

L'asphalte au Val-de-Travers

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **2 (1890-1892)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

rien été publié qui soit de nature à jeter quelque lumière sur cette importante question. On s'est borné à publier ou à rééditer les diverses théories émises depuis plus ou moins longtemps, sans apporter de matériaux qui soient de nature à en procurer la solution.

Favorisé par la proximité d'un champ d'étude aussi important que le sont les mines d'asphalte du Val-de-Travers et encouragé par diverses découvertes, je viens de publier sous le titre d'*Études géologiques sur l'asphalte et le bitume au Val-de-Travers, dans le Jura et la Haute-Savoie*, un travail dont je me propose de résumer ou reproduire les principales données, espérant ainsi attirer l'attention sur un sujet que je n'ai nullement la prétention d'avoir épuisé, mais qui, au contraire, mérite d'être repris par de plus habiles que moi.

I

L'asphalte au Val-de-Travers.

1. *Historique.*

Passant rapidement sur tout ce qui a trait à l'histoire de la découverte, de l'exploitation et des applications de l'asphalte, je signalerai d'abord les observations remarquables de Léopold de Buch, envoyé au commencement de ce siècle à Neuchâtel par le roi de Prusse pour y procéder à certaines recherches sur la houille qui, disait-on, devait exister dans la vallée du Locle. Cette mission scientifique qui marque le vrai début de la géologie dans notre pays donna occasion au jeune savant allemand de

rédiger diverses notes sur les roches et les terrains du Jura. Dans son *Catalogue des roches qui composent les montagnes de Neuchâtel*, il s'exprime ainsi au sujet de l'asphalte :

« Asphalte d'un noir foncé. Cassure raboteuse à petits grains. Mat à l'ombre, avec une infinité de lames brillantes au soleil. Mélange de bitume et de pierre calcaire grenue. La pierre est tendre là où il y a beaucoup de bitume; elle l'est moins là où la couleur est moins foncée. »

Suit une dissertation dans laquelle l'auteur établit que c'est improprement que l'on a donné le nom d'asphalte à la roche du Val-de-Travers, dont les caractères diffèrent absolument du véritable asphalte ou bitume de Judée. « L'asphalte du Val-de-Travers, dit-il, n'est pas une substance simple : c'est un mélange de *pierre calcaire coquillière et de bitume*. Qu'on expose des pièces à une forte chaleur, il brûlera avec une légère flamme bleue, peu vive, qui bientôt diminuera et s'éteindra sans que la pièce ait paru diminuer sensiblement de volume, » etc.

.... « C'est donc une couche qui ne diffère point des couches grenues dont les collines au bas des côtes du Val-de-Travers sont formées. Et le bitume ne sera nullement un indice de charbon de terre, comme on aime si souvent à le croire. Cette partie de la formation du Jura est trop connue et on sait trop bien qu'aucune formation de charbon de terre n'y trouverait sa place. D'ailleurs il n'y a dans le voisinage de ce bitume point d'empreinte ou de pétrification de végétaux, point de feuilles, point de roseaux, et il est plus que probable que ces masses tirent leur origine plutôt du règne animal que d'arbres et de plantes. La quantité de coquillages des environs le ferait présumer, quand même on ne ferait pas attention à la nature du bitume et à l'alcali volatil qu'ils peuvent contenir. »

Comme on le voit, l'illustre géologue, au début de sa carrière scientifique, avait parfaitement reconnu les conditions d'existence de l'asphalte du Val-de-Travers et même entrevu son origine organique, animale et non végétale.

En 1846, le professeur Ladame chargé par le gouvernement de procéder à quelques recherches sur l'asphalte, termine son rapport en ces termes :

« M. Ladame croit que l'asphalte est formé par la volatilisation de substances végétales placées au-dessous des bancs où existe ce minéral. L'ammoniaque et les sulfates contenus dans l'asphalte ne suffisent point pour faire admettre que les matières animales ont pris part à la formation de cette substance; il faudrait, pour en être sûr, y avoir découvert des principes phosphorés. »

En 1855, MM. Hessel et Kopp communiquaient à la Société helvétique des sciences naturelles un mémoire plus étendu, dans lequel ils abordaient successivement les questions de gisement, d'origine et de fabrication du mastic d'asphalte. On exploitait déjà alors un nouveau gisement sur la rive droite de la Reuse, celui du Bois-de-Croix étant épuisé. Une coupe théorique, très défectueuse, montre l'asphalte constituant le terrain urgonien, sous celui-ci le néocomien, etc. « Partout, disent les auteurs de la notice, dans quelque contrée que ce soit, dans le canton de Vaud, à Travers, à St-Aubin, là où l'urgonien paraît, il est imprégné d'asphalte » (ce qui est tout à fait inexact). Ils oublient d'ailleurs de signaler la présence du bitume dans la molasse de Seyssel, de Dardagny, de Chavornay, d'Orbe, etc.

