

BULLETIN TRIMESTRIEL
de la
SOCIÉTÉ DE L'INDUSTRIE MINÉRALE

publié sous la direction du Conseil d'Administration

QUATRIÈME SÉRIE

TOME 1^{er}. — III^e LIVRAISON

1902

ÉTUDES
DES
TERRAINS DU NORD

à Carvin et à Annezin

PAR M. JARDEL

INGÉNIEUR-DIRECTEUR DES MINES DE CARVIN



Hommage à Monsieur Barrois
Professeur à la faculté de Lille
Gardes

ÉTUDES
DES
TERRAINS DU NORD
A CARVIN ET A ANNEZIN

Par M. JARDEL,
Ingénieur-directeur des Mines de Carvin.

Fosse N° 1

Calcaire carbonifère. — Il n'est pas nécessaire de prouver que l'approche du nord du bassin houiller doit se faire avec beaucoup de précautions, des exemples d'inondations suffisent pour le démontrer.

Jusqu'ici, des sondages exécutés dans le but de limiter les concessions permettent de placer le calcaire et d'éviter les eaux qu'il contient, mais, dans un avenir plus ou moins prochain, à mesure que l'exploitation se fera plus profondément et que des soulèvements locaux pourront amener le calcaire dans le voisinage des veines exploitées, il sera nécessaire de surveiller la nature des terrains.

C'est à l'ingénieur de la fosse que reviendra cette étude, pour ainsi dire journalière, des terrains traversés; il est donc nécessaire qu'il soit documenté et connaisse la transition du houiller au calcaire.

L'année dernière, M. Lafitte a bien voulu signaler les phénomènes géologiques constatés dans les travaux de la fosse N° 10 des mines de Lens; imitant son exemple, j'ai cru bien faire en donnant quelques détails sur des recherches que nous poursuivons vers le Nord de la concession de Carvin.

La meilleure méthode paraît être d'exposer les conditions du problème, dire de quelle façon il a été résolu et quels ont été les résultats, c'est-à-dire :

- 1° Formation du bassin de la fosse N° 1.
- 2° Nécessité d'exécuter des recherches.
- 3° Précautions pour marcher au nord. Serrements, sondages.
- 4° Résultats obtenus.
- 5° Terrains avoisinant le calcaire à Carvin et à Annezin.
- 6° Conclusions.

1° Formation du bassin de la fosse N° 1.

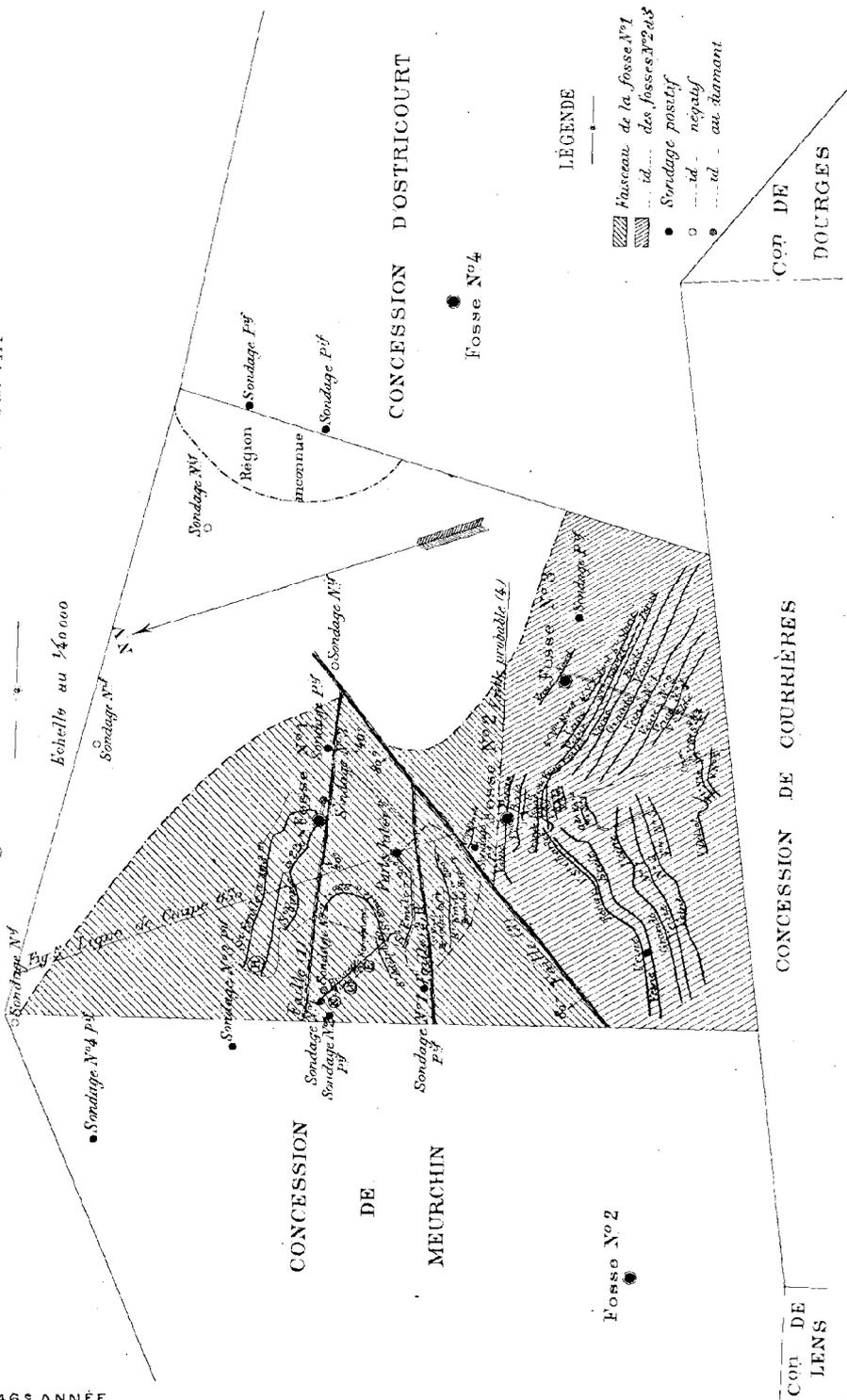
En examinant (FIG. 5) la coupe N. S. (650 du plan général, FIG. 1) passant par la fosse N° 2, il est à remarquer qu'une montagne de terrains négatifs (R) n'arrivant pas au tourtia, paraît créer deux bassins houillers, en contact dans la partie supérieure ; ils pénètrent même l'un dans l'autre.

Si l'assimilation des veines de la fosse N° 2 et de la fosse N° 1 avait été possible, nous n'aurions simplement qu'un accident de transport du sud au nord, semblable à celui créé par la faille en fond de bateau (M. N. O. FIG. 5) qui transporte horizontalement les veines du N° 2 de 200 mètres au nord.

Or, il n'y a aucune concordance dans la composition des veines : alors que les matières volatiles de la veine Pérus (fosse N° 2) sont de 11 %, celles de la veine Saint-Julien, à quelques mètres au-dessous, sont de 14 à 15 %.

Il y a surtout une différence essentielle dans la façon de brûler : la fosse N° 1 donne des 1/2 gras très flambants avec une longueur de flamme remarquable,

Fig 1. Plan général de la concession de Carvin



le N° 2 brûle comme les houilles à 11 % de matières volatiles.

La teneur intime en cendres du charbon est toujours plus élevée au N° 2 qu'au N° 1 ; les cendres des veines du N° 2 sont blanches et celles du N° 1 sont brunes rougeâtres.

Il est vraisemblable de supposer qu'il existait deux bassins au moment du dépôt, le gisement d'Annoeullin en constituait probablement un troisième.

Il suffit d'examiner les trois croquis FIG. 2, 3 et 4 pour suivre les mouvements supposés :

1° Au moment de la formation. (FIG. 2.)

2° Après affaissements des terrains. (FIG. 3.)

Les veines déposées en A. B. (FIG. 2) ont dû se loger dans un plus petit espace A' B' (FIG. 3) ; le mouvement très lent a permis aux veines de se diviser en tronçons qui se sont recouverts du sud au nord, tout en restant réguliers comme terrains et puissance de charbon.

3° Une poussée du sud au nord, accident M. N. O., a transporté du N° 2 au-dessus du N° 1 (FIG. 4).

4° Enfin, après l'érosion au tourtia, nous obtenons la coupe nord-sud passant par la fosse N° 2 (650 du plan général, FIG. 5), représentant la réalité.

Il est évident que cette explication n'a la prétention que d'être vraisemblable ; en matière de mouvements géologiques il n'est permis que de supposer.

2° *Nécessité d'exécuter des recherches à la fosse N° I.*

Etant donnée la qualité supérieure du charbon de la fosse N° 1 et ses veines facilement exploitables, l'extraction a été assez active pour épuiser le gisement connu en quarante ans.

Fig. 2 — 1° Au moment de la formation du bassin

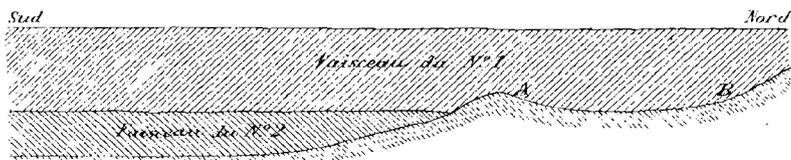


Fig. 3 — 2° Après affaissement des terrains

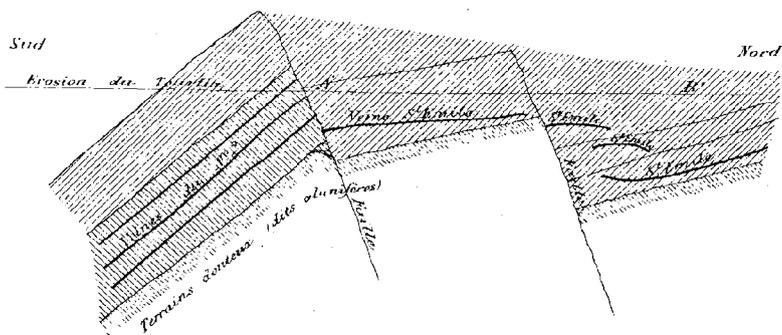
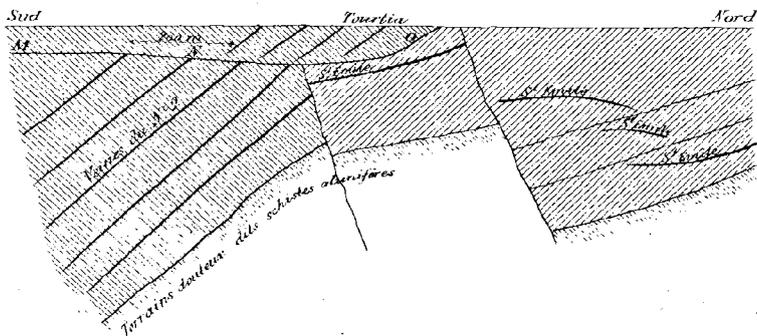


Fig. 4 — 3° Un accident M.N.O a transporté du N°2 au dessus du N°1



La solution la plus facile, celle donnant le moins de responsabilités, était d'abandonner la fosse ; nous n'avons pas pensé ainsi, et, en prenant les précautions que nous vous indiquerons dans la suite, nous avons poursuivi les travaux de recherches vers le nord, à l'ouest de la concession.

