé à un niveau inférieur, n'en est pas

moins, sous le rapport orographique et géologique, le prolongement du même vallon, attendu qu'aucun barrage supra-jurassique ne vient s'interposer entre les deux bassins; le vallon ne fait que s'élargir à partir du Crêt-du-Loche et en s'élargissant il paraît regagner sa forme régulière et normale. Les terrains crétacés et tertiaires, qui sont si étrangement entremêlés à la Chaux-de-Fonds, se montrent sur le flanc méridional du bassin du Loche dans leur succession normale à partir du Virgulien jusqu'au calcaire d'eau douce supérieur. Cependant le double plissement, à la faveur duquel nous avons cherché à expliquer la présence d'un affleurement valangien entre deux affleurements tertiaires à la gare de la Chaux-de-Fonds, paraît se reproduire aussi dans le bassin du Loche. Nous trouvons ici, au milieu du bassin, des îlots de roches calcaires situés à peu près dans le même alignement, l'un près des Bains, l'autre plus à l'ouest du côté de la route cantonale. Le premier est composé d'un calcaire bréchiforme disloqué, qui paraît être du Virgulien, l'autre, plus petit, est du Valangien; enfin il existe aussi dans le prolongement de ces mêmes affleurements, au nord du hameau de Montperreux, de gros blocs éparpillés qui paraissent se rattacher au même relief. Ces gîtes au milieu de la nappe tertiaire ne s'expliquent guère que par un ou plusieurs plis cachés sous la nappe des terrains tertiaires venant poindre par-ci par-là sous forme d'îlots. Cette hypothèse de l'existence de plis subordonnés au milieu et sur les flancs des vallons principaux est en outre corroborée par les affleurements valangiens et virguliens de la Roche-Houriet au delà du Col-des-Roches (Voir la carte). Ces affleurements représentent en effet un petit bassin irrégulier, qui s'en va mourir à quelque distance de là à l'ouest et qui est séparé des affleurements crétacés et tertiaires du flanc méridional près des Calames. Il est donc évident que même ici, à l'extrémité du bassin, le vallon du Loche n'est pas simple, mais qu'il est subdivisé en plusieurs bassins subordonnés. Celui de la Roche-Houriet, en particulier, paraît se relier au pli qu'on voit se dessiner sur la côte de la Roche Voumard, au chalet Favre. Des recherches et des travaux ultérieurs établiront peut-être quelque jour une liaison entre l'affleurement valangien du val de la Chaux-de-Fonds et les îlots virguliens et valangiens que nous venons de mentionner dans le bassin du Loche. Ce qu'il importe pour le moment, c'est d'établir que les renversements et les bouleversements qui paraissent si énigmatiques au premier abord, trouvent une explication facile et naturelle dans la multiplicité des plis secondaires qui ne sont rien moins qu'exceptionnels dans le Jura.

La stratigraphie du bassin du Locle mérite une attention spéciale. Ses terrains tertiaires, en particulier, sont justement célèbres non seulement par leur puissance et leur étendue, mais aussi par leurs fossiles, et spécialement par leurs débris végétaux, qui promettent de jeter un jour nouveau sur l'étude climatologique de nos contrées vers la fin de l'époque tertiaire. Ces considérations s'appliquent surtout au calcaire d'eau douce supérieur ; non pas que les autres groupes fassent défaut (on retrouve au Locle toutes les couches tertiaires de la Chaux-de-Fonds) ; mais les calcaires occupent une surface beaucoup plus considérable et sont par là même plus réguliers et surtout plus accessibles. Il y a un demi-siècle que ces calcaires, avec leurs nombreux fossiles d'eau douce, attirèrent pour la première fois l'attention du célèbre L. de Buch, qui fut vivement frappé de la présence de cette formation calcaire d'apparence crétacée au-dessus des couches de la molasse marine. Ses observations, consignées dans le « Catalogue manuscrit des roches du pays de Neuchâtel », ont été pendant longtemps les seuls renseignements précis que la science possédât sur cette formation. Plus tard, M. C. Nicolet, dans ses études sur la géologie du bassin de la Chaux-de-Fonds, a complété les observations de L. de Buch, en montrant que ce même calcaire se retrouve aussi dans le vallon de la Chaux-de-Fonds et qu'il est intimement lié à cette autre couche qu'il a décrite sous le nom de « marne à ossements. » Enfin M. Jaccard, du Locle, a fait de ce même terrain l'objet d'études encore plus détaillées, ne se bornant pas seulement à indiquer les caractères généraux du groupe en question, mais en analysant en quelque sorte toutes les couches, si bien que le bassin tertiaire du Locle peut être aujourd'hui envisagé comme l'un des mieux étudiés du Jura suisse. Les travaux du chemin de fer ont surtout contribué à amener ce résultat. Adossé au versant nord, le tracé, à partir du Crêt-du-Loclc, est en effet disposé de telle manière qu'il traverse successivement toute la série des couches tertiaires.