Abordant ensuite la question d'origine, MM. Hessel et Kopp citent l'opinion de M. Abich qui, après avoir étu-

dié les dépôts de naphthe et de pétrole du revers méridional du Caucase, estime « que le bitume serait sorti liquide du sein de la terre par une cheminée pour s'épancher dans les terrains où on les rencontre » soit, pour ce qui concerne le Val-de-Travers, dans le terrain urgonien et aptien. Cette hypothèse a contre elle le fait qu'on n'a pas encore trouvé de cheminée, de point vers lequel convergent les infiltrations. On ne constate pas non plus que la richesse de la roche augmente de bas en haut, ni de haut en bas.

Jusqu'en 1867, les mines d'asphalte ne furent exploitées que dans des proportions assez restreintes, quelques mille tonnes par année, dans la dernière période. On ne connaissait alors que le gisement de la Presta, sur la rive droite de la Reuse entre Travers et Couvet. A l'approche de l'échéance de la concession et sur l'avis de M. Desor, le gouvernement fit exécuter divers sondages sous la direction de M. l'ingénieur cantonal C. Knab. Ceux-ci révélèrent l'existence ou l'extension du banc d'asphalte urgonien à quelques centaines de mètres plus à l'est dans la direction de Mosset et des Grands-Champs. Dans son exposé des raisons qui devaient engager à exécuter des sondages, M. Desor s'exprimait ainsi :

« Au Val-de-Travers, comme à Saint-Aubin et à Seys-sel, les mines d'asphalte sont dans le calcaire à caprotines, qui forme, chez nous, la partie supérieure de l'urgonien. La couche exploitée, appelée *bon banc*, est l'équivalent du banc désigné sous le nom de *pierre franche*, qui se taille et se scie avec la plus grande facilité. Enfin, au-dessus de ce banc, et séparé de lui par diverses couches de marnes aptiennes, il existe aussi de l'asphalte dans les grès aptiens qui couronnent le talus du crêt urgonien de la Presta.

« En dehors de ces deux niveaux géologiques, l'asphalte n'existe dans aucun autre terrain de notre pays. »

« Cette limitation de l'asphalte à l'étage urgonien fait supposer que l'imprégnation ne s'est pas faite de bas en haut, car dans ce cas on en trouverait au moins des traces dans les dépôts inférieurs. En prenant pour terme de comparaison les pétroles d'Amérique, on serait tenté de voir dans nos asphaltes le résidu de quelques dépôts de charbon qui auraient disparu en laissant l'asphalte comme témoin de leur présence. »

« D'un autre côté, la composition identique des gisements de l'asphalte à Travers et à Saint-Aubin, sur les deux flancs de la montagne, autorise la supposition qu'ils sont connexes et qu'ils ont dû être jadis continus. S'il en est ainsi, ces deux lambeaux n'ont pu être séparés que par le soulèvement même de la montagne qui, en faisant surgir des roches inférieures, a disloqué et refoulé les dépôts plus récents qui sont restés au fond du Val-de-Travers. »

De son côté l'ingénieur Knab exposait dans une série de lettres au *National Suisse* les faits relatifs aux sondages, ainsi que ses vues sur l'origine de l'asphalte; selon lui, « l'asphalte provient sans doute de l'imprégnation du calcaire urgonien par le *pétrole* ou *bitume* des gisements de houille réduite en anthracite, gisements qui ont disparu pendant les révolutions du globe. » Il ignore encore de quelle manière l'imprégnation s'est faite, mais à voir la facilité avec laquelle cette roche, à l'état naturel, absorbe une dissolution de bitume, il pense qu'il n'a pas fallu, pour produire l'asphalte, une *pression incommensurable*, comme l'admet M. Léon Malo, ingénieur de la Compagnie générale des asphaltes. Il partagerait plutôt l'opinion

d'autres géologues, qui supposent que les bitumes de Judée ou d'autres pays éloignés, sont venus, véhiculés à la surface des eaux d'un déluge, imprégner à froid les calcaires du terrain jurassique (crétacé) avant qu'ils fussent recouverts par les molasses vertes.

Dès l'année suivante les vues de notre ingénieur ont entièrement changé. Ensuite des découvertes du professeur Fraas de Stuttgart sur la formation du bitume dans la mer Rouge, il considère le bitume qui imprègne le calcaire urgonien comme provenant de la décomposition de mollusques tels que les caprotines, dont les coquilles fossiles abondent dans certains gisements de cet étage.

Cherchant à déterminer comment la transformation des mollusques en asphalté aurait pu s'effectuer, il expose la prodigieuse fécondité de l'huître commune, mollusque bivalve comme les caprotines et n'hésite pas à attribuer au développement de ces dernières la formation de véritables bancs ou couches de quelques mètres d'épaisseur. Étant donné le volume relatif de la partie charnue et de la partie solide de la coquille et certains facteurs de la décomposition organique, tels qu'une température élevée et une eau sursaturée, conséquence de l'évaporation, il ne peut plus douter que ce ne soit bien là le processus de formation du bitume et de l'asphalte.