3° Précautions pour marcher au nord.

Depuis trois ans nous produisons à la fosse N° 1 25.000 tonnes par année, en dépouillant des lambeaux oubliés, afin de maintenir la fosse en service pendant le temps nécessaire pour les recherches.

Un recoupage nord-ouest au niveau de 220 mètres (E. O. N. du plan général de la fosse, Fig. 1) est parti du mur de Saint-Emile, la dernière veine connue en profondeur.

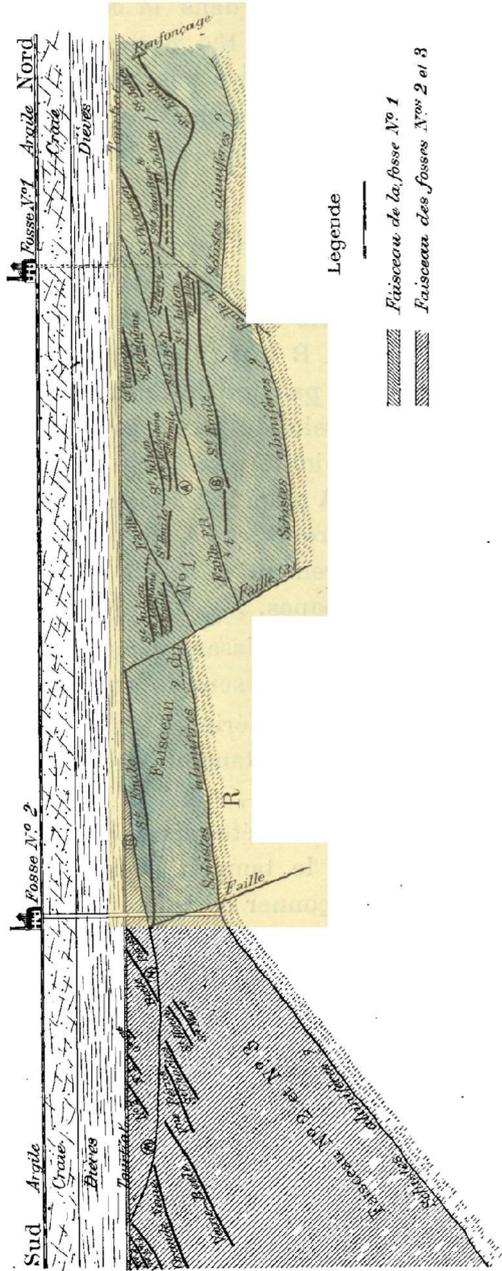
Ce recoupage (coupe de la bowette Fig. 6 et 7), après avoir traversé des terrains assez réguliers, d'un aspect douteux, mais ne ressemblant pas franchement aux schistes à cassure particulière que nous supposons être des schistes alunifères, a rencontré en A (Fig. 6 et 7) un banc de 0^m,60 d'épaisseur, de schistes houillers à « productus » (la pâte du terrain ne fait pas effervescence à l'acide).

Les anciens ont pensé que ce banc ne se continuait pas, ils ont arrêté l'avancement au niveau de 220 mètres et sont remontés de quelques mètres (B de la coupe Fig. 6 et 7), puis sont répartis au nord ; en C un banc très régulier de calcaire à encrines de 0^m,50 à 0^m,60 d'épaisseur a été traversé ; enfin en D arrêt du recoupage dans un banc de schistes houillers avec productus (prolongement de A sans doute).

Après une étude très détaillée qu'il est inutile de reprendre ici, nous basant sur les travaux connus dans

Fig. 5 - Coupe Nord-Sud passant par les fosses Nos 1 et 2

Echelle 1/2500



1° Saint-Emile plus au nord-est (R plan FIG. 1) ; 2° les sondages N^{os} 2 et 3 dans la concession d'Annoeuillin (plan FIG. 1 et coupe FIG. 8) des sondages ; nous avons pris la décision de ne pas abandonner la fosse N° 1 sans avoir tenté une recherche, malgré les terrains des fronts, en nous garantissant par un serrement et des sondages.

Serrement. — Un serrement à fermeture rapide a été construit au point E (FIG. 1).

La maçonnerie est de briques, mortier au ciment ; deux tuyaux A B (FIG. 9 et 10) en fonte avec ailettes (pour gêner le passage de l'eau) ont été noyés dans la maçonnerie : celui du bas B pour le passage de l'eau (20 litres à la minute) pendant le temps des recherches ; celui du haut A pour le passage de l'air alimentant les ouvriers des fronts et l'échappement de l'air enfermé derrière le serrement, si besoin ; ces deux tuyaux sont munis de soupapes.

Une ouverture laissant passer une berline a été ménagée dans l'épaisseur du serrement.

Une garniture intérieure en fonte est destinée à servir de siège à un tampon en chêne fermant exactement l'ouverture.

Des amorces ont été laissées dans la maçonnerie, pour le cas où, le tampon étant en place, on jugerait prudent de maçonner complètement la galerie laissée dans le serrement.

Ce tampon est constitué par une âme en chêne prismatique, sur les faces de laquelle sont placées des pièces de forme telle que l'ensemble donne un tronc de pyramide.

Toutes les surfaces en contact sont munies de chevilles servant à la liaison.

Enfin une plaque en tôle de 12 ^m/_m est fortement

tirefonnée à l'avant, une autre à l'arrière ; celle d'avant porte un anneau d'attache pour le câble, celle d'arrière est reliée par des équerres à un fer à I qui doit servir de guide.

Ce guide (3) glisse dans deux fers noyés dans la maçonnerie (1 et 2).

Le tampon repose actuellement sur un plat en tôle qui se continue jusqu'à l'entrée du serrement.

Le poids du tampon étant de 1.500 kilogs, il faut un effort d'environ 700 kilogs pour la mise en mouvement ; aussitôt le démarrage produit, 220 kilogs suffisent.

Un câble relie ce tampon à un contrepoids maintenu entre deux rails-guides de 30 kilogs ; ces deux guides ne sont pas parallèles, une vis, munie d'une manivelle, placée à la base, permet d'écarter un des rails de l'autre.

Il suffit de tourner la manivelle pour permettre la chute lente du contrepoids qui entraîne le tampon dans son logement.

L'installation complète a coûté..... 7.385 »
savoir :

Main-d'œuvre.....	3.906 »
Matériaux.....	3.479 »

Nous avons pensé, à tort peut-être, que la fermeture par une porte, système appliqué par plusieurs Compagnies du Pas-de-Calais, exigerait trop de temps pour enlever le roulage, nettoyer les débris entraînés et retenus dans la partie en contre-bas.

Il faut tenir compte de l'affolement des ouvriers à ce moment, surtout si, comme à Annezin, la venue était de 3.000 mètres cubes à l'heure.

L'ouvrier chargé de fermer la porte devrait séjourner dans l'ouverture rétrécie, où la nappe d'eau serait plus

épaisse; il lui serait difficile de saisir le roulage et tirer la porte à lui.

Ceci n'est pas une critique, les cas ne sont pas les mêmes; si la fermeture définitive pouvait se faire à un étage supérieur, le système de fermeture par une porte serait préférable pour l'extraction, ce n'est pas notre cas, le serrement ne devant servir que pendant le temps d'exploration.

Pour en terminer avec cette question, je dirai que des serrements sont établis entre les fosses N^{os} 1 et 2.

Sondages. — Afin d'augmenter encore la sécurité, le serrement ne devant servir qu'en cas de surprise, nous avons pratiqué deux sondages de 100 mètres à l'aide d'une sondeuse au diamant « Sullivan », en service dans plusieurs Compagnies du Pas-de-Calais.

La sondeuse « Sullivan » est supportée par deux colonnes munies de vis pour la coincer contre le terrain, des tiges arc-boutant empêchent le recul.

Un petit moteur actionné par l'air comprimé communique, à l'aide d'engrenages, un mouvement de rotation à une vis creuse.

A l'intérieur de cette vis passe la tige de sonde également creuse pour l'injection d'eau; deux vis de serrage relient l'une à l'autre.

Je ne donnerai pas la description complète de l'appareil, me contentant d'indiquer de quelle façon se produit l'avancement de la vis creuse entraînant la tige de sonde, et comment se ramène en arrière cette vis, pour continuer le sondage.

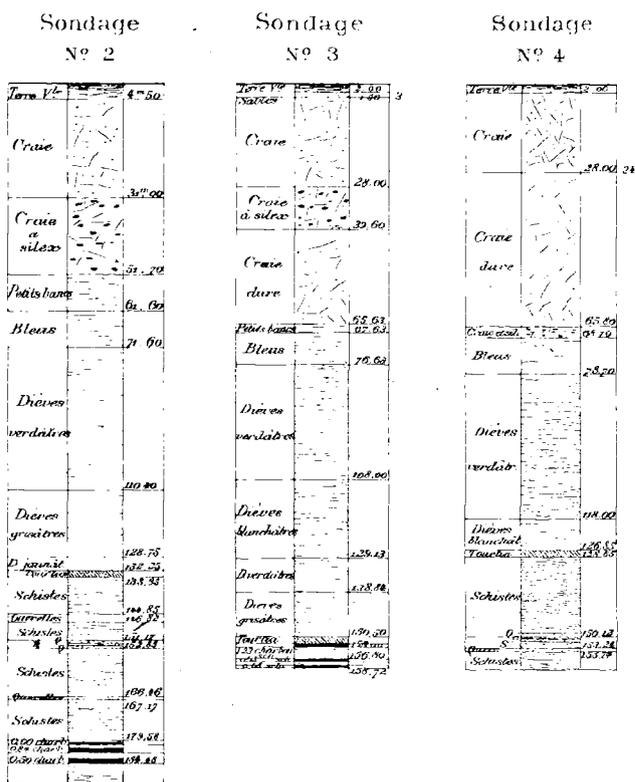
Les croquis (FIG. 11 et 12) sont théoriques, les pièces secondaires sont supprimées.