L'un des terrains les plus remarquables que les tranchées ont mis en évidence, c'est une sorte de gompholite dont on ne connaissait auparavant que quelques lambeaux épars ; aussi ne possédait-on que des données très-incertaines sur sa puissance et sa position réelle. Au Crêt-du-Loclc, ce terrain a été largement entamé à plusieurs reprises : une première fois au haut du Crêt, où il est adossé aux couches fortement redressées du Virgulien, puis de nouveau sur plusieurs autres points jusqu'au Verger, près du Locle. C'est un conglomerat de blocs et galets jurassiques et néocomiens, auxquels se mêlent

ça et là des galets de Gault avec leurs fossiles caractéristiques. Le tout est cimenté par une marne argileuse blanchâtre ou bigarrée, mêlée d'incrustations spathiques et assez résistante pour nécessiter l'emploi de la poudre. Les blocs et galets montrent une structure toute particulière. A ne considérer que leur extérieur, on les prendrait pour des blocs et cailloux ordinaires ayant été façonnés par les mêmes agents qui ont arrondi et usé les galets de Nagelfluh ou de tout autre conglomérat, avec cette différence cependant que l'on y remarque des impressions et un striage irréguliers, qui paraissent provenir de frottements subséquents; mais ce qui étonne surtout, lorsqu'on vient à les examiner le marteau à la main, c'est que la plupart sont creux ou remplis de substances qui ont dû se former postérieurement, tels que de spath calcaire ou d'incrustations stalagmitiques ferrugineuses. Cette cavité intérieure n'est pas creusée au hasard, mais elle suit assez exactement les contours extérieurs du caillou, d'où il faut conclure que ces cavités ne sont pas inhérentes à la substance du caillou, mais qu'elles ont été provoquées par des influences particulières, survenues depuis que le caillou a pris sa forme. Quelle peut avoir été cette influence? C'est ce que nous n'entreprendrons pas de démontrer. Qu'il nous suffise de signaler ce phénomène comme digne au plus haut degré d'attirer l'attention des chimistes géologues.

Depuis le Crêt-du-Loche, les affleurements de ces curieux conglomérats se poursuivent d'une manière plus ou moins régulière sur les flancs escarpés du Mont-du-Loche, au-dessus de la gare et jusqu'au delà des Billôdes et du Chalet-Favre. Ils reposent directement soit sur le Jurassique, soit sur le Valangien et sont recouverts par la molasse marine ou à défaut de celle-ci par le calcaire d'eau douce ou les marnes rouges qui séparent le terrain marin du calcaire d'eau douce.