En revanche M. Knab n'est pas d'accord avec M. Lesquereux, qui attribue la formation du pétrole à la décomposition des végétaux marins. Pour lui il n'y a aucun doute que l'asphalte, le bitume, le pétrole, proviennent de substances animales.

Dans ma *Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois*, j'ai exposé en quelques pages les faits et les théories relatives à l'asphalte du Val-de-Travers et consa-

cré deux profils destinés à en établir les conditions géologiques. L'un de ces profils, dressé sur les résultats obtenus par les sondages, fait ressortir l'affleurement à la surface du banc d'asphalte, qui plonge rapidement au sud, sous les couches de l'aptien, du grès vert et de la molasse. Ce plongement devient ensuite moins accusé et se continue régulièrement sur 200 mètres, jusqu'au puits 5 des sondages, où il se trouve à 51 mètres sous le sol.

A cette époque deux opinions différentes se manifestaient, celle de M. Desor, qui prévoyait le redressement vers la surface et la disposition en cuvette synclinale habituelle aux vallons du Jura, et la mienne, qui contestait le redressement, en s'appuyant de l'existence d'une faille au versant sud du Val-de-Travers. C'est cette manière de voir que j'essayais de faire ressortir dans un second profil, destiné en outre à établir les relations théoriques entre les gisements de l'asphalte au Bois de Croix, à la Presta et à St-Aubin.

Le grand sondage entrepris à 300 mètres plus au sud, en 1872, dut être abandonné avant d'avoir atteint le banc d'asphalte. Il s'ensuivit une période de complet abandon des recherches, aussi bien sur l'extension de la couche d'asphalte que sur les problèmes relatifs à sa composition et à son origine.

Pendant longtemps des circonstances diverses m'empêchèrent de poursuivre ou plutôt de reprendre une étude que l'exploitation, très active depuis plus de vingt ans, devait tout particulièrement favoriser.

J'avais d'ailleurs reconnu la nécessité de comprendre dans un travail de ce genre les études relatives aux autres gisements asphaltiques et bitumineux du Jura, seules capables d'apporter un contingent de preuves suffisantes à

la justification de la théorie de l'origine organique de l'asphalte, du bitume et du pétrole.

2. *Géologie.*

Au point du vue géologique et orographique, le Val-de-Travers est constitué par la dépression comprise entre la chaîne du Chasseron-Creux-du-Vent et le plateau accidenté de la Côte-aux-Fées, Monlezi et les Montagnes de Travers. Il constitue l'un des nombreux *vallons de plissement* du Jura et renferme divers étages de la molasse, des grès verts et du néocomien.

Mais ces assises ne présentent plus aujourd'hui que des lambeaux isolés parmi lesquels il en est qui ont été portés à une hauteur de 1000 à 1100 mètres ainsi qu'on le voit au Mont de Couvet et au Rhuillères.

Le substratum ou fond sur lequel reposent les assises crétacées est constitué par les calcaires compacts du terrain jurassique supérieur qui constituent les chaînes anticlinales limitrophes. Toutefois, la structure de ces chaînes n'est point aussi régulière qu'on se plaisait à le croire autrefois. Deux séries d'accidents modifient leurs allures théoriques, sans toutefois en altérer bien fortement le relief.

Je dois citer, en premier lieu, l'existence d'un pli secondaire au versant nord du chaînon de Chasseron-Creux-du-Vent. Avant de s'enfoncer sous le Val-de-Travers, les couches jurassiques se redressent assez brusquement et déterminent l'apparition d'une synclinale régulière, dans laquelle les couches néocomiennes du valangien et du hauterivien se sont trouvées préservées de l'érosion et forment un *palier* caractéristique que nous appellerons val-

lon des Rhuillières. Le chaînon lui-même, très surbaissé, ne présente que l'un des *pans* de la voûte, grâce à un *pli-faille* longitudinal qui, très accusé au sud de Buttes, vient mourir au-dessus des Lacherelles, point où le chaînon principal se raccorde souterrainement avec le versant nord de la vallée.

Un second pli, selon toute probabilité prolongement du chaînon de la Côte-aux-Fées, se montre entre Buttes et Fleurier, où l'on voit apparaître le calcaire jurassique au milieu même du vallon, déterminant ainsi deux synclinales rapprochées, mais à peu près invisibles. De Fleurier à Couvet, l'érosion a fait disparaître toute trace du terrain jurassique, mais celui-ci reparaît à la gare de Couvet, là où on se fût attendu à retrouver les puissants dépôts néocomiens, si largement développés de Boveresse à Plancemont. La disposition anticlinale se manifeste surtout, comme nous le verrons, aux anciennes mines de la Presta, où on voit l'urgonien plonger au sud, au lieu d'affecter la disposition en cuvette indiquée par la théorie.