La vis creuse B est actionnée par un manchon D muni de 3 saillies 1, 2, 3, qui pénètrent dans des rainures longitudinales de la vis B; ce manchon recevant

un mouvement de rotation par l'intermédiaire d'un engrenage Z relié au moteur, il entraîne la vis avec la même vitesse ; en raison des rainures, la vis peut avancer sans arrêt de la rotation.

Fig 8 - Coupes des sondages N^{os} 2 3 4
du plan général, Fig. 1

Echelle 1 à 2000



Un second manchon, écrou celui-là, T, que nous appellerons écrou d'avancement, porte des dents d'engrenage à l'extérieur U.

Parallèlement à la vis B, se trouve un axe N, un engrenage I est fou sur lui, un autre engrenage R lui est fixé.

À l'extrémité de cet arbre est un écrou O qui permet, à l'aide d'un ressort à boudin M, de serrer l'engrenage fou I entre deux mâchoires K et L ; comme intermédiaires de contact, se trouvent des rondelles en cuir J.

Supposons le mouvement de rotation établi, le pas de vis B et le sens de rotation étant réglés pour que la vis retourne en arrière, lorsque l'écrou T est fixe, si les mâchoires L K ne serrent pas les rondelles en cuir, l'engrenage I étant fou, l'écrou et la vis tournent ensemble et il n'y a pas d'avancement. Si au contraire elles sont serrées, les diamètres des engrenages étant calculés pour que l'écrou tourne plus vite que la vis, celle-ci avance ; on comprend qu'en serrant ces mâchoires plus ou moins on a plus ou moins d'avancement.

Il est nécessaire de desserrer lorsque le terrain devient plus dur.

Retour en arrière. — Lorsque l'avancement possible (0,34) de la vis est terminé, on desserre les vis de serrage 4 et 5 de la tige de sonde, afin de rendre libre la vis d'avancement B.

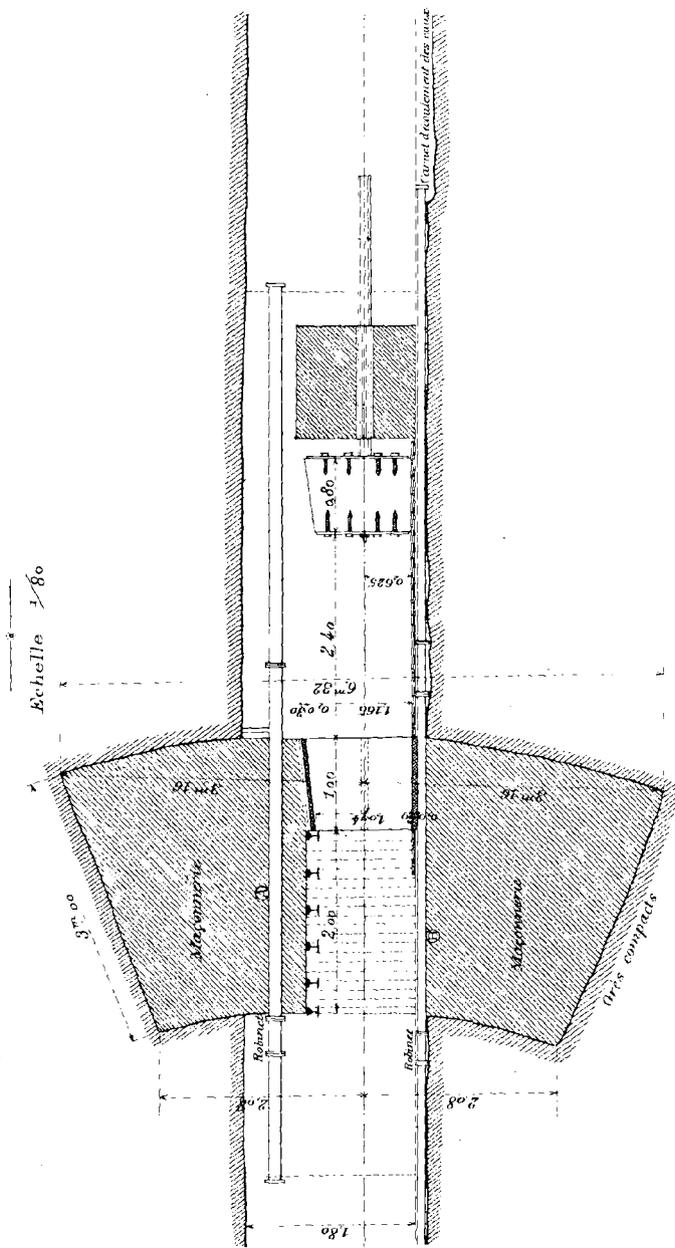
Il suffit alors de débrayer l'engrenage U (un dispositif très simple permet de le faire en 2 ou 3 secondes), on remet en marche, l'écrou ne tournant plus, la vis recule.

On serre les vis de liaison sur la tige de sonde et on reprend l'avancement.

Dans les terrains réguliers on fait ainsi, en 4 ou 5 fois, 1,50 d'avancement sans remonter le tube carottier.

Les petites sondeuses pour le fond ont ainsi un avancement à friction, les grosses sondeuses pour le jour ont l'avancement hydraulique.

Fig. 9. Serrement au niveau de 220^m - Coupe x y de la fig. 10



Renseignements. — Cet appareil américain a été signalé par M. de Gennes, ingénieur, dans un rapport publié par les *Annales des Mines*.

Pour tout ce qui concerne la couronne de diamants, on en trouvera la description dans le cours d'exploitation de MM. Kuss et Fèvre, ingénieurs en chef des Mines.

1^{er} Sondage horizontal. — Nous avons pratiqué deux sondages: le premier est horizontal, il a 100 mètres de longueur, 0,04 de diamètre; nous avons retiré 75 mètres de carottes de 0,023 de diamètre, cette dimension, quoique faible, est suffisante pour classer parfaitement les terrains traversés, nous y reviendrons tout à l'heure.

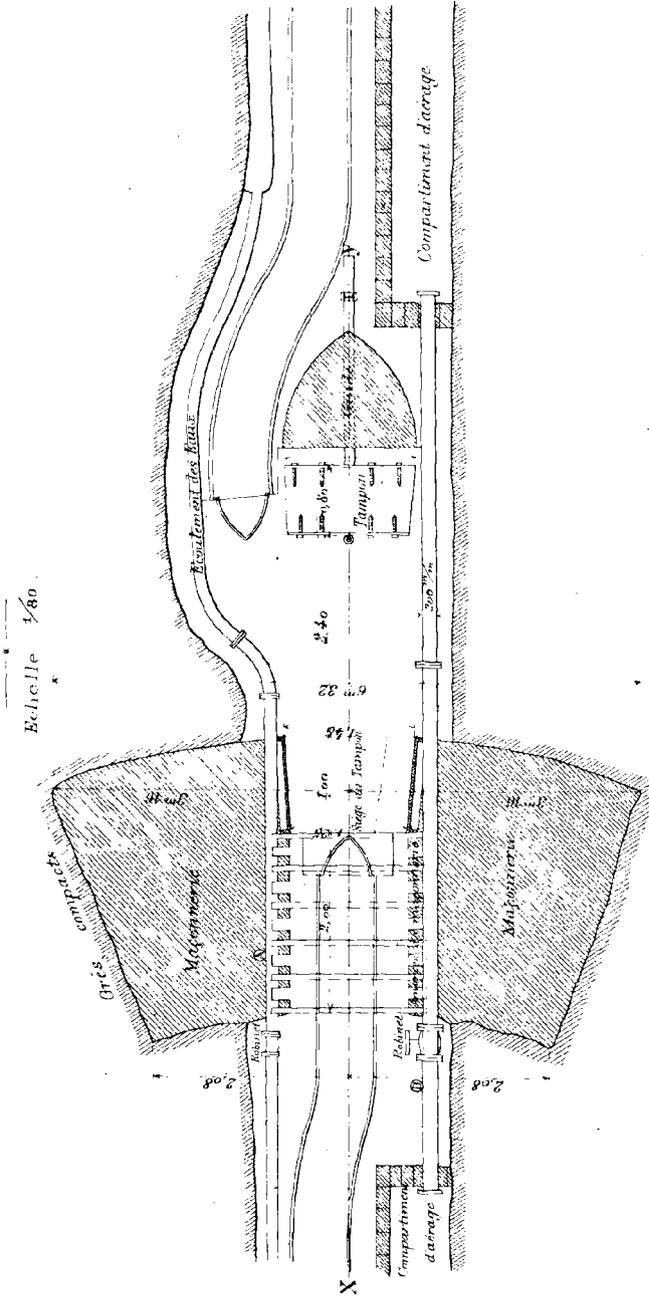
L'avancement moyen a été de 3,70 par poste de 8 heures, tous les retards compris.

Pendant le forage, l'avancement est de 0,035 à la minute dans du terrain de rocs durs, 0,025 dans les grès; le reste du temps est employé à retirer les carottes, allonger la tige de sonde, etc... Nous avons imposé une heure de nettoyage de machine après 7 heures de travail.

Le prix de revient se décompose ainsi :

<i>Sondage n^o 1.</i>		Journées	Sommes
Mise en place le 11 juillet	5	26	90
Sondage du 12 au 31	74	400	85
Sondage du 1 ^{er} août au 7	31	163	40
Sertissage des diamants et réparations courantes	29	142	80
Longueur du sondage 100 mètres		733	95

Fig 10. Vue en plan du serrement au niveau de 220^m



Prix de revient.

