

De l'asphalte des mines du Val-de-Travers

Autor(en): **Heesel, J. / Kopp, Ch.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden
Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences
Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **40 (1855)**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89878>

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.

et que cela devient plus malaisé ou impossible là où elles n'existent point. Et lorsque cette simple notion, qui est vieille comme le monde, interprète entièrement les faits, tandis que l'hypothèse opposée rencontre à chaque pas des négations par ces mêmes faits, n'est-il pas tout logique et tout naturel de s'y tenir ?

Enfin, si nous envisageons les faits physiques du sol comme prépondérants dans les faits de dispersion, cela ne signifie point (comme on le fait souvent dire aux défenseurs de cette opinion) qu'ils méconnaissent la possibilité et même la probabilité du concours des éléments chimiques fournis au sol par les roches sous-jacentes dans un autre ordre de faits qu'eux-mêmes signalent et réservent : il en existe de très-clairs ; mais jusqu'à présent ils persistent à penser qu'en ce qui concerne les grands faits de dispersion d'un terrain géologique à un autre, ces faits d'influence chimique sont ou nuls ou très-subordonnés à l'action des facteurs physiques dont encore une fois l'extrême importance ne saurait être niée en aucun cas par nos adversaires.

III. DE L'ASPHALTE DES MINES DU VAL-DE-TRAVERS,

par M. J. HESSEL, chimiste, et M. CH. KOPP, professeur
à Neuchâtel.

DES PRODUITS INDUSTRIELS.

A. *Gisement de l'asphalte.*

A quelques minutes au sud du *Bois de Croix*, hameau situé entre Travers et Couvet, se trouve la colline d'où

l'on extrait aujourd'hui l'asphalte. L'établissement porte le nom de *Presta*.

Il y a déjà plus de cent ans que l'asphalte du Val-de-Travers est connu. L'Encyclopédie en attribue la découverte à M. *de la Sablonnière*; mais dans un article du Journal helvétique (décembre 1764), tiré d'une brochure intitulée « Description des montagnes de Neuchâtel, » on rapporte que la première exploitation a eu lieu par un Allemand, dans un endroit situé entre Buttes et Longeaigue. Ce renseignement s'accorde avec les traditions conservées au vallon, et l'on voit encore les traces de ces premières mines.

En 1712, un nommé *D'Eiriny* découvrit les mines abondantes situées au nord-est du Bois de Croix, mines aujourd'hui épuisées et abandonnées. A cette époque, les produits de cette mine servirent à la composition d'un mastic employé à réparer les bassins des jardins de Paris et de Versailles. On caréna même deux vaisseaux de la compagnie des Indes avec l'asphalte de Travers.

C'est en 1812 seulement que l'on a commencé à exploiter d'une manière bien régulière et suivie, et que l'on a fait de nouveaux sondages pour trouver de nouveaux terrains.

Les nouvelles mines sont sur la rive droite de la Reuse; deux galeries ont déjà été épuisées. On exploite actuellement un calcaire compacte, à grain fin, à cassure facile et régulière, entremêlé ça et là d'un peu de sulfure de fer et de sulfate de chaux; cette roche constitue le terrain urgonien sur lequel sont bâtis les édifices de l'exploitation. Cette roche est complètement impré-

gnée d'asphalte, ainsi qu'une partie d'un terrain très-friable qui se trouve superposé à l'urgonien, le terrain aptien. Sous l'urgonien se trouve le néocomien, sous lui le valangien, le wéaldien et le portlandien, accompagnés de leurs marnes respectives. La coupe théorique du vallon, jointe à ce travail, rend compte de la disposition des terrains et des mines. Quant à l'épaisseur des couches, les mesures, prises dans l'une des galeries, nous ont donné :

0 mètres à 0^m,2 de terre végétale ;

5 à 6 mètres de terrain aptien ;

0^m,7 bande de calcaire urgonien ;

0^m,5 bande d'aptien ;

8^m de calcaire compacte urgonien ; cette dernière couche reposant sur le néocomien.

L'asphalte se trouve exclusivement dans le terrain urgonien généralement riche, et dans le terrain aptien qui n'est que légèrement imprégné. On n'exploite que le calcaire urgonien. Le terrain aptien d'ailleurs n'existe que par petits lambeaux, et l'urgonien affleure en divers endroits. Nous rapporterons ici quelques sondages faits dans une direction perpendiculaire au cours de la Reuse, vers le sud.