On conçoit que ces divers phénomènes de plissements et de dislocations aient contribué puissamment à favoriser les érosions subséquentes et l'énorme ablation qui en est résultée. Il ne faudrait pourtant pas en conclure que nous ayons affaire ici à des cataclysmes et à des bouleversements instantanés. Ce n'est plus aujourd'hui qu'il est possible de concevoir le soulèvement des chaînes jurassiques comme ayant eu lieu à un moment donné ; en réalité, depuis le dépôt des couches d'eau douce du purbeck jusqu'au moment où la mer de l'helvétien s'est retirée de la vallée du Rhône, il n'a cessé de se produire des alternatives d'exhaussement et d'affaissement, bien accusées par les variations dans la nature des dépôts, les

modifications de la faune, ou encore les discordances de superposition.

Il ne sera pas inutile, afin de bien déterminer le *niveau stratigraphique* des couches asphaltiques de jeter un rapide coup d'œil sur les terrains auxquels ils sont subordonnés. Pour ce qui conserve leurs caractères spéciaux, je renvoie le lecteur à ma *Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois*¹.

1^o *Les terrains récents ou quaternaires*, constituent un ensemble de facies variés, passent les uns aux autres, de telle sorte qu'il n'est souvent pas possible de distinguer les dépôts diluviens des alluvions modernes, ces derniers étant constitués des matériaux remaniés des premiers. Ainsi les *alluvions modernes* du fond de la vallée formés de *graviers et cailloux* roulés, de limon et même de *tourbe* sont superposés aux couches plus anciennes, qui ont comblé la vallée d'érosion, de même que les *éboulis* formés de débris anguleux détachés des parois des rochers calcaires recouvrent par places les *sables, graviers et cailloux roulés* quaternaires.

2^o Les *Couches tertiaires* du Val-de-Travers appartiennent à deux facies, l'un marin, l'autre lacustre, fluvio-marin ou saumâtre.

a) La *molasse marine* existe à Buttes, mais elle est peu développée; elle renferme des huîtres, des dents de requins, etc.;

b) La *molasse aquitaniennne*, d'eau douce, forme une zone étroite au versant sud du vallon. Elle est marno-sableuse au sud de Fleurier, passe au grès homogène en-

¹ Sixième livraison des *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*. Berne 1869.

tre Môtiers et Couvet et redevient marneuse et surtout argileuse jusqu'aux Lacherelles.

Plusieurs couches sont exploitées comme terre à briques dans l'usine Quadri frères. Je n'y ai jamais découvert de fossiles et le gypse paraît aussi manquer.

La puissance du dépôt peut atteindre 80 à 100 mètres, à en juger par le grand sondage de Mosset, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir.

3° Le *groupe des grès verts* est représenté par :

a) Le *Cénomarien*. Calcaire crayeux et marneux, observé autrefois par Gressly à la Caroline près de Fleuri, où il est superposé au *gault* ou *albien*. On le retrouve dans la vallée des Ponts, au Joratel, près de Noirvaux, au lac de Saint-Point. Il est remarquable de le voir manquer dans la zone sud du vallon, où la molasse repose immédiatement sur les argiles du *gault*.

b) Le *Gault* ou *Albien*, *Vraconien*. C'est le *Grès vert* des anciens auteurs, divisé par le Dr Campiche et G. de Tribolet en trois étages, dont le plus supérieur paraît manquer au Val-de-Travers. L'étage moyen des argiles à fossiles pyriteux semble surtout développé au versant sud, par-dessous la molasse, car les sondages des Grands-Champs et de Mosset n'ont pas rencontré les couches de sable de l'étage inférieur, qui existent cependant à la Caroline, à Boveresse, etc.

c) L'*Aptien*. Cet étage, signalé dès 1855 au Val-de-Travers, fut subdivisé par Renevier en deux sous-étages, l'*aptien* et le *rhodanien*, le premier constitué par des grès durs, verdâtres, le second par des marnes et des argiles diversement colorées. Induit en erreur par l'aspect des roches, j'avais, dans mon *Mémoire sur le Jura vaudois et neuchâtelois*, signalé les couches supérieures sous le nom

de *grès aptien*. En réalité, comme je m'en suis convaincu récemment, ce ne sont nullement des grès qui constituent cet étage, mais des couches de calcaire, fortement colorées en vert par les grains de glauconie; ces calcaires sont superposés aux marnes et argiles du rhodanien, auxquels succède l'urgonien asphaltique. Comme ces calcaires glauconieux sont eux-mêmes bitumineux et asphaltiques, je leur consacrerai un chapitre spécial dans la suite de ce travail.