Mise en place.....	0 269
Sondage proprement dit.....	5 642
Sertissage et réparations courantes.....	1 428
Total.....	<u>7 339</u>
Diamants cassés ou usés.....	8 960
	<u>16 299</u>

Prix de revient par fractions de 25 mètres pour le sondage proprement dit.

	Sommes	Prix de revient
De 0 à 25.....	155 75	6 230
De 25 à 50.....	96 65	3 866
De 50 à 75.....	112 75	4 510
De 75 à 100.....	199 10	7 964
	<u>564 25</u>	<u>5 642</u>

2° *Sondage de 100 mètres.* — Perpendiculaire aux terrains, c'est-à-dire à 80° de pente environ.

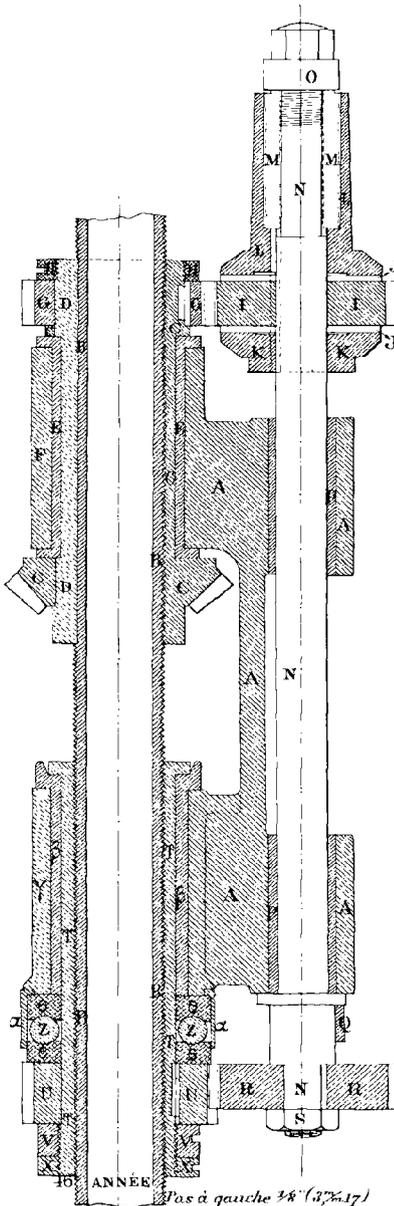
Ce sondage, presque vertical, de 100 mètres de longueur, a eu un avancement moyen de 3,50 jusqu'à 90 mètres, de 90 à 100 mètres, on a recoupé des terrains tendres donnant beaucoup de poussières; l'injection d'eau se bouchait fréquemment et les ouvriers perdaient du temps à nettoyer le trou de sonde.

Sondage n° 2.

	Journées.	Sommes.
Mise en place le 26 août.....	5 »	29 45
Sondage du 27 août au 31.....	17 »	93 85
Sondage du 1 ^{er} septembre au 15.....	77 »	419 95
Sondage du 16 septembre au 30.....	61 50	320 90
Sertissage des diamants et réparations courantes.....	12 50	62 30
Réparations extraordinaires de la machine.....	3 30	16 30
Longueur du sondage.....	98 57	<u>942 75</u>

Fig. 11. "Sondeuse Sullivan"

Détail de l'avancement.



NOMENCLATURE DES PIÈCES

- A Corps en fonte du bâti.
 B Vis d'entraînement et d'avancement avec 3 rainures longitudinales (acier).
 C Engrenage conique avec sa douille (acier).
 D 3 cales en acier fixées à l'intérieur de la douille. C'est par ces 3 cales que se produit l'entraînement de la vis.
 E Coussinet en 2 pièces (antifriction).
 F Chapeau en fonte du palier supérieur.
 G Engrenage en acier, 51 dents, calé sur douille C.
 H Ecrou cylindrique en acier fixant l'engrenage G.
 I Engrenage 50 dents en acier, fou sur l'arbre N.
 J Rondelles de cuir.
 K Manchon en bronze é sur l'arbre N.
 L Manchon bronze avec douille calé sur l'arbre N.
 M Ressort à boudin placé dans la douille L.
 N Arbre intermédiaire de commande l'avancement.
 O Ecrou de réglage du ressort.
 P Bagues en bronze.
 Q Verrou d'embrayage et de débrayage du train différentiel.
 R Engrenage 40 dents, calé sur l'arbre N.
 S Ecrou fixation engrenage R.
 T Ecrou d'avancement en acier.
 U Engrenage en acier de 40 dents, calé sur écrou T.
 V Ecrou cylindrique en acier fixant l'engrenage U.
 X Contre-écrou en acier.
 Y Chemins de roulement acier trempé.
 Z Couronne de 13 billes.
 α Manchon de protection des billes.
 β Coussinets en 2 pièces antifriction.
 γ Chapeau du palier inférieur à serrage variable sur l'écrou T au moyen d'un petit levier δ (non représenté sur la figure) formant écrou.

Prix de revient.

Mise en place.....	0 296
Sondage proprement dit.....	8 468
Sertissage et réparations courantes.....	0 632
Réparations extraordinaires.....	0 166
Total.....	<u>9 562</u>
Diamants cassés ou usés.....	8 960
	<u>18 522</u>

Prix de revient par fractions de 25 mètres pour le sondage proprement dit.

	Sommes.	Prix de revient.
De 0 à 25.....	150 25	6 010
De 25 à 50.....	96 60	3 864
De 50 à 75.....	193 25	7 730
De 75 à 98 57.....	394 60	16 741
	<u>834 70</u>	<u>8,468</u>

3° *Sondage.* — Nous avons exécuté encore un 3° sondage perpendiculaire aux terrains, c'est-à-dire à 80° de pente. L'appareil étant en place, en travaillant sans discontinuer pendant 24 heures, nous avons obtenu un avancement de 26 mètres, c'est-à-dire 1^m,08 à l'heure dans des rocs durs contenant quelques clayats.

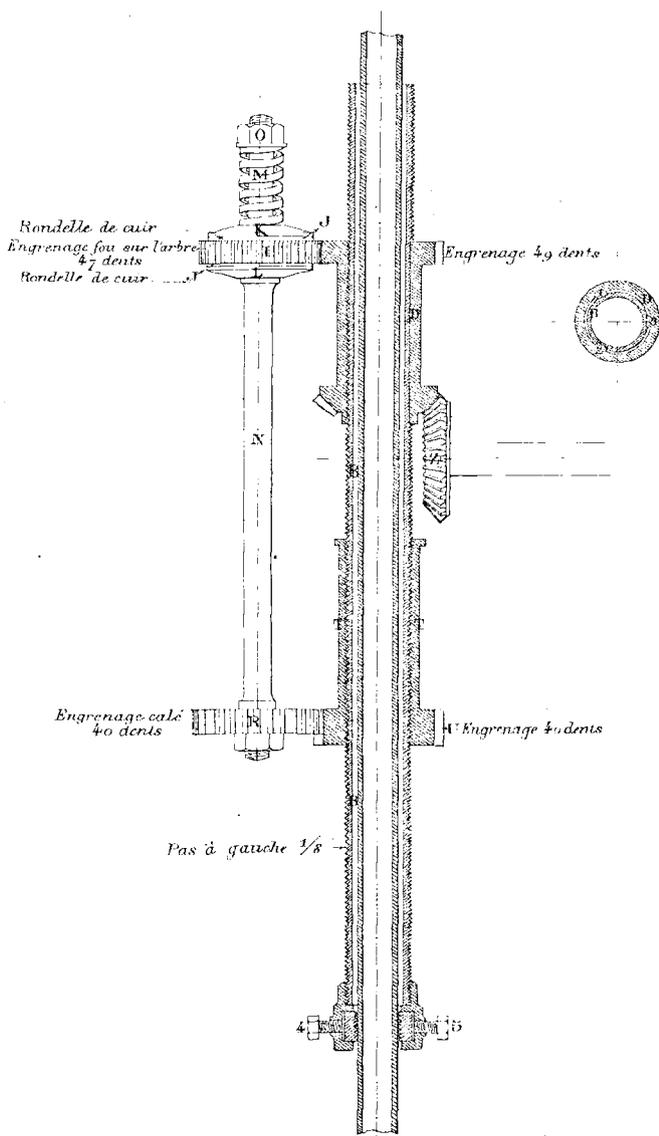
Le plus fort avancement a été de 0,33 en 4 minutes.

Un graphique (Fig. 14) donne tous les renseignements sur la marche du sondage pendant les 4 premières journées.

Voici son prix de revient :

	Journées.	Sommes.
Mise en place le 7 octobre.....	5	29 45
Sondage du 8 au 15.....	51	271 40
Sondage du 16 au 18.....	10	56 30
Sertissage des diamants et réparations courantes.....	8,5	<u>42 05</u>
Longueur du sondage 77,71.....		399 20

Fig. 12. Croquis de la "Sondeuse Sullivan"
Avancement de la tige de sonde



Prix de revient.

Mise en place.....	0 379
Sondage proprement dit.....	4 216
Sertissage et réparations courantes.....	0 542
	<hr/>
	5 137
Diamants cassés ou usés.....	8 960
	<hr/>
	14 097

Prix de revient par fractions de 25 mètres pour le sondage proprement dit.

	Sommes.	Prix de revient.
De 0 à 25.....	48 50	1 940
De 25 à 50.....	64 40	2 576
De 50 à 77,71.....	214 80	7 751
	<hr/>	<hr/>
	327 70	4 216

Voici le détail relatif à l'usure des diamants pour ces 3 sondages :

Diamants reçus.

6 blancs 11 15/32, valeur.....	516 70
6 noirs 11 27/32, valeur.....	3.109 00
6 noirs 11 28/32, valeur.....	3.117 20
	<hr/>
Total.....	6.792 90

Diamants restants.

Utilisables.

7 noirs 11 3/32.

Valeur.....

6 morceaux 3 13/32.

} 3.803 31

Inutilisables et à vendre.

Grenailles et poussières blancs.