Le premier trou de sonde, situé à 200 mètres de la rivière, a donné 6 mètres de roche asphaltique affleurant au sol et recouverte seulement d'une mince couche de terre végétale.

Le second, situé à 55 mètres au sud du premier, a donné 3 mètres de roche asphaltique, rencontrés à 8 mètres de profondeur ; ces 8 mètres étaient formés par la terre végétale et le terrain aptien.

Un troisième trou, situé à 135 mètres du premier, n'a donné que deux mètres d'asphalte à une profondeur de 13 mètres.

Un nouveau trou de sonde, situé à 265 mètres du premier, dans la direction sud-est, a présenté 8 mètres d'asphalte affleurant; à 98 mètres de ce trou, on n'a plus trouvé d'asphalte à une profondeur de 7 mètres, et à 177 mètres de ce trou, on a creusé à 28 mètres, sans rien trouver.

B. *Origine de l'asphalte.*

Deux opinions peuvent être présentées pour expliquer la présence de l'asphalte. La première, due à M. Abich, lui donne une origine plutonique. M. Abich, qui a étudié les dépôts de naphte et de pétrole du revers méridional du Caucase, pense que l'asphalte a la même origine que les huiles. Le bitume serait sorti liquide du sein de la terre par une cheminée pour s'épancher dans le terrain urgonien et aptien.

La seconde opinion, plus généralement admise, donne à l'asphalte une origine analogue à celle des houilles, c'est-à-dire l'attribue à une faune particulière qui a vécu sur l'urgonien et l'aptien.

La première hypothèse a pour elle, d'abord, l'opinion de M. Abich, qui a fait des études spéciales sur cet objet; puis ce fait, que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la roche des géodes remplies de naphte identique avec celui qu'on retire de l'asphalte par la distillation.

Cependant, on n'a pas encore trouvé de cheminée, de point vers lequel convergent les infiltrations, la

veine par laquelle l'épanchement s'est fait. Jusqu'à présent on ne peut pas voir, dans les galeries ouvertes, si la richesse de la roche augmente de haut en bas ou de bas en haut. Ce seraient cependant là des faits qui devraient être constatés pour appuyer d'une manière forte l'hypothèse d'une origine plutonique de l'asphalte.

La deuxième hypothèse se défendrait peut-être mieux actuellement: en effet, partout, dans quelque contrée que ce soit, à Seyssel, dans le canton de Vaud, dans notre canton, à Travers et à St-Aubin, là où l'urgonien paraît, il est imprégné d'asphalte; il en est de même de l'aptien; et cependant ces terrains n'existent que par lambeaux, en peu de localités, et eux seuls sont asphaltiques. Le néocomien qui les entoure, qui les supporte, n'est pas imprégné de bitume. Au centre de l'urgonien, on trouve des masses non bitumineuses; ces faits ne paraissent-ils pas exclure toute idée d'épanchement; enfin, l'absence de l'ammoniaque, qui ne se trouve qu'en traces, comme on les trouve dans tous les terrains, exclut toute origine animale, et par suite fait conclure à une origine purement végétale. En outre, il existe dans l'urgonien des surfaces de glissement entre lesquelles il n'y a pas d'asphalte. •

Cependant, la question ne nous paraît pas résolue d'une manière définitive, car des faits négatifs ne peuvent pas être invoqués avec justice dans de pareilles discussions. Chaque opinion doit se faire jour et se prouver par des faits positifs, et il ne suffit pas de jeter des doutes sur une théorie pour prouver que celle que l'on défend soit la vraie. Cependant, la question a quel-

quelque importance géologique, surtout si l'on attribue à l'asphalte une origine végétale, car alors l'aptien et l'urgonien sont, ou bien de même formation, ou au moins ont existé à des époques où des circonstances physiques et climatériques identiques ont permis la reproduction des mêmes phénomènes.

M. Gressly a fait un travail étendu sur ces terrains, mais ses études n'ont pas pu vous être communiquées. Nous espérons cependant que les recherches ultérieures que nous aurons l'occasion de faire, et que nous aurons l'honneur de présenter à la société, nous permettront de résoudre une question si intéressante.