4° Le groupe *néocomien* est maintenant subdivisé en trois étages : *Urgonien*, *Hauterivien* et *Valangien*. Ceux-ci présentent eux-mêmes divers *facies* ou *sous-étages*.

a) *Urgonien*. Au Val-de-Travers, comme du reste dans tout le Jura central, on distingue dans cet étage deux facies distincts et superposés, savoir le *calcaire à Caprotines* et le *calcaire jaune inférieur à Échinodermes*. Le premier se présente lui-même sous deux aspects : tantôt c'est un calcaire dur, compact, à cassure conchoïdale, tantôt, au contraire, c'est une roche blanche, crayeuse, saccharoïde, à tissu lâche, plus ou moins grenue, ou spathique. Tous deux renferment d'ailleurs les même fossiles.

Comme nous le verrons, l'urgonien supérieur constitue la roche asphaltique et bitumineuse par excellence. Dans la roche crayeuse, c'est l'asphalte à divers degrés d'imprégnation, dans le calcaire compact, c'est le bitume visqueux, que je n'ai toutefois pas encore observé au Val-de-Travers.

L'urgonien inférieur est constitué par des calcaires marneux grenus, spathiques ou oolithiques, qui le rapprochent des calcaires jaunes du hauterivien.

b) *Hauterivien*. Nous comprenons sous ce nom, le calcaire jaune et la marne bleue de Neuchâtel, d'Hauterive,

etc.; le premier ne renferme que des débris de coquilles broyées, mais se distingue néanmoins assez bien de l'urgonien inférieur. La marne, qui est très fossilifère, accompagne partout le calcaire, auquel elle doit d'avoir été préservée de la destruction par érosion.

c) *Valangien*. La partie inférieure du terrain crétacé, connue dans le Jura sous le nom de *Valangien*, apparaît constamment sur le pourtour des lambeaux de hauterivien. Deux assises distinctes constituent cet étage. La plus élevée est désignée sous le nom de *Limonite* ou de *Calcaire roux ferrugineux*.

L'assise inférieure, composée de couches plus épaisses et plus compactes, passe, vers la base, à des marnes plus ou moins développées, avec fossiles marins, auxquelles succèdent les marnes et le calcaire d'eau douce du *Purbeckien*, qui, lui-même, fait partie du système jurassique.

5° *Système jurassique*. Ce n'est ni le lieu, ni le moment de donner ici une description des étages et des terrains qui constituent les chaîons limitrophes du Val-de-Travers. Toutefois, je dois signaler combien sont grandes les différences pétrographiques, stratigraphiques et même orographiques qui distinguent les dépôts de cet âge de ceux que nous venons de passer en revue.

Ce qui caractérise tout particulièrement le *groupe jurassique supérieur*, tel qu'il se présente dans les grands escarpements des Blanches-Roches sur Noiraigue, du Creux-du-Vent, de Trémalmont, de la Corbière sur Saint-Sulpice, etc., c'est l'énorme épaisseur des assises (3 à 400 mètres), l'uniformité de texture des roches, l'absence de marnes et, conséquemment, de niveaux fossilifères. Pour distinguer des étages, pour établir des limites paléontologiques, il faudra donc chercher ailleurs, là où les couches

sont moins puissantes, plus variées, plus riches en fossiles, comme c'est le cas aux environs de Montbéliard, de Porrentruy, etc.

Le *groupe jurassique moyen*, visible dans les profondes coupures de Saint-Sulpice, du Creux-du-Vent, de la Clusette, présente un caractère tout autre, grâce à la prédominance des calcaires marneux hydrauliques. Il en est de même du *groupe jurassique inférieur*. Tous deux présentent ce fait intéressant de renfermer des indices de bitume et, en outre, comme nous le verrons, on a trouvé l'asphalte dans le *jurassique inférieur* des Époisats près de Vallores.

3. *Étude de l'asphalte urgonien.*

Ce qui caractérise particulièrement l'asphalte urgonien au Val-de-Travers, c'est le fait de son existence à la partie tout à fait supérieure de l'étage, au contact des marnes aptiennes, alors que, dans les gisements d'autres régions, la roche bitumineuse existe à divers niveaux au milieu du massif de calcaire blanc crayeux, formant plutôt des lentilles que des couches. Toutefois cette régularité et cette constance dans la superposition de l'asphalte n'est nullement constante, ainsi qu'on va le voir.

Au point de vue de la *nature*, soit de la proportion du bitume, les ouvriers désignent sous le nom de *crappe* une partie ordinairement supérieure qui dose moins de 7 % de bitume.

Le *bon banc* en contient de 8 à 12 % et même plus, mais il n'y a entre la *crappe* et le *bon banc* aucune ligne de démarcation quelconque, le passage est graduel et quelquefois l'une des qualités se substitue à l'autre dans toute l'épaisseur de la couche.

La crappe apparaît aussi parfois à la partie inférieure, elle est moins homogène, plus grossière, inégalement imprégnée de bitume et passe également à la roche blanche urgonienne.