6 16/32 (au 1/4).....
 73 08 |

6 morceaux noirs 1 27/32 (au 1/2).....
 241 78 |

Grenailles noirs 2 14/32 (au 1/4).....
 157 87 |

Poussières noirs 0 1.415/32 (au 1/10).....
 9 41 |

Total.....
 --- || | 4.285 45 |

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

Usure. Valeur 2.507,45.

Longueur, sondages 280 mètres.

Prix de revient au mètre 8 fr. 96.

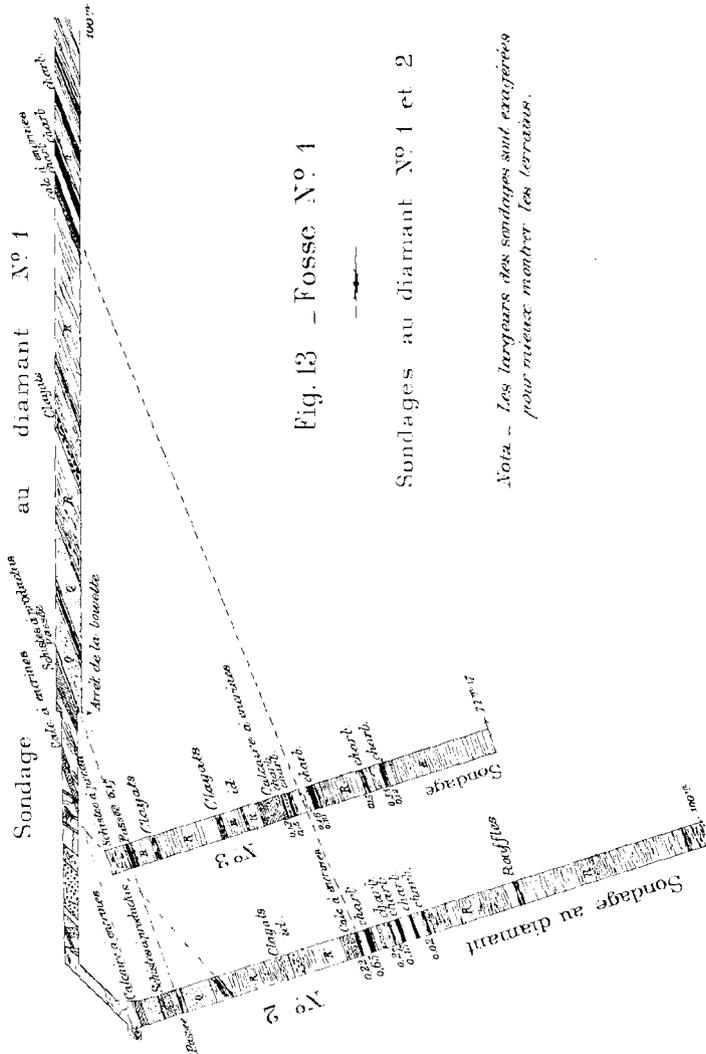


Fig. 13 - Fosse N° 4

Sondages au diamant N° 1 et 2

Nota - Les largeurs des sondages sont exagérées pour mieux montrer les terrains.

Perte en carats sur les diamants blancs $\frac{1}{4}$ $\frac{31}{32}$.

Perte en carats sur les diamants noirs 4,18 $\frac{5}{32}$.

Tous ces travaux, serrement et sondages, ont été exécutés avec beaucoup d'intelligence et d'activité sous la surveillance de M. Gauthier, ingénieur divisionnaire.

Remarque. — Afin d'éviter des erreurs sur l'épaisseur des terrains traversés et la position des veines recoupées, il est nécessaire de tenir compte de l'observation suivante :

Les sondages au diamant ne sont pas rectilignes, il y a une déviation à droite, dans le sens du mouvement de la tige (aiguille d'une montre), et une chute en avant due au poids des tiges.

Voici deux exemples :

Un sondage horizontal dans la direction d'une bowette et paraissant s'y être bien maintenu, plongeait de 11° à 85 mètres de son origine, le trou de sonde était alors (85 mètres) à 8 mètres de verticale au-dessous et à 9 mètres sur la droite de son point de départ (Fig. 15).

Un autre sondage horizontal, à 28 mètres de profondeur, était à 0,80 au-dessous de son point de départ et à 1,15 sur la droite. Les tiges décrivent donc une courbe, et il semble probable que les frottements contre les parois constituent la seule cause de l'arrêt d'un sondage peu incliné, la force absorbée par l'action des diamants étant peu importante comparée à celle due à la double courbure des tiges.

4° Résultats obtenus

La coupe Fig. 13 indique que, malgré les trois bancs de calcaire traversés, nous avons recoupé au moins une veine de 0,65 avec fausses terres au-dessous. Le toit de cette veine contient, d'après M. Grand'Eury, qui a bien voulu étudier les échantillons recueillis des

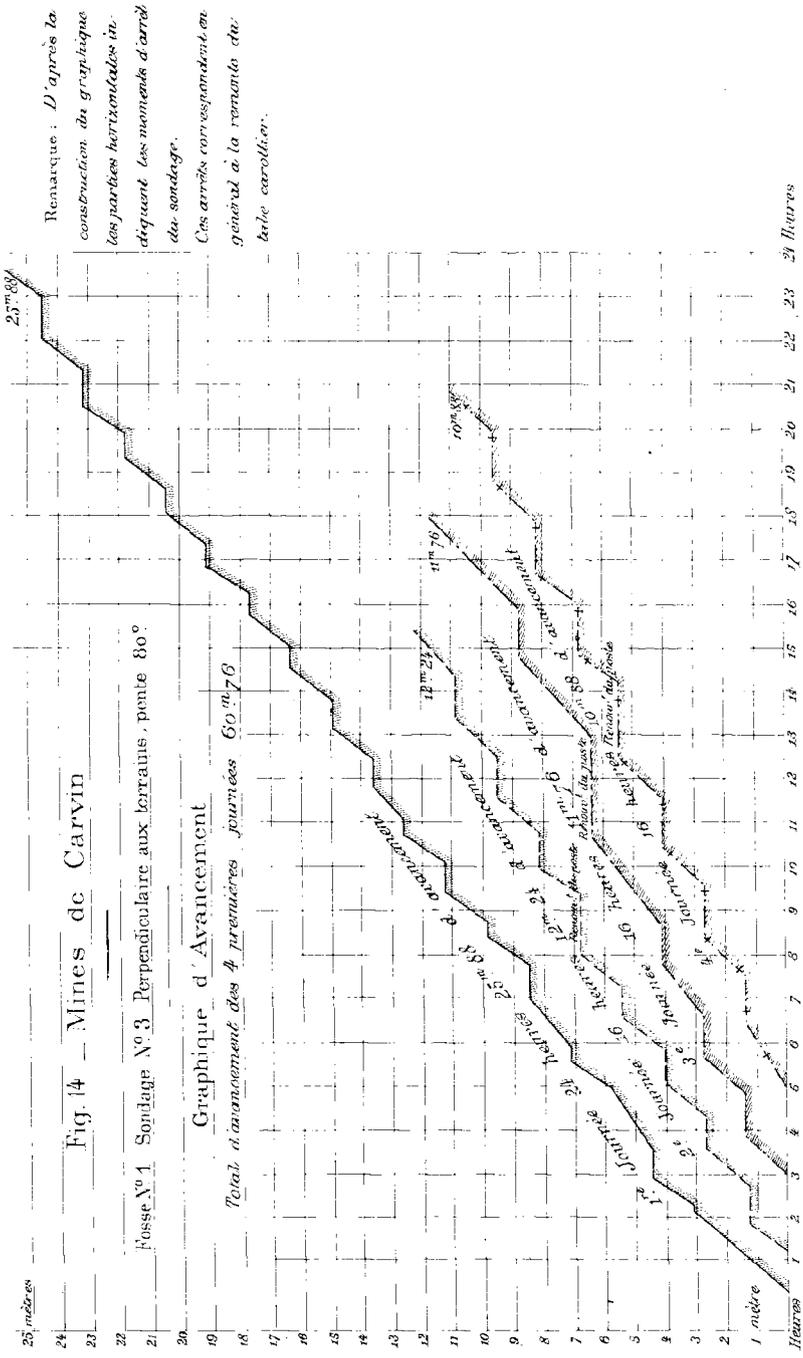


Fig. 14 — Mines de Carvin

Fosse N° 1 Sondage N° 3 Perpendiculaire aux terrains, pente 80°.

Graphique d'Avancement

Total d'avancement des 4 premières journées 60. m. 76

25 mètres

Heures 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

1 mètre

pecopteris dentata, calamites suckowii et des tiges de fougères.

A remarquer la régularité de pente, les terrains sont absolument semblables d'un sondage à l'autre; le sondage n° 3 a été percé près de la fosse N° 1 à 1.080 mètres des sondages n° 1 et 2; il est permis de conclure que le calcaire n'est pas amené là par une cassure et qu'il est bien à la place qu'il occupait lors du dépôt.

5° Terrains avoisinant le calcaire à Carvin et à Annezin :
Les eaux.

Voici un tableau donnant des analyses d'eau provenant de terrains dans le voisinage du calcaire, dans différentes Compagnies du Pas-de-Calais (à 30 kilomètres de distance).

POUR UN LITRE

				B			C		A
Titre hydrotimétrique...	14	48	46	»	92	»	82	27	
Acide sulfurique grammes	1,57	1,57	1,58	1,21	1,63	1,05	1,31	0,03	
Acide chlorhydrique.....	0,84	0,85	0,80	0,85	0,86	0,87	0,89	0,02	
Acide sulfhydrique.....	»	5,20	13,17	»	»	17,40	»	»	
Chaux totale.....	0,09	0,20	0,14	1,03	0,28	0,39	0,41	0,08	
Résidu sec : chaux, soude, magnésie.....	3,91	3,89	4,37	3,50	3,94	3,38	4,06	0,52	

(c) Cette eau est fournie par une cassure au niveau de 290 mètres du n° 2 de Carvin; elle contient un gaz composé de 3 % d'oxygène et 97 % d'un autre gaz non comburant et non combustible, qui doit être de l'azote; elle sort d'abord absolument blanche, le gaz se dégage et il reste une eau très limpide.