C. De l'exploitation.

La roche asphaltique est exploitée par la poudre ou la pique; les blocs extraits sont débités en partie sur place, en morceaux d'un volume assez considérable et expédiés tels quels; le reste est brisé par le marteau en morceaux de la grosseur du poing, portés à la fabrique où ils sont réduits en poudre sous des meules mues par une machine à vapeur. Une portion de cette poudre est expédiée en tonneaux; le reste est tamisé et réduit en mastic.

Une portion de la roche en morceaux est distillée pour fournir du goudron, des huiles volatiles et du gaz d'éclairage.

Les tableaux suivants donnent un aperçu de l'exploitation.

On a exploité :

		Livres de France de roc asphaltique.
En 1840		7,309,500
— 1841		2,906,619
— 1842		1,967,415
— 1843		1,783,477
— 1844		4,421,708
— 1845		6,410,410
— 1846		6,095,165
— 1847		5,758,711
— 1848		1,310,742
— 1849		1,320,184
Somme		<u>39,283,931</u>
En moyenne par an .		<u>3,928,393</u>
En 1850		1,205,734
— 1851		1,832,018
— 1852		3,630,188
— 1853		5,432,546
— 1854		5,188,196
Somme		<u>17,288,682</u>
En moyenne par an .		<u>3,457,736</u>

De 1850 à 1855, cette roche a été exploitée de la manière suivante:

On a expédié en roche, pour être exploitée ailleurs:

		Livres.
En 1850		340,834
— 1851		898,066
— 1852		1,593,588
— 1853		2,613,222
— 1854		2,362,698
Somme		<u>7,808,408</u>
Moyenne par an . . .		<u>1,561,681</u>

On a expédié en poudre :

	Livres.
En 1850	0
— 1851	27,118
— 1852	173,750
— 1853	771,936
— 1854	917,176
Somme	1,889,980
Moyenne par an.	577,996

On a converti en mastic à la fabrique, et on a livré
au commerce :

	Livres de mastic.
En 1850	487,898
— 1851	842,374
— 1852	1,862,850
— 1853	2,047,388
— 1854	1,532,322
Somme	6,772,832
Moyenne par an.	1,354,566

On a distillé à la fabrique :

	Livres de roche.
En 1850	408,684
— 1851	61,000
— 1854	181,000
Somme	650,684
Moyenne par an.	216,895

Il ne se fait pas de perte sensible par la *pulvérisation* de la roche, car la matière bitumineuse donne à la poudre une certaine adhérence qui s'oppose à la formation d'une poussière assez fine pour être enlevée par l'air.

On a pesé 480,85 kilogr. de roche en morceaux ; la poudre a pesé 480,00 kilogrammes.

Différence 0,85 kilogr., évidemment due au peu de sensibilité des balances et aux manipulations.

La roche pulvérisée sous les meules est tamisée pour éliminer les morceaux de roc pur, les cristaux de carbonate de chaux qui n'ont pas été écrasés.

La richesse de la roche varie dans des limites assez notables.

Voici quelques résultats d'analyses faites, en 1848, par M. Ladame, professeur, sur des roches de l'ancienne mine :

Asphalte ordinaire, roc	0/0	10,7	de matière organique		
— riche, roc	0/0	15,3		—	—
— autre	0/0	17,5		—	—
Poudre	0/0	9,6		—	—

Il a conclu que les morceaux riches et desséchés à l'air donnent $15 \frac{1}{2}$ 0/0 de matière organique, la roche commune de 7 à 9 0/0.

A la fabrique, il a été fait, depuis, un grand nombre d'essais ; en calcinant la roche ou la poudre jusqu'à cessation de perte de poids, ou bien en dissolvant le bitume dans l'essence rectifiée, on a trouvé que la roche actuellement exploitée contient 10 0/0 de matière organique, le reste est du calcaire.