On pourrait supposer, d'après cette position stratigraphique, que les conglomérats représentent un horizon géologique bien déterminé et se demander dès lors s'ils ne sont pas peut-être l'équivalent du Tongrien, qui est également composé de conglomérats et de béton aux Brenets et dans le Jura bernois. Une difficulté s'oppose à cette identification, c'est que les conglomérats, tels que nous venons de les décrire, ne sont pas limités à ce seul horizon; ainsi on les retrouve dans la molasse marine à la Combe-des-Enfers, mélangés avec des coquilles d'huîtres et criblés de trous de Pholades et de Lithodomes, au hameau de Montperreux et à la gare de la Chaux-de-Fonds. Il ne sont pas non plus étrangers au terrain d'eau douce supérieur, puisqu'ils se retrouvent à la Croix-

des-Côtes près de la gare du Locle, dans les couches marneuses du terrain d'eau douce à pisolites, qui reposent sur la molasse marine. Il se pourrait dès lors que la forme caillouteuse fut un caractère local plutôt qu'un caractère de formation et que, loin d'appartenir exclusivement à une seule époque, le phénomène se fut reproduit à plusieurs reprises, provoqué en quelque sorte par les circonstances locales, de façon que les mêmes côteaux ou reliefs jurassiques et néocomiens auraient fourni les éléments de conglomérats aux époques successives du Tongrien, de la molasse marine et du terrain d'eau douce supérieur.

En quittant les gompholites à la Combe-du-Stand au-dessus du Verger, la voie passe sur les calcaires d'eau douce qu'elle traverse alternativement en tranchée et en remblais, suivant les ondulations de la côte. Commencant par les massifs inférieurs, elle entame des couches de plus en plus récentes, dont voici les principales, d'après les observations et mesures de M. Jaccard, qui ont été vérifiées par l'un de nous.

On trouve à la gare du Locle et le long des tranchées les terrains et couches suivantes de haut en bas :

	Epaisseur en mètres.		Epaisseur en mètres.
3. Calcaires grossiers, blanchâtres, crayeux, avec Planorbis, Unio, tiges de Chara écrasées dans une veine noire irrégulière,	2,00	12. Marnes rouges sans fossiles, avec des argiles stéatiteuses blanchâtres ; dépôt irrégulier dans sa puissance, qui atteint jusqu'à 16 et 20 mètres, mais parfois disparaît aussi complètement. Il s'y développe souvent des pisolites et gompholites,	10,00—20,00
2. Calcaires blancs crayeux sans feuilles,	1,00		
3. Calcaires blanchâtres crayeux (les premières feuilles y apparaissent),	1,00	13. Molasse marine, irrégulièrement développée le long du mont du Locle, confondue souvent avec les gompholites sousjacentes. Très-réduite à la gare du Locle, elle reprend sa puissance et ses caractères ordinaires aux Billodes, à la Combe-des-Enfers et sur le pourtour du bassin tertiaire du Locle.	
4. Calcaire bleu, à feuilles rares,	0,35	14. Gompholites jurassiques, avec mélange de cailloux valangiens et néocomiens, plus rarement avec des galets de Gault. Elles atteignent par places (Crêt-du-Locle) jusqu'à 30 et 50 mètres.	
5. Schistes à feuilles nombreuses,	0,30		
6. Calcaire tendre à Typha,	0,20		
7. Couche marno-calcaire à trituration coquillier,	1,00		
8. Calcaire grossier à couches épaisses,	4,00		
9. Alternances marno-calcaires avec Chara Meriani,	3,00		
10. Idem (marne à ossements inférieure), avec débris triturés de tortues, crustacés, Helix, Planorbis, Limneus,	15,00—20,00		
11. Marne argileuse blanche à Melanopsis (qui s'y trouvent par milliers), et à Néritines,	1,00		

Comme ces couches sont de nature et par conséquent de consistance variables, il s'ensuit que la voie doit nécessairement changer d'aspect suivant qu'elle passe de l'une des couches à l'autre. Au point de vue technique, aucune de ces roches ne présente cependant un bien grand intérêt. Toutes, même les plus dures, sont trop gélives pour

servir de matériaux de construction, surtout dans un climat aussi âpre. Aussi les moellons employés dans les travaux d'art proviennent-ils à peu près sans exception des terrains jurassiques, sauf les pierres taillées de Morteau qui, comme on le sait, sont de l'Urgonien. En nombre d'endroits, les marnes ont dû être signées et soutenues par des pierrées, comme au Crêt-du-Locle, à la gare et au-dessus des Billôdes.