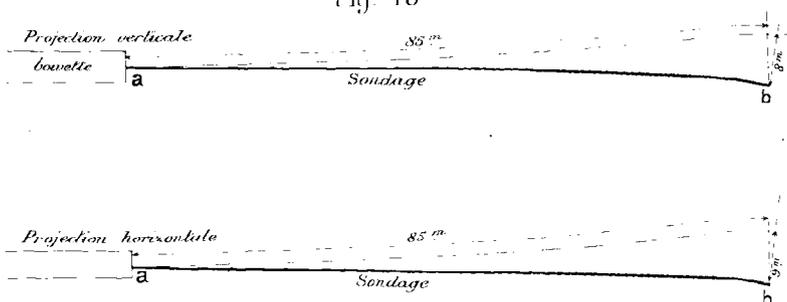
Remarques. — La proportion d'acide chlorhydrique varie très peu, le résidu sec est très élevé et sensiblement le même, les gaz accidentels sont l'acide sulfhydrique et l'azote.

M. Gosselet, doyen de la Faculté des Sciences de Lille, attribue l'élévation de la température des eaux du calcaire, en certains endroits, à l'oxydation des pyrites par l'oxygène de l'air contenu dans l'eau.

On peut admettre la même cause pour expliquer le dégagement d'azote, les pyrites peuvent donner l'acide sulfhydrique par décomposition de l'eau.

Comparaison des eaux du calcaire et des eaux des terrains de transition. — Il ne faudrait pas considérer les analyses ci-dessus comme donnant la composition véritable des eaux du calcaire carbonifère; il convient, au contraire, de les considérer comme provenant des

Fig. 15



terrains de transition entre le houiller et le carbonifère; il y a généralement là une zone contenant de la pyrite de fer en grande quantité qui a pu modifier leur composition.

L'eau de la colonne A provient du sondage dans le calcaire carbonifère de MM. Motte, à Roubaix, sondage qui fournit 670 mètres cubes à l'heure.

La composition est bien différente, il n'y a presque plus d'acides chlorhydrique et sulfurique; en rapprochant cette donnée du faible résidu sec on peut vraisemblablement dire qu'il n'y a plus de chlorure de sodium et de sulfate de soude; nous devons nous borner

à le constater sans pouvoir l'expliquer, à moins de supposer que, *par suite de mouvements de terrains*, l'eau de mer du moment du dépôt est restée dans les terrains de transition, tandis que les cassures du calcaire de Roubaix se sont vidées d'eau de mer pour se remplir ensuite d'eau de surface.

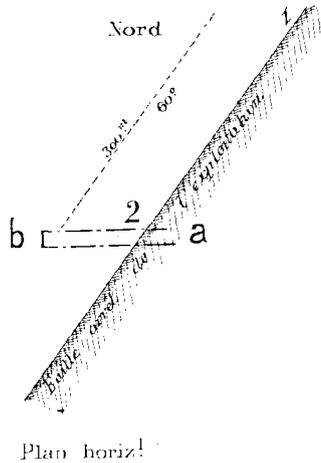
Venues d'eau. Leur importance. — Le réservoir formé par les cassures est pour ainsi dire indéfini ; si l'on pouvait épuiser pendant quelques jours, la venue irait en diminuant, en raison de l'augmentation des frottements contre les parois des fissures ; l'eau venant toujours de plus en plus loin.

A Annezin, nous avons exploité la veine Désirée jusqu'à une cassure (relevage) de 0,30 d'épaisseur, bien remplie de boues sèches ; sur 500 mètres de longueur, en remontant vers le tourtia, elle n'a pas donné une goutte d'eau ; près du tourtia, nous avons eu 200 mètres cubes par 24 heures d'une eau sulfureuse (B du tableau ci-dessus). La venue a présenté ce fait anormal qu'elle était de 200 mètres cubes pendant un certain nombre de jours, puis tombait à 50, y restait un mois ou deux, reprenait à 200 et ainsi de suite, sans qu'on puisse établir une loi absolue de durée de ces périodes.

On peut supposer qu'il s'agissait là de poches ou séries de cassures pleines d'eau, se vidant par un conduit tracé dans le plan de cassure en forme de siphon ; ce qu'il y a de certain, c'est que cette eau circulait dans la cassure, car elle sortait chargée de boues, nous en avons la preuve par ce fait que la sortie d'eau s'est transportée du point 1 de la cassure au point 2 (300 mètres plus bas), suivant le pendage de la veine où nous étions quelques années auparavant ; les boues ayant été entraînées par l'eau, de nouveaux conduits s'étaient tracés dans le plan de cassure (Fig. 16).

Craignant une inondation, nous avons d'abord fait un petit travers-bancs de 20 mètres environ *a b*, pour nous assurer que nous n'avions pas de terrains cassurés, de l'autre côté de la faille ; nous avons recoupé, et c'est pour ce motif que j'en parle, des rocs du terrain houiller parfaitement stratifiés, bien en place, avec ce caractère particulier qu'ils se cassaient facilement à la main quoique paraissant résistants ; ils suaient l'eau (passez-moi l'expression), ils avaient été traversés par de l'eau sous pression et je suis persuadé que cette eau n'était

Fig. 16



pas loin ; ce caractère est à retenir, il annonce un danger imminent ; je ne puis donner tous les détails, mais nous savions que, pas très loin, nous aurions pu rencontrer une venue d'eau de 30 mètres cubes à l'heure environ.

Inondation d'Annezin. — Au niveau de 364 de la fosse N° 1, une bowette nord (FIG. 17) partie de la veine bureau d'Annezin avait traversé une cassure à 80 mètres, vers 135 mètres une veine de 0,70, enfin, à

170 mètres, des rocs houillers, contenant des rognons de pyrites, avaient motivé l'arrêt de la bowette.

Une voie de fond dans la veine *m* était arrivée à 60 mètres au levant de la bowette, elle avait été arrêtée par un serrage et les ouvriers avaient encore un poste ou deux à faire pour enlever le charbon restant, il avait été décidé qu'on abandonnerait tous ces travaux, les terrains étant très humides, probablement comme ceux du recoupage Désirée, dont nous venons de parler.

Pendant la nuit, alors qu'il n'y avait personne à front, une venue d'eau de 3.000 mètres cubes à l'heure, pendant au moins les trois premières heures, s'est produite ; je suis à peu près certain de ce chiffre, car lors d'un accident de machine d'extraction, nous avons dû laisser se noyer l'étage de 364 ; lors de l'épuisement nous avons pris note de la hauteur dans le puits au fur et à mesure, trois heures après le coup d'eau, la hauteur dans le puits correspondait à 9.000 mètres cubes.

L'eau venait-elle de la cassure ou de la veine ? On peut admettre que c'était la grande cassure passant à 80 mètres dans le recoupage et par la fosse N° 1 qui fournissait l'eau, mais, étant donné le véritable torrent du début, il est à supposer que le dégagement s'est produit par suite du soulèvement du mur ou de la chute du toit de la veine, en communication avec la cassure.

Il convient de rapprocher cet accident de celui que vous connaissez tous, survenu à la fosse N° 6 de Lens : une bowette avait traversé une cassure qui pendant deux années était restée à découvert, donnant environ 150 mètres cubes par 24 heures ; une source de 1.200 mètres cubes à l'heure a pris jour lors de la reprise de l'avancement.

Voilà pour les eaux, étudions à présent les terrains annonçant le calcaire.

Terrains du nord. — Afin de simplifier, des coupes avec annotation sont jointes à ce rapport.

1° Coupe de la bowette nord *ef* de la fosse N° 2 des mines d'Annezin, au niveau de 321 (dans la verticale de celle de 364 de la fosse N° 1 dont il vient d'être question (FIG. 17 et 18).

Cette coupe a été faite très exactement. La bowette a été arrêtée parce que nous avons trouvé un caillou roulé *n* (FIG. 18) de calcaire carbonifère avec productus au milieu de schistes calcaireux.

Les terrains renfermant le charbon étaient à grains très fins, impossible de distinguer les éléments, ni toit, ni mur.

Le charbon, très brillant, était en petites plaquettes de un à deux centimètres sans résistance, la teneur en cendres était de 2 %, matières volatiles 7 à 8 %.

Un banc de 0,20 formé de débris de coquillages (carbonate de chaux blanc) dans une pâte noire faisant effervescence servait de toit à un des lambeaux de charbon *r* (FIG. 18).

En direction, une épaisseur de charbon de 2 mètres disparaissait pour se continuer au-dessus ou au-dessous par un nouveau renflement ; il n'y avait aucune loi, les plans de glissement étaient nombreux, il semblait que le charbon écrasé avait été refoulé entre les terrains encaissants.

Nous savions que nous avions devant nous un soulèvement de calcaire, mais nous ne connaissions pas son point culminant ; à 5 ou 600 mètres devant nous, un sondage venant du jour avait recoupé des veines et nous espérions les atteindre, laissant au-dessous de nous le calcaire qui devait redescendre.

Fig.17 - Fosses N° 1 et N° 2
Bowettes nord { Niveau 321 de la fosse N° 2
Niveau 364 de la fosse N° 1

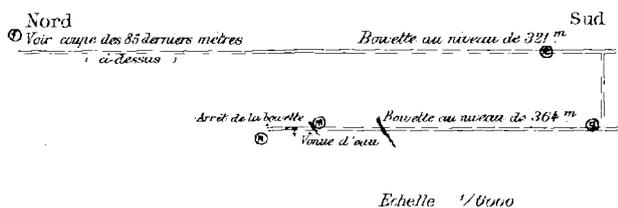
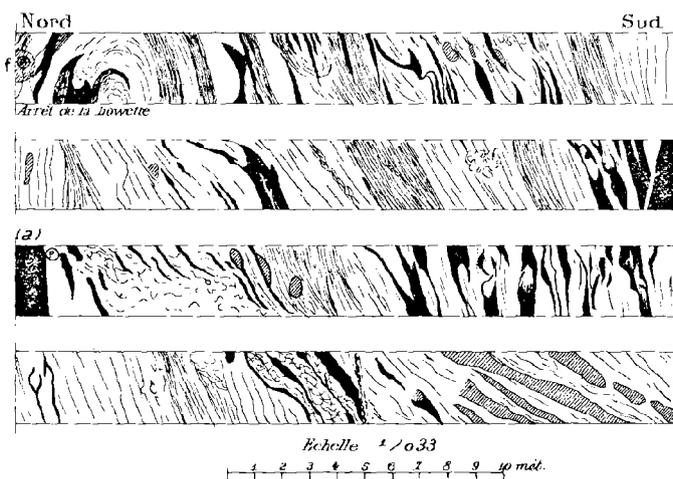


Fig 18 - Fosse N° 2 - Niveau 321

Coupe des 85 derniers mètres de la Bowette centrale e f



(a) Un montage de 30 m. de hauteur, s'est maintenu dans une gisaisseur de charbon de 0^m80 environ, le toit était formé de débris de coquillages dans une pâte houillère.
Epaisseur de charbon recoupé 8^m05 pour 75^m d'avancement.
Les parties grisées  sont effervescence à l'acide.