Enfin, on a découvert récemment au-dessus de la crappe supérieure la roche blanche crayeuse très poreuse, criblée de poches, correspondant à la partie interne des coquilles de caprotines qui sont très nombreuses. En même temps apparaît une minime proportion de bitume, formant des taches brunes sur la roche blanche. C'est ce que j'ai proposé d'appeler la *fausse crappe*. Je reviendrai plus tard sur cette variété qui est du plus grand intérêt pour l'étude qui nous occupe.

Ce qui vient d'être dit montre que le *dosage* du bitume dans la roche est variable. M. le professeur Ladame avait observé jusqu'à 15 % de matière organique dans les parties riches de la couche, et 9 % dans la roche commune. MM. Hessel et Kopp indiquent à peu près les mêmes proportions.

En 1887, M. l'ingénieur Knab s'exprime ainsi au sujet des essais chimiques exécutés par lui :

« Comme on le sait, la qualité de l'asphalte roc dépend de sa richesse en bitume : les gisements connus et utilisés contiennent de 7 à 10 ou 11 % de bitume ; si l'asphalte n'en renferme que 6 %, son exploitation est onéreuse. L'asphalte de Seyssel a une richesse de 8 % ; celui de la Presta 10 %, etc. »

En résumé, l'asphalte exploité dans la mine de la Presta contient de 9 à 11 % de bitume. L'asphalte pur des carottes ramenées par la sonde en renfermait invariablement 10 %.

L'épaisseur ou la puissance du banc d'asphalte, dont

j'ai déjà eu l'occasion de dire quelques mots, est aussi très variable. Dans les indications qui vont suivre, je considérerai toujours, à moins d'indication contraire, le bon banc et la crappe réunis.

Les chiffres indiqués par MM. Hessel et Kopp, pour les sondages de 1854, varient de 2 à 8 mètres, pour la région de l'ancienne mine de la Presta.

Sur la zone d'affleurement de la nouvelle mine, l'épaisseur varie de 6^m,50 à 7^m,50; elle va en augmentant vers le sud et atteint 8 et même 9^m,30 au fond du pli synclinal, pour diminuer ensuite vers le fond des galeries d'abatage au sud.

Cette épaisseur moyenne de 7 mètres sur le profil 3 des sondages a été reconnue par l'exploitation subséquente. Mais, si l'on se reporte à l'ouest, on constate une réduction très accusée et, finalement, la disparition de l'asphalte dans la partie relevée vers le nord, entre la mine des Grands-Champs et celle de la Presta. Elle reparait de nouveau à l'ouest, ainsi qu'on vient de le reconnaître dans la nouvelle exploitation de la Prise-Meuron.

Caractères pétrographiques. L'expression de « pierre calcaire grenue, » employée par L. de Buch est, plus que tout autre, applicable au calcaire urgonien, qu'il soit ou non imprégné de bitume. Ce sont bien, en effet, des grains de calcaire qui constituent la roche, des grains agglutinés plutôt que cimentés, au milieu desquels apparaissent une multitude de lames ou lamelles, très brillantes lorsque la lumière est vive. Ces lames de calcite ne disparaissent nullement par le broyage et semblent même plus abondantes dans la roche en poudre. J'ai longtemps considéré ces lames comme provenant de la décomposition du test des échinides, réduit en fragments. Un exa-

men plus attentif m'a convaincu que ce sont bien en réalité de petits cristaux de carbonate de chaux ou calcite, qui ne sont jamais pénétrés par le bitume.

Outre les lames et les grains calcaires très fins, la roche renferme des débris plus grossiers de formes variées, dans lesquels il est aisé de reconnaître des fragments de fossiles. Mais c'est seulement sur la roche exposée à l'air pendant un certain temps qu'on voit apparaître ceux-ci, sous forme de rugosités plus ou moins saillantes. La roche elle-même est alors gris blanchâtre, et nullement blanche comme celle qui n'a pas été imprégnée de bitume.

Parmi les substances minérales qui se trouvent mélangées à la roche, il faut signaler le gypse, qui tapisse certaines fissures traversant l'asphalte et les marnes ap-tiennes.

Nous avons vu que M. l'ingénieur Knab avait signalé une grande abondance de coquilles de caprotines dans l'urgonien ; il attribuait la formation du bitume à la décomposition de ces mollusques. Je n'ai rien à objecter à cette supposition, qui est très admissible. Toutefois, il est assez remarquable que nous ne trouvions jamais de ces coquilles dans le banc d'asphalte, et surtout dans le *bon banc*. Je n'ai, pour ma part, observé les coquilles bituminisées que dans la crappe à la partie est de l'ancienne exploitation à ciel ouvert de la Presta, et, comme je viens de le dire, dans la fausse crappe, il existe aussi dans le calcaire blanc urgonien du Crêt-à-Blanc un véritable banc de caprotines, sans aucune trace de bitume.