Plusieurs marnes renferment de petits lits de charbon, qui ont déjà attiré l'attention de L. de Buch. Ce célèbre géologue fit exécuter, il y a un demi-siècle, des sondages et des galeries à la localité dite « le Vergier, » tout près du Locle, non loin du Stand, pour s'assurer si ces couches, qu'il désigne sous le nom de « lignites, » étaient exploitables. Le résultat ne fut pas favorable; non seulement l'épaisseur de la couche est trop insignifiante, mais en outre le charbon est d'une qualité très-médiocre. C'est de l'acide humique à peu près pur plutôt que du charbon de terre. Les banes calcaires dans le voisinage de ces couches charbonneuses renferment fréquemment des plaquettes siliceuses avec de nombreux fossiles bien conservés, tels que Paludines, Limnées, Planorbis, etc., qui participent à la silicification et sont opalescents : ce sont les « couches à Ménilites. »

Une autre couche intéressante au point de vue paléontologique, c'est la marne inférieure à ossements (N° 10), remarquable surtout par ses restes de tortues et mammifères, qui ont été signalés récemment à l'attention des géologues par M. Jaccard (Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, Tome IV). Nous signalerons en outre comme un gisement digne d'intérêt, la couche des marnes argileuses blanches à Melanopsis et à Néritines, immédiatement sous-jacente à la marne à ossements (N° 11). Les débris de ces univalves (*Melanopsis prærosa*) s'y trouvent par milliers, souvent admirablement conservés. Plusieurs des couches ci-dessus renferment des débris de végétaux pour la plupart d'espèces identiques, ce qui indique que les mêmes conditions climatiques ont prévalu pendant toute la période correspondant à ces dépôts. On trouve des feuilles et autres débris végétaux dans les couches 3, 4, 5 et 6; mais ils sont plus particulièrement concentrés dans la couche N° 5 qui, malgré son peu d'épaisseur (de 30 centimètres) n'en est pas moins un immense herbier que la nature semble avoir destiné à nous transmettre l'image de la flore qui ornait alors nos contrées. Il résulte de l'examen comparatif que M. Heer a fait des belles collections de MM. Jaccard et Nicolet, que cette flore, qui correspond de tous points à celle d'Oeningen, différerait

notablement de celle de nos jours, non seulement dans son ensemble, mais aussi par la présence d'un nombre considérable de types qui sont étrangers à notre sol et ont leurs analogues dans des contrées plus chaudes; tels sont en particulier les familles des Myricées, des Laurinées (*Cinamomum*), des Protéacées, des Myricacées, des Ebénacées (*Diospyros*), des Sapindacées, des Papilionacées (*Casalpinia*) et des Mimosées (*Cassia*) dont les espèces forment presque la moitié des 48 espèces du Locle, déterminées par M. Heer.

Rappelons ici que, d'après M. Heer, la même flore se retrouve dans la molasse d'eau douce inférieure du val de Délémont, à Develier-dessus et dans le bassin suisse à Arwangen, à Chexbres, canton de Vaud et au Hohe-Rhône, canton de Zurich, etc., de telle sorte que la molasse marine, qui vient s'interposer entre les deux formations d'eau douce, n'aurait point amené de changements sensibles dans les caractères de la végétation. Pendant toute cette longue période, le sol aujourd'hui si peu favorisé de nos hautes vallées aurait par conséquent été orné d'une végétation subtropicale, se rapprochant à bien des égards de celle de la Louisiane ou, selon M. Gaudin, de celle de Madère au printemps perpétuel. Ce qui ajoute encore à l'inérêt de nos calcaires d'eau douce supérieurs, c'est qu'ils sont limités chez nous au seul vallon du Locle et de la Chaux-de-Fonds et dans le Jura bernois aux sables rouges ferrugineux et aux calcaires et marnes à *Helix sylvestrina* de Corban, val de Délémont, et aux galets vosgiens à *Dinotherium giganteum* du bois de Raube, val de Délémont, et de Fehren près de Meltin-gen, canton de Soleure, sans que l'on en ait signalé aucune trace dans les autres parties du Jura. Ses représentants les plus voisins du bassin suisse sont les calcaires d'Ofeningen, près du lac de Constance.