Le recoupage *g h* (FIG. 17) de l'étage de 364 mètres immédiatement au-dessous, avait pour but de rechercher si les veines ayant fourni le charbon de 321 ne se présentaient pas régulières à cet étage.

J'ajouterai que le gisement connu d'Annezin étant presque épuisé, de nouvelles recherches s'imposaient même avec des craintes d'inondation, le résultat étant le même : arrêt de l'extraction.

Terrains du nord de la fosse N° 1 de Carvin. — Une coupe de la bowette N. O. du niveau de 220 mètres et des sondages donne tous les renseignements utiles (FIG. 6 et 13).

RENSEIGNEMENTS SUR LES TERRAINS DU NORD

Il n'est pas possible de tirer des conclusions absolues, le facies variant d'un point à un autre, cependant on peut résumer les constatations suivantes :

- 1° Nature des eaux, les analyses ont été données ;
- 2° Même dans le houiller, les joints de terrain contiennent de la calcite ; je sais bien qu'on en trouve loin du calcaire, mais ici ce carbonate de chaux très blanc se rencontre fréquemment avec des épaisseurs régulières de 0 à 2 millimètres ;
- 3° Les grains du terrain deviennent de plus en plus fins, on trouve encore des racines de *stigmarias* dans le mur des petites passées charbonneuses, mais plus de fossiles dans le toit ;
- 4° Les terrains noircissent de plus en plus ;
- 5° Les rocs contiennent souvent comme une poudre de mica blanc ;
- 6° La cassure des rocs s'arrondit pour arriver aux schistes que nous avons appelés alunifères qui, eux, paraissent être un horizon certain, facile à distinguer.

Ici, quelques explications sont nécessaires ; ces schistes se présentent avec des cassures conchoïdales donnant des formes bizarres aux cailloux retirés ; en voici quelques échantillons : on dirait l'aile d'un oiseau, un autre (cet exemple est fréquent) a la forme d'une baïonnette, on obtient aussi de petites plaquettes de 1 et 2 millimètres d'épaisseur et de quelques décimètres carrés (*Voir photographies ci-jointes*).

Les débris remués rendent un son sec, assez semblable à ceux de morceaux de faïence.

A front, les terrains sont comme comprimés, il suffit d'attendre quelques heures, et des bancs très durs s'écaillent pour ainsi dire sur toute la surface à l'air.

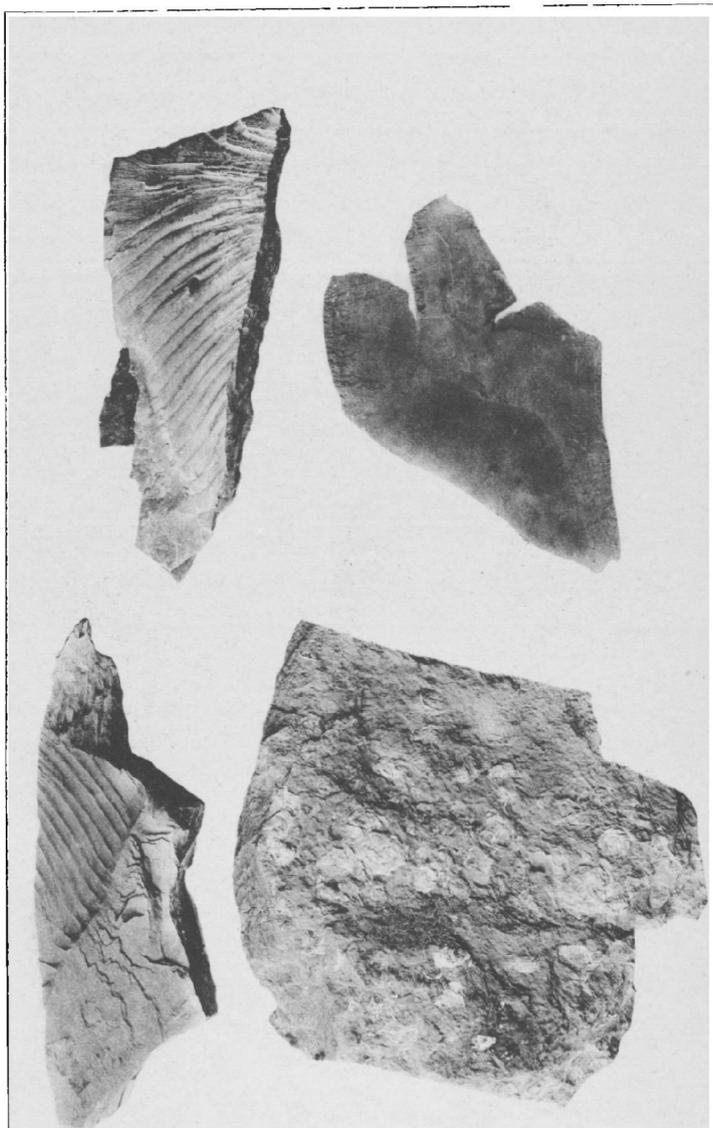
Les schistes dits alunifères contiennent quelques coquilles microscopiques, d'ailleurs indéterminables.

Le grain des schistes franchement houillers et des schistes alunifères est variable ; il ne permet pas un classement certain.

Le tableau de la page 699 donne quelques analyses de terrain houiller et de schistes dits alunifères.

Bassin du Pas-de-Calais — Terrains du Nord

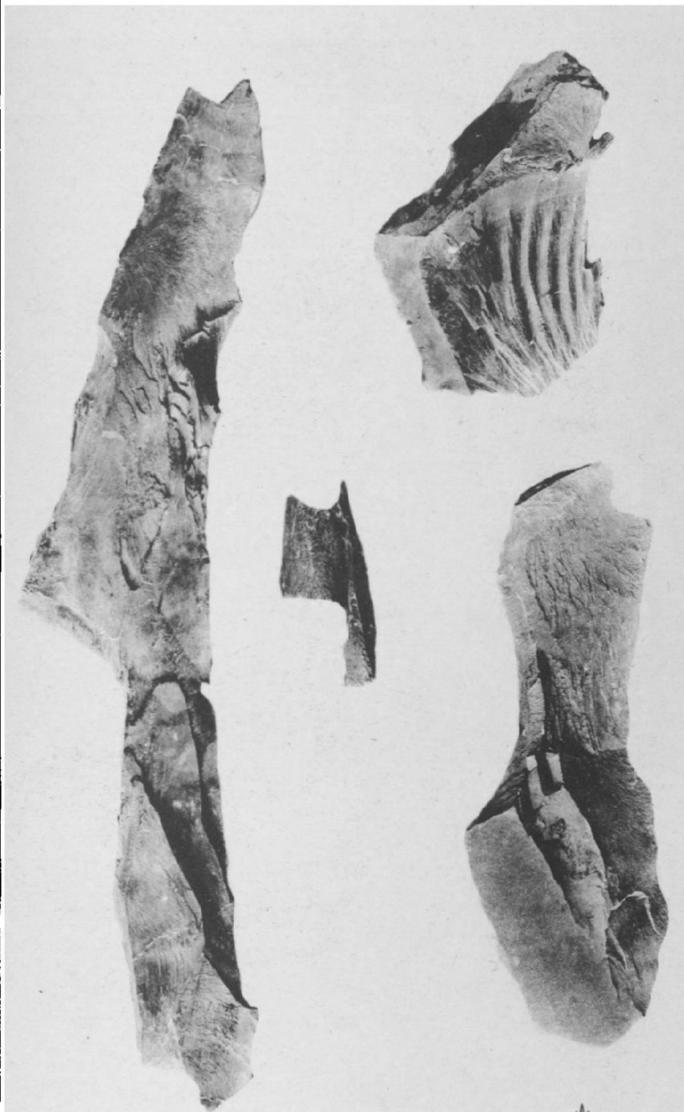
Schistes dits Alunifères à Cassure particulière



**Fossiles marins dans une
pâte houillère : Productus.**

Bassin du Pas-de-Calais — Terrains du Nord

Schistes dits Alunifères à Cassure particulière



IMPRIMERIE A. PLOUVIER ET C. CHARTREUX
CARVIN, PAS-DE-CALAIS.

ORIGINE DE L'ÉCHANTILLON	SILICE	ALUMINE ET OXYDE DE FER	CARBONATE DE CHAUX	CARBONATE DE MAGNÉSIE	OBSERVATIONS
Schiste dit alunifère près du houiller.	64,50	23,90	0,89	4,10	Le complément pour arriver à 100 est indéterminé : eau...
Schiste dit alunifère plus au nord...	48,30	33,80	1,96	5,38	
Schiste dit alunifère près du calcaire à encrines.....	52,40	23,30	8,80	4,91	
Schiste dit alunifère au niveau 250, fosse n° 1.....	57,20	29,60	1,25	4,68	
Schiste dit alunifère au niveau 290, fosse n° 2.....	62,80	24,95	1,61	4,62	
Schiste dit alunifère, niveau 220, fosse n° 1.....	59,27	30,73	3,42	3,80	
Calcaire à encrines.....	8,10	4,80	75,71	7,71	
Toit d'une veine, fosse n° 1.....	56,60	28,90	0,89	3,50	
Toit d'une veine, fosse n° 2.....	66,10	21,80	0,35	2,71	
Toit d'une veine, fosse n° 3.....	66,10	22,50	0,54	2,88	

Ce tableau montre qu'il n'est pas possible de distinguer par la composition chimique les schistes dits alunifères du houiller, la forme spéciale des schistes alunifères serait due aux conditions différentes du dépôt.