La poudre a reçu au Val-de-Travers une application qui a réussi parfaitement. On a macadamisé la route de France dans le village de Travers, sur une longueur de 78 mètres sur 5 mètres de large et 0^m,05 d'épaisseur, avec de la poudre d'asphalte comprimée

par le rouleau. On se sert ordinairement du mastic pour faire les trottoirs ; mais le mastic est trop élastique, trop glissant, trop sensible à la chaleur. Les routes simplement macadamisées donnent beaucoup de poussière pendant le temps sec, et de la boue pendant la pluie ; avec le système employé à Travers, on a une surface unie et douce sans être glissante, exempte de boue et de poussière, et comme la couverture de la route ne contient que 10 % d'asphalte, la température n'a pas d'effet sur elle, ni la pluie, ni le froid. Les lourdes voitures ne laissent pas d'empreinte, et si la route s'affaisse, c'est sans rupture. Il paraît que ce procédé vaut mieux que l'asphaltage ordinaire dont on se sert souvent pour les tabliers des ponts.

Pour fabriquer le mastic, il faut mélanger à la poudre, trop peu fusible par elle-même, un goudron retiré de l'asphalte lui-même pendant la rectification des huiles extraites par la distillation de la roche.

Le mélange se fait dans les proportions suivantes : 40 kilogr. de goudron sur 3000 kilogr. de poudre.

Pendant quelque temps et aujourd'hui encore, la distillation de l'asphalte ne se faisant pas régulièrement, on mélange avec la poudre un goudron que l'on fait venir de France et dont la provenance varie.

La fusion des matières se fait dans des bouilloires munies d'agitateurs, mus par la machine à vapeur ; chaque cuite dure 6 heures, et l'on charge à la fois 1500 kilogrammes. On coule alors le mastic dans des moules formés de 4 plaques de fer, et l'on obtient des pains pesant de 50 à 60 livres.

Dans une opération on a pris :

1466,9 kilogrammes de poudre ;

50,0 kilogrammes de goudron ;

1516,9 total des matières mises dans la chaudière.

Le coulage a donné 26 pains de mastic, du poids de 1412 kilogrammes.

Il y a donc une perte de 54,9 kilogr., soit de 3,74 %.

Ce qui se perd est de l'eau et des huiles volatiles, qu'on recueille en majeure partie en faisant circuler la vapeur des chaudières dans des tubes coudés dans lesquels les produits volatils se condensent.

La distillation de la roche se fait en vase clos, dans des cornues à gaz, par charges de 600 kilogrammes de roc en morceaux. Chaque chauffe dure 6 heures ; on recueille trois espèces de produits, de l'eau, de l'huile brute et du gaz d'éclairage.

L'huile brute contient $\frac{1}{3}$ d'eau ; on a recueilli pour chaque cuite 45 à 50 litres d'huile mélangée d'eau. Cette huile fournit par la rectification un naphte léger, un naphte lourd et du goudron.

Le naphte léger sert à dissoudre le caoutchouc, il est employé pour l'éclairage et pour la préparation des vernis. Le naphte lourd sert en pharmacie ; le goudron sert à faire de la graisse de char, et est ajouté à la poudre de roc pour constituer le mastic.

Le gaz d'éclairage se recueille dans un gazomètre, après avoir parcouru les condensateurs de l'huile.

5 cornues chargées de 2480 kil. de roc ont donné 26,665 litres de gaz ; le gaz est aujourd'hui employé à éclairer les ateliers et bâtiments de l'exploitation.

100 litres de gaz d'asphalte brûlent pendant le même temps que 160 litres de gaz de houille; pour un même bec il faut donc pour une heure 140 litres de gaz de houille et 90 litres de gaz d'asphalte.

D. Analyses.

Le gaz d'éclairage simplement lavé à l'eau de chaux, ne contient ni ammoniacque ni hydrogène sulfuré, soit avant soit après la combustion, ce qui est naturel, la roche ne contenant que des parties très-minimes de soufre et seulement des traces de matières azotées.

La mesure du pouvoir éclairant, faite au moyen d'un photomètre de Ritchié, a donné pour la flamme en éventail, d'un demi bec 6,68, le pouvoir éclairant d'une chandelle de suif ordinaire étant pris pour unité. 61,1 centimètres cubes de gaz ont été mis en contact avec du chlore gazeux, 13,5 centimètres cubes ont été absorbés; donc sur 100 litres de gaz il y a 20,7 litres de gaz oléfiant C^4H^4 . Sur 51,6 centimètres cubes de gaz, 7,2 ont été absorbés par le chlorure cuivreux; sur 100 litres de gaz, il y a donc 13,9 litres de gaz oxide de carbone, CO.