Notre description du tracé devrait s'arrêter à la gare du Locle, qui est pour le moment le point extrême du chemin de fer du Jura industriel; mais comme cette voie est destinée à se relier au réseau français des Départements voisins, et qu'en aucun cas le beau et industriel village des Brenets ne peut être condamné à rester indéfiniment sans communication avec le réseau suisse, on peut prévoir le moment où le chemin de fer du Jura industriel se prolongera jusqu'à l'extrême frontière du pays. Ce n'est donc pas un hors d'œuvre que d'indiquer dès à présent les principaux traits du sol sur lequel le tracé devra se prolonger.

Le revêtement tertiaire qui règne depuis le Crêt-du-Loclc jusqu'à la gare ne s'arrête

pas ici, mais se prolonge au delà dans la direction du Col-des-Roches, sans changer notablement d'allure ni de caractère. En quittant la gare, le tracé ne pourra que suivre la côte en se maintenant dans le terrain d'eau douce jusqu'au dessus des Billôdes; mais comme les couches supérieures disparaissent successivement à partir de la gare et à mesure que le vallon se resserre de nouveau, le tracé devra aussi passer dans des couches de plus en plus anciennes. Si le flanc du Mont-du-Loche était uni, le terrain d'eau douce ne tarderait pas à descendre au dessous du niveau de la voie dès les Billôdes; mais la côte, au lieu d'être régulière, forme ici un pli qui, tout en mettant à nu les jaluzes du Virgulien, refoule les terrains tertiaires vers le Chalet Favre à un niveau qu'ils n'atteindraient pas sans cela. Le tracé devra traverser ce petit pli pour gagner de nouveau le revêtement tertiaire. Cette partie du parcours mettra par conséquent à jour une grande variété de roches sur un parcours relativement restreint. On traverse successivement, à partir de la gare, d'abord :

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Les couches à feuilles (Nos 3, 4 et 5 du tableau ci-dessus). | 7. Les jaluzes dolomitiques du Virgulien supérieur à strates minces. |
| 2. Les alternances de marnes et calcaires bruns et coquilliers (Nos 7, 8 et 9). | 8. De nouveau la molasse marine (N° 13) et les gompholites (N° 14). |
| 3. Les calcaires bruns et marnes bitumineuses à débris de tortues et de mammitères (N° 10). | 9. Une partie des calcaires d'eau douce (N° 8, 9, 10 et 11), avec les marnes rouges (N° 12). |
| 4. Les marnes à Melanopsis et Néritines (N° 11). | 10. Le retour de la molasse marine vers les Eroges et diverses gompholites (Nos 13 et 14). |
| 5. Les marnes rouges, bigarrées et grises, avec leurs pisolites et gompholites jurassiques (N° 12). | 11. Le Valangien et |
| 6. La molasse marine, renfermant également des gompholites jurassiques (Nos 13 et 14). | 12. Le Virgulien formant les parois abruptes de la Roche-Voumard. |

Le tracé devra probablement entrer en tunnel dès la Roche-Voumard pour gagner la cluse de la Rançonnière. Si au contraire, le tracé devait suivre plus longtemps les flancs de la Roche-Voumard, il aurait à traverser d'énormes rivières ou talus d'éboulements jurassiques, au lieu des revêtements tertiaires et crétacés qui ont ici définitivement quitté le flanc de la montagne. Ces rivières sont, comme l'on sait, de formation moderne; elles sont le résultat de l'action destructive des agents atmosphériques, dont l'influence est plus active dans les hautes vallées que dans la plaine. Les dépôts diluviens, si abondants sur les côtes des bords du lac et dont on retrouve des traces jusque sur le plateau des Eroges, ne paraissent pas avoir pénétré dans le vallon du Loche non plus que dans celui de la Chaux-de-Fonds.