La *couleur* de l'asphalte est d'autant plus foncée que le bitume est plus abondant. Il n'est cependant pas exact de dire qu'il est d'un noir foncé, surtout si on le compare à

la houille. La crappe présente tous les degrés, du brun foncé au brun clair. Comme teinte générale l'expression *brun chocolat* est parfaitement appropriée.

Résumé. Nous avons vu que l'asphalte du Val-de-Travers se présente, dans une seule assise, zone ou banc de roche calcaire friable, d'épaisseur variable, tantôt pure, saccharoïde, tantôt imprégnée de bitume en proportions variant de 2 à 12 et même 15 %. Dans un rayon local restreint, on passe de l'une à l'autre de ces variétés par transitions graduelles, en sorte qu'il serait assez difficile de tracer des lignes de démarcation quelque peu exactes.

Les sédiments eux-mêmes sont de nature variée ; des grains calcaires, des lames spathiques, des débris de fossiles triturés et broyés, et, par place, des coquilles de mollusques (caprotines), accusent la formation simultanée de la roche bitumineuse aussi bien que de celle qui ne l'est pas, du bon banc, de la crappe et du calcaire blanc.

Tous ces faits s'expliquent facilement si l'on admet l'hypothèse de la formation des couches urgoniennes dans un bassin marin, habité par une faune d'animaux mollusques et rayonnés, doués d'une prodigieuse fécondité, capables de donner lieu, par décomposition des substances organiques, à la formation d'une grande quantité de matières bitumineuses, lesquelles ont pu s'incorporer dans les sédiments marins de ce terrain. Je reviendrai du reste sur les divers phénomènes et le processus de cette bituminisation du banc d'asphalte. Il me reste d'ailleurs à parler des couches aptiennes qui sont aussi localement bitumineuses et même asphaltiques. Cette étude apportera un nouveau contingent de preuves en faveur de cette origine *organique animale* dont j'ai entrepris la justification.

4. *Étude de l'aptien bitumineux.*

Aptien de la Presta. Le facies le plus anciennement connu de l'aptien supérieur est celui qui se présente dans la tranchée à ciel ouvert de l'ancienne mine de la Presta. C'est un calcaire grossier, plus ou moins lumachellique, formé de débris de coquilles de tests d'oursins, de grains de calcaire et de glauconie cimentés peu fortement. Lorsque les couches ont été exposées à l'air pendant un certain temps, on voit apparaître d'une façon plus nette les fossiles, tels que : bryozoaires, radioles d'oursins, fragments d'huîtres, de brachiopodes, etc. Quelquefois ces débris manquent complètement.

En général, tous ces matériaux sont réunis par un ciment calcaire, mais il arrive aussi qu'il y ait en outre pénétration du bitume, tout comme dans le calcaire saccharoïde urgonien. La roche prend alors l'aspect de la crappe, c'est-à-dire qu'elle devient, à un faible degré, asphaltique. Nous verrons plus loin qu'elle rappelle singulièrement la roche exploitée autrefois à Saint-Aubin sous le nom d'asphalte, mais qui n'était que de la crappe.

L'*aptien chlorité*, comme j'appellerai désormais ce facies particulier, paraît n'être pas disposé en couches continues et de même épaisseur, mais former plutôt des lentilles isolées et d'une étendue limitée, superposées aux marnes de l'aptien inférieur. Le fait est que dans les nombreux sondages opérés de 1868 à 1872, il n'a été rencontré aucune couche calcaire, mais seulement des marnes, diversement colorées, de la molasse d'abord, puis de l'aptien.

L'aptien chlorité a été reconnu au Burcle près de Couvet par le creusage d'un canal. J'en ai trouvé des fragments dans les champs au-dessous des Crosats et des Lacherelles. Le bitume paraît du reste très irrégulièrement réparti dans les couches, de telle sorte qu'il peut manquer tout à fait, comme c'est le cas à la gare de Planessert, sur la rive gauche.

Aptien des Grands-Champs. A la nouvelle mine le banc d'asphalte affleurant immédiatement au sol fut d'abord exploité en tranchée à ciel ouvert et les travaux mirent à nu une belle coupe de l'aptien. On s'attendait à retrouver dans la partie supérieure de cette tranchée le calcaire chlorité, semblable à celui de la Presta. Il n'en fut rien ; nous trouvons ici un facies totalement différent et tel qu'on ne se douterait jamais de la proximité des deux gisements. La roche principale consiste en un calcaire dur, blanc grisâtre ou jaunâtre, ou encore passant au vert clair, ensuite de l'abondance prodigieuse des grains de glauconie. En outre, cette roche passe, à certains niveaux, à une véritable lumachelle de grosses coquilles bivalves, *Astartes*, *Cyprines*, *Corbis*, *Gervilies*, etc., solidement empâtées dans la roche. Il en est de même des espèces plus petites, et en particulier des *Térébratules* et des *Rhynchonelles*, qui abondent dans certains blocs et constituent des espèces de colonies.