Il reste donc 65,4 pour H et C^2H^4 .

Nous mettrons cette analyse en comparaison avec une analyse de Henry, d'un gaz tiré de l'huile à une basse température, et avec une analyse de gaz de houille par Davy.

	Henry.	Davy.	Gaz d'asphalte
C^4H^4	22,5	22,15	. 20,7
CO	15,5	11,76	13,9
C^2H^4	50,3	48,77	} 65,4
H	7,7	17,32	
Az	4,0	—	

Cette comparaison montre que le gaz d'éclairage de l'asphalte paraît pouvoir rivaliser avec les meilleurs gaz d'huile et de houille ; cependant nous nous proposons de vérifier et de compléter ces données, dès que la fabrication du gaz sera plus régulière et se fera dans des circonstances plus convenables que celles dans lesquelles nous étions placés.

L'huile légère purifiée par l'acide sulfurique et filtrée se compose de plusieurs hydrogènes carbonés distincts dont nous présenterons l'analyse et l'examen à la société dans un second travail. Cette huile, telle qu'on l'obtient à la fabrique, est soluble dans l'éther et dans l'alcool absolu ; elle est insoluble dans l'alcool ordinaire. Sa densité est 0,81, comparée à celle de l'eau. Son odeur est éthérée. Sa couleur est un peu jaunâtre. Elle commence à distiller à 110°, la température monte alors rapidement à 114 degrés, où elle se maintient pendant quelque temps. Puis la température monte rapidement à 120 degrés, où elle se maintient de nouveau, pour monter plus tard. Les huiles distillées entre 110° et 120°, de même que entre 120° et 130° sont complètement incolores. Nous n'avons pas encore poussé suffisamment loin les séparations pour pouvoir entrer dans des détails à l'égard de ces huiles. L'huile lourde est jaune, d'une densité de 0,88, elle se dissout dans l'éther, en partie dans l'alcool absolu, et est insoluble dans l'alcool ordinaire.

Analyse de la roche d'asphalte.

L'analyse qualitative a démontré la présence d'eau, de bitume, de Ca O, Fe O, Si O³, C O², S O³ et de traces de MgO et KO.

L'analyse quantitative a fourni les résultats suivants :

Sur 100 parties de roc on a trouvé :	Eau	1,75
—	Matière bitumineuse	9,65
—	Si O ³	2,52
—	CO ² Fe O	1,92
—	CO ² CaO	83,05
—	SO ³	0,43
—	MgO	traces.
—	KO	traces.
		99,32

Dosage de l'eau et du bitume.

2,000 grammes de roche pulvérisée et séchée à l'air, puis à 100°, ont perdu 0,035 d'eau, soit 1,75 %.

2,000 grammes de roche pulvérisée, séchée à l'air, puis séchée à 100° et calcinée jusqu'à ce qu'ils ne contiennent plus de trace de matière bitumineuse, ont perdu 0,193 de matière organique, soit 9,63 %.

Dosage de l'acide carbonique.

L'acide carbonique fut dosé dans l'appareil de Will et Frésenius. 2,764 grammes ont fourni 1,029 d'acide carbonique, soit 37,22 %.

Dosage de l'acide sulfurique.

SO³ fut déterminé par Cl Ba.

1,379 de substance ont donné 0,177 de SO³ BaO, soit 0,43 de SO³ %.

Dosage de CaO, FeO et SiO³.

3,960 de roche séchée à l'air et calcinée pour détruire toute la matière bitumineuse, furent dissous dans

HCl et ont laissé 0,100 d'acide silicique non dissous, soit 2,52 %.

La solution traitée par l'acide nitrique, puis neutralisée par $\text{CO}^2 \text{NaO}$, acidulée par l'acide acétique et chauffée avec l'acétate de soude, a donné un précipité d'oxide de fer de 0,54, soit 1,36 %, ou calculé à l'état de carbonate de protoxide de fer 1,92 %.