Nous ne pouvons quitter le bassin du Loche sans signaler un dernier contraste avec

le vallon de la Chaux-de-Fonds. Tandis que ce dernier est excessivement pauvre en sources (n'ayant guère en fait de source propre que la source de la Ronde), le bassin du Locle est au contraire on ne peut mieux arrosé. Pour expliquer ce contraste, il faut se rappeler que dans le bassin de la Chaux-de-Fonds, les couches sont toutes fortement redressées, à l'exception peut-être du milieu du vallon, tandis que le bassin du Locle, par cela même qu'il est plus large, permet aux couches de se déployer horizontalement au milieu du vallon. Les eaux pluviales, qui tombent sur toute la surface du bassin, filtrent à travers les couches perméables des calcaires d'eau douce, jusqu'à ce qu'elles rencontrent les massifs imperméables des marnes rouges et de la molasse marine, où elles forment naturellement une nappe intérieure. Il suffit par conséquent de pénétrer à ce niveau pour avoir toute chance d'y rencontrer de l'eau. De là vient que tous les ravins qui entament les terrains jusqu'à cette profondeur sont abondamment pourvus de sources, tels que la Combe-des-Enfers, la Combe-Girard, le vallon de la Jaluze et des Calames.

Jadis, avant que les travaux d'art n'eussent ouvert une issue au trop plein des eaux à travers le crêt supra-jurassique du Col-des-Roches, le fond du vallon était occupé par un petit lac (Loclat) qui a donné son nom au beau village du Locle, situé anciennement sur ses bords. La galerie exécutée au commencement du siècle, au moyen d'une souscription des habitants du Locle, a eu pour résultat de transformer le fond marécageux de ce lac en terre cultivable, qui va s'améliorant d'année en année à mesure que l'on y applique les bienfaits du drainage. Les eaux normales s'écoulent comme auparavant par l'emposieu du Col-des-Roches, où se trouve le célèbre moulin souterrain qui est aujourd'hui plus actif que jamais, grâce à l'application ingénieuse de la turbine.

Pour gagner la Rançonnière, le tracé devra nécessairement traverser le crêt supra-jurassique, entrant par conséquent en souterrain dans l'étage virgulien pour en sortir dans l'astartien. Au point de vue géologique, ce tunnel fera par conséquent en quelque sorte pendant au tunnel du Mont-Sagne, avec cette différence que les couches étant ici beaucoup plus redressées et même verticales, le parcours sera nécessairement plus court, à supposer qu'il ne traverse pas le crêt trop obliquement. Le passage de la combe oxfordienne, qui est ici très-profonde, nécessitera de toute manière des remblais assez considérables pour passer sur les terrains oolitiques. Comme rien n'est décidé à l'é-

gard du tracé futur, nous croyons inutile d'entrer dans des détails de structure géologique, qui n'auraient de valeur que lorsque le tracé sera définitivement fixé. Disons cependant que cette partie du parcours entre le Col-des Roches et le lac des Brenets, si justement célèbre par ses beaux sites, ne sera pas moins intéressante au point de vue géologique qu'au point de vue technique. Nous appelons de tous nos vœux le moment où cette œuvre, à laquelle nous avons contribué dans la mesure de nos forces, sera complétée, persuadés que ce tronçon sera pour ceux qui seront appelés à en faire l'étude détaillée, un champ fertile en détails curieux et intéressants, puisqu'il s'agira de passer encore une fois en revue, sur un espace très-limité, toute la série des terrains depuis les dépôts tertiaires de la vallée du Doubs au travers des formations néocomiennes et jurassiques, jusqu'à la base de l'oolite.