A côté des grosses coquilles dont le test est plus ou moins cristallisé, il s'en présente d'autres dont le test a été résorbé, de telle sorte que la place qu'il occupait reste vide, ou bien se trouve remplie partiellement par un bitume visqueux, quelquefois assez abondant pour pouvoir être enlevé avec la pointe d'un couteau. La quantité est du reste proportionnée à la grosseur de la

coquille : ainsi, dans les Brachiopodes, elle suffit seulement à colorer en brun chocolat la roche de remplissage du test, qui n'est jamais résorbé.

Ce n'est, au reste, pas toujours le bitume qui remplit les vides, mais aussi une matière verte très clair, rappelant certains minerais de cuivre. C'est une glauconie marneuse et non plus constituée par des grains verts.

Il est assez difficile d'apprécier l'épaisseur de cette assise, maintenant que les éboulis ont recouvert la tranche des couches ; on peut toutefois l'évaluer à deux ou trois mètres.

Résumé. Ainsi qu'on vient de le voir, la découverte du calcaire coquillier de la Presta corrobore et confirme de la façon la plus éclatante la théorie de l'origine organique du bitume combiné avec le calcaire que nous appelons asphalté.

L'étage aptien est donc asphaltique et bitumineux au Val-de-Travers (il ne l'est nulle part ailleurs, à ma connaissance du moins). Il est vrai que son extension géographique est considérablement moins grande que celle de l'urgonien, qui lui-même est en retrait sur le néocomien moyen ou hauterivien. Nous verrons dans la troisième partie que les circonstances physiques, la configuration géographique, n'avaient toutefois pas tellement changé, entre le dépôt des couches urgoniennes et celui des couches aptiennes, que la formation du bitume et de l'asphalte fût devenue impossible. Nous verrons aussi que, sur d'autres points, le bitume s'est de nouveau formé, dans un âge beaucoup plus récent, c'est-à-dire pendant la formation des couches tertiaires moyennes, que nous désignons sous le nom de molasse.

5. *Conclusion.*

Le rapide examen que je viens de faire des terrains du Val-de-Travers, dans leurs rapports avec l'asphalte, m'amène aux conclusions suivantes :

1° Il n'existe dans le Val-de-Travers aucun indice d'épanchements de substances minérales qui puisse faire supposer une origine interne du bitume imprégnant le calcaire, que nous nommons asphalte;

2° Il n'existe également dans les terrains de cette région aucune trace de dépôts végétaux, houille, lignite, etc., susceptible d'être considérée comme ayant contribué à la formation du bitume. Quant au terrain carbonifère, s'il existe c'est à une profondeur et dans des conditions telles qu'aucun géologue n'admettra qu'il exerce un rôle quelconque dans ce domaine.

3° L'asphalte, en tant que matière minérale ou roche exploitable industriellement, ne peut et ne doit être recherché que dans les couches tout à fait supérieures du néocomien, soit dans l'urgonien supérieur;

4° L'asphalte doit être considéré comme un *facies*, une manière d'être exceptionnelle de l'étage urgonien. Il en est de cette substance comme de la houille, qui ne constitue que des couches d'épaisseur et d'étendue limitée, du terrain houiller ou carbonifère;

5° La présence, dans le calcaire aptien, d'un bitume de même nature que celui qui imprègne le calcaire urgonien, établit une présomption bien accusée d'une communauté d'origine des deux dépôts, ou en d'autres termes, implique l'action, à deux reprises, de phénomènes physi-

co-chimiques semblables pendant la période de formation des couches crétacées au Val-de-Travers;

6° L'affleurement de l'asphalte sur les deux versants de la vallée accuse une extension primitive bien plus grande de cette matière que ne le comporte l'état géographique actuel;

7° L'érosion et la destruction se sont exercées d'une façon beaucoup plus intense au versant nord, où le grès vert a presque totalement disparu et où les lambeaux d'asphalte et de crappe du Bois-de-Croix et des Jottes constituent les seuls vestiges de l'existence de l'asphalte sur la rive gauche de la Reuse.

8° Il n'en a pas été de même sur la rive droite de la Reuse, où l'urgonien s'est trouvé recouvert et protégé par les assises puissantes du grès vert et de la molasse, sur une largeur moyenne de 5 à 600 mètres et sur une longueur de plusieurs kilomètres.

9° L'existence bien constatée de la faille longitudinale, au versant sud du Val-de-Travers, fixe positivement la limite d'extension de l'urgonien asphaltique, et réduit à néant toute présomption de réapparition des terrains dans l'ordre normal que comporte un soulèvement régulier.

10° Enfin, il peut n'être pas sans intérêt de constater que jusqu'ici, au Val-de-Travers, l'asphalte n'a été reconnu qu'en une seule couche, et toujours à la partie supérieure de l'urgonien. Il n'en est pas de même en ce qui concerne les divers gisements bitumineux et asphaltiques dont l'étude fera l'objet de la troisième section.