La chaux fut alors précipitée à l'état d'oxalate et transformée en carbonate de chaux. 3,960 de substance ont donné 3,289 de carbonate ou 1,842 de chaux, ce qui, calculé à l'état de carbonate, donne 83,05 % de $\text{CO}^2 \text{CaO}$.

Une analyse élémentaire du bitume

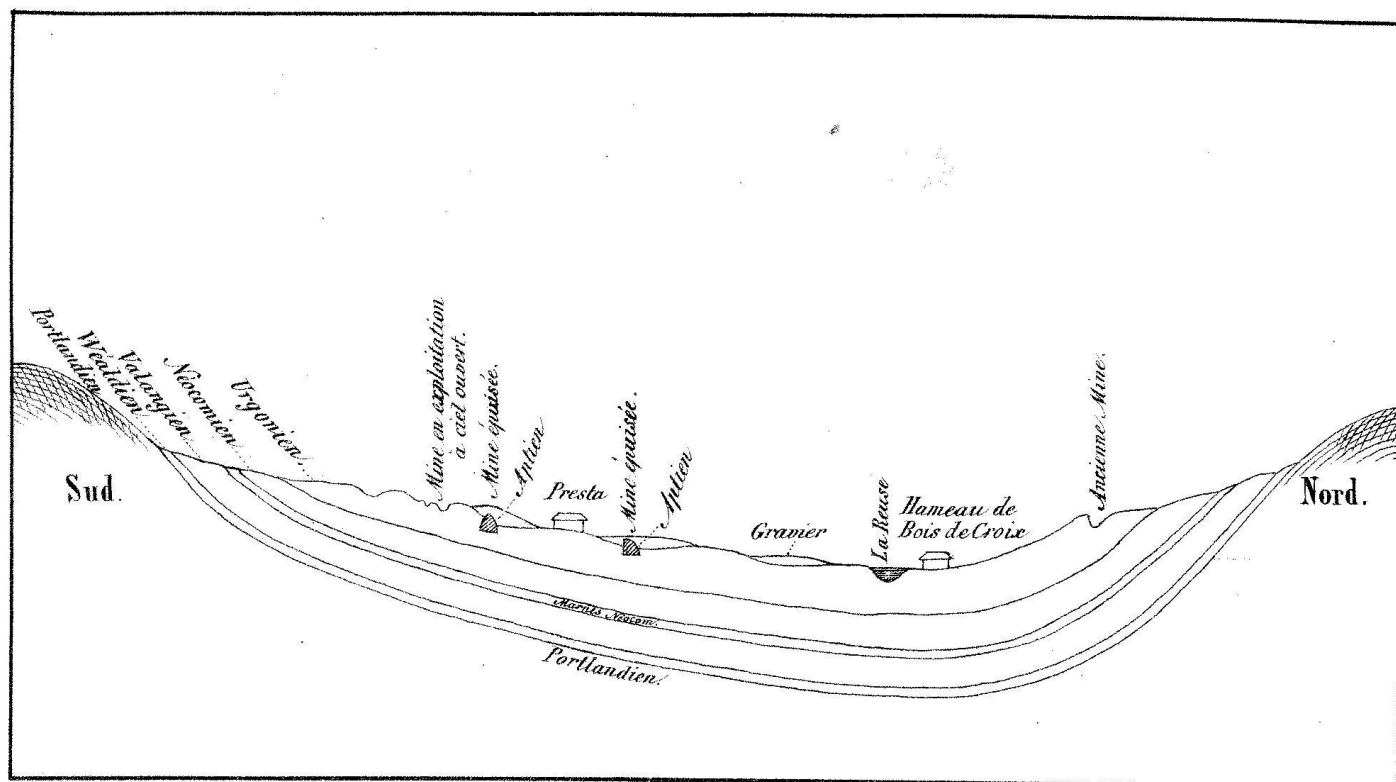
nous a donné pour 100 parties de bitume :

H = 10,96.

C = 73,20.

O = 15,84.

On a pris 3,595 de poudre d'asphalte, contenant 0,347 de matière bitumineuse, qui, analysée en la manière usitée, ont donné 0,3424 d'eau et 0,9315 d'acide carbonique, ce qui donne 0,03804 d'hydrogène et 0,2240 de carbone.



Coupe du Val-de-Travers.