Sondage de Bruay. — La Compagnie des mines de Bruay a fait exécuter un sondage, au nord de sa concession, à La Bussière, il est allé jusqu'au calcaire fétide.

La coupe très détaillée de ce sondage, que je dois à l'amabilité de MM. Soubeyran et Conte, est donnée sur la planche ci-jointe.

L'analyse a fourni les renseignements suivants :

Profondeur	SILICE	ALUMINE ET OXYDE DE FER	CARBONATE DE CHAUX	CARBONATE DE MAGNÉSIE
293 ^m	83,50	6,50	9,50	0,50
463	79,50	7 »	7,10	6,40
464	82,70	7,30	4,90	5,10
470	80,70	2,82	8,26	8,22
473	67,60	4,70	13,30	8,55
490	4,30	1 »	94,32	0,38
496	2,55	0,20	96,60	0,65
498	1,80	0,30	97,72	0,18
500	2,05	0,19	97,25	0,51
514	54,90	0,60	43,30	1,20

Il y a lieu de remarquer que, vers 293 mètres de profondeur, des grès font effervescence à l'acide, ceci est probablement dû à des joints remplis de calcite.

A partir de la profondeur de 384^m,73, tous les terrains font plus ou moins effervescence aux acides. L'inclinaison qui, à la tête du terrain houiller, était faible, augmente en profondeur et varie entre 20 et 30°.

SONDAGE DE LABUSSIÈRE N° 3

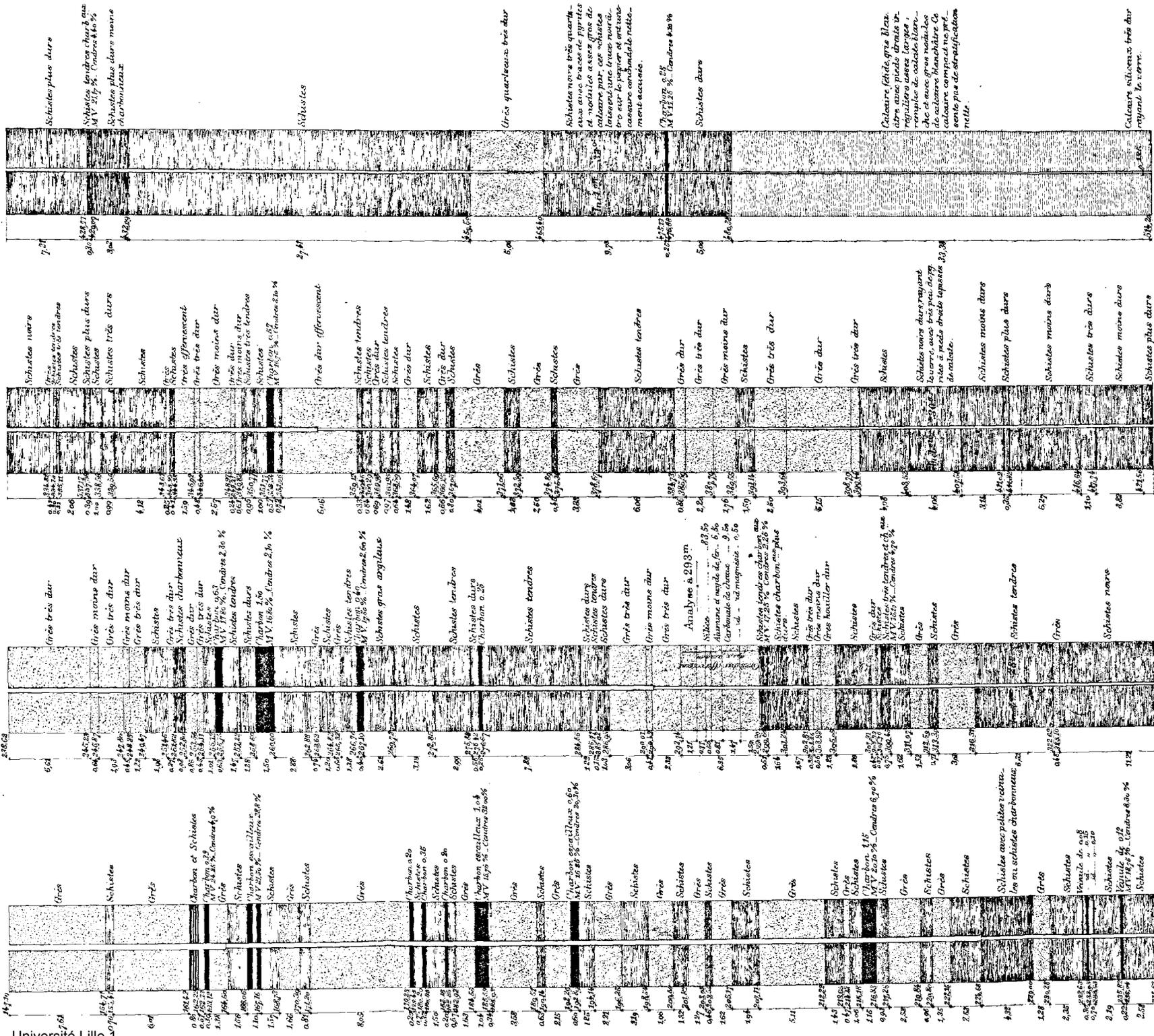
(S. 622)

Section C, n° 746, 747 (partis) contre le chemin de Labussière à Neaux, à 460 mètres vers le N. E.
de son intersection avec la grande route de Saint-Pol à Lille.

BATTAGE COMMENCÉ LE 2 AOUT 1901, TERMINÉ LE 21 DÉCEMBRE 1901

Echelle de 0m,0025 par mètre.

Tourterre



Analyse à 463m

Silice 79,50
Alumine et oxyde de fer 7,00
Carbonate de chaux... 7,40
Id. magnésie, 6,40

Analyse à 464m

Silice 82,70
Alumine et oxyde de fer 7,30
Carbonate de chaux... 4,90
Id. magnésie, 5,10

Analyse à 470m

Silice 80,70
Alumine et oxyde de fer 2,82
Carbonate de chaux... 8,26
Id. magnésie, 8,22

Analyse à 473m

Silice 67,60
Alumine et oxyde de fer 4,70
Carbonate de chaux... 43,30
Id. magnésie, 5,85
Humidité 5,85

Analyse à 490m

Silice 4,30
Alumine et oxyde de fer 1,00
Carbonate de chaux... 94,32
Id. magnésie, 0,35

Analyse à 496m,36

Silice 2,55
Alumine et oxyde de fer 0,20
Carbonate de chaux... 96,60
Id. magnésie, 0,65

Analyse à 498m

Silice 4,80
Alumine et oxyde de fer 0,30
Carbonate de chaux... 97,12
Id. magnésie, 0,18

Analyse à 500m,96

Silice 2,05
Alumine et oxyde de fer 0,19
Carbonate de chaux... 97,25
Id. magnésie, 0,51

Analyse à 514m

Silice 64,90
Alumine et oxyde de fer 0,60
Carbonate de chaux... 43,30
Id. magnésie, 1,20

A 465 mètres, on rencontre des schistes dits alunifères avant de pénétrer dans le calcaire fétide à 480 mètres.

7° Après une épaisseur variable de schistes dits alunifères, on trouve dans ce terrain des pyrites souvent bien cristallisées, par exception, je n'ai pas constaté ce fait au nord de Carvin ;

8° Des rognons ou lentilles et même des petits bancs de phanites ou silice noire très dure ;

9° Le calcaire à encrines en banc régulier de 0, 50 à 0, 70 d'épaisseur ;

10° De petits bancs de schistes houillers avec productus et spirifers, ces fossiles sont de la même couleur que le terrain, c'est-à-dire gris noir.

Les coupes représentant les 2 sondages de Carvin (Fig. 13) montrent que, même au-delà de bancs franchement calcaireux, on peut avoir du charbon régulier et bien en place. Ce phénomène a d'ailleurs été constaté en plein terrain houiller, ce n'est alors qu'une exception, il est dû sans doute à des cassures ayant amené des eaux du dépôt calcaire.

Un exemple d'entraînement de fossiles marins dans une cassure du terrain houiller est fourni par l'accident F R entre les deux branches A et B de la veine Saint-Emile (Fig. 5). En (t), on trouve des productus spirifers, euomphalus, etc. Ils sont noyés dans une pâte houillère.

Pour terminer, je signalerai un puits naturel (Y, Fig. 1) de 20 mètres environ de diamètre, connu sur 60 mètres verticalement, rempli de grès décomposés, de boues schisteuses, de rocs ; tous ces débris sont de petites dimensions, ils laissent du vide entre eux comme si l'eau avait circulé au milieu d'eux.

Beaucoup de ces débris sont recouverts de cristaux transparents, tendres, qui ne paraissent pas être des sels de chaux mais plutôt de soude.

Les terrains avoisinants sont à l'état normal, trois veines traversées ont été exploitées presque jusqu'au bord du puits.

On suppose que ces puits ont été creusés par des tourbillons à la base d'une cascade ou dans un remous, les dimensions exactes, citées plus haut, montrent que l'explication n'est pas suffisante, peut-être pourrait-on croire à des puits de pertes d'eau, ou mieux, au chenal de véritables geysers d'eaux dissolvantes, ceci à titre de simple curiosité.

6° Conclusions.

De tout ce qui précède, il faut conclure qu'aussitôt l'apparition des schistes à cassures spéciales dits alunifères, il est prudent de s'arrêter.

Lorsque le gisement connu est épuisé, on peut risquer une recherche au nord après s'être garanti par des serrements et des sondages.

Si les terrains traversés par les sondages sont irréguliers, si on connaît une cassure dans le voisinage, le mieux est d'abandonner définitivement, car la venue d'eau capable d'inonder pourra se produire au moment où on s'y attendra le moins, comme dans les divers cas cités.

Il serait d'un intérêt commun de réunir dans une note collective tous les renseignements recueillis dans chaque Compagnie sur les terrains du nord ; j'ai été bien souvent embarrassé et imprudent par ignorance ; je ne regretterais pas de vous avoir si longuement exposé ce que j'ai eu l'occasion de constater, si je réussissais à provoquer l'étude d'un travail d'ensemble qui rendrait service aux jeunes collègues exposés à rencontrer les mêmes difficultés.

Carvin, le 26 novembre 1901.