

Michigan, dont les exploitations sont plus concentrées et les méthodes plus économiques. Le prix de revient de la lb. de cuivre pur y est sensiblement le même qu'à la mine Calumet (voir tableau II du chapitre précédent). Elles se sont donc trouvées en déficit dès l'année 1931, et fortement déficitaires en 1932; et cette situation, en se combinant avec l'accroissement de leurs stocks, les a contraintes à une réduction considérable de leur production. Le rapport de l'Anaconda Copper Co pour 1932 indique que la production des mines de Butte appartenant à cette Compagnie a dû être ramenée à 48.787 tonnes courtes, contre 85.622 tonnes courtes en 1931 et 140.969 en 1929. A l'heure où nous écrivons ces lignes, et où il semble que l'on peut entrevoir la fin de la profonde dépression cyclique qui a suivi la crise déclenchée en 1929, on ne doit pas se dissimuler qu'une prolongation de cette dépression eût entraîné, probablement à bref délai, l'arrêt complet des mines de cuivre du Montana.

A suivre.

NOTES DIVERSES

Aperçu sur l'activité des mines de houille du Bassin du Nord de la Belgique au cours du deuxième semestre 1932

PAR

M. J. VRANCKEN.

Ingénieur en Chef-Directeur du 10^e Arrondissement des Mines à Hasselt.

1. — CONCESSION DE BEERINGEN-COURSEL.

Siège de Kleine Heide, à Coursel.

En fait de **travaux d'aménagement des puits**, il n'y a à signaler que le début d'exécution, à l'accrochage Est de l'étage à 727 mètres du puits I, d'un rampant d'aérage, analogue à celui de l'accrochage Ouest, terminé le semestre précédent.

Les **travaux préparatoires de reconnaissance** ont consisté dans le prolongement des divers boueux principaux, notamment : les boueux Nord — 1^{re} et 2^e directions — à 789 mètres et leurs correspondants à 727 mètres; les travers-bancs Est à 789 et 727 mètres; enfin, les boueux Sud-Est n° 3 à 789 mètres et 727 mètres. Au cours de ces travaux, la couche 72 a été recoupée par le boueu Sud-Est n° 3 à 727 mètres et la couche 64 par le travers-bancs Est à 789 mètres. D'autre part, une reconnaissance partant du boueu Nord première direction à 727 mètres, a recoupé la faille de l'Ouest.

Les longueurs creusées au cours du semestre s'élèvent à 507^m,90 pour l'étage de 789 mètres et 566^m,43 pour l'étage de 727 mètres, portant les longueurs totales respectivement à 4.487^m,60 et 3.283^m,53.

Les **travaux préparatoires d'exploitation** ont consisté principalement :

Au Sud, en un boueu de recoupe vers la couche 75 au delà de la première faille de l'Est, et la poursuite du creusement des balances B.S. 3 et B.S. 5 pour la préparation d'un chantier en veine 71;

Au Nord, en la mise à exécution ou la poursuite du creusement de cinq balances ainsi que des bouveaux desservant celles-ci, dans le but de préparer l'exploitation des couches 59 à 64 dans le panneau dit « point 4 »;

A l'Est, en la poursuite du creusement de deux bouveaux montants au-dessus de l'étage de 727 mètres et d'un bouveau plat partant de la tête de la balance B.E. 13, pour l'exploitation de la couche 70 au delà de la deuxième faille de l'Est. (Exceptionnellement, l'exploitation sera conduite séparément dans la laie supérieure et dans la laie inférieure de la veine.)

Pour le semestre, l'avancement total des travaux préparatoires d'exploitation a été de 886^m,70.

Comme changements notables dans l'**exploitation**, il y a lieu de signaler la mise en activité des tailles suivantes : au Nord, une taille de 150 mètres de longueur en couche 64; au Sud, une taille atteignant 285 mètres de longueur en couche 62, et, à l'Est, une taille en couche 71 sous le niveau de 789 mètres.

A signaler également le développement des moyens de transport par l'air comprimé : huit locomotives de 7 tonnes, dont deux de réserve, à l'étage de 789 mètres; trois locomotives de 7 tonnes et deux de 4 tonnes, dont deux de réserve, à l'étage de 727 mètres; 161 treuils de traînage et 15 dans les balances. Trois balances seulement sont desservies par treuils électriques.

Production du semestre : 351.960 tonnes.

Stock au 31 décembre : 59.530 tonnes.

Exhaure journalier : 1.632 mètres cubes.

Installations superficielles.

Un deuxième bassin de décantation de 40 ares a été établi pour la décantation des eaux de flottation.

A la cité ouvrière, 24 maisons sont en construction; le nombre total des maisons construites atteint 628 dont 588 sont habitées.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Fond	2.777	2.520
Surface	860	794
Total	3.637	3.314

2. — CONCESSION DE HELCHTEREN.

Siège de Voort à Zolder.

Puits : Les passerelles superposées pour la remonte du personnel ont été établies au puits II sous le niveau de 800 mètres, de manière à permettre l'encagement simultané à la surface et au fond.

Les **travaux préparatoires de reconnaissance** ont consisté en le prolongement des bouveaux costresses et des travers-bancs principaux, notamment : *au Sud*, au niveau de 800 mètres, le premier bouveau costresse Sud ainsi que les premiers travers-bancs Sud-Levant et Sud-Couchant; au niveau de 720 mètres, le bouveau Sud; *au Nord*, le premier bouveau costresse Nord-Levant et le premier travers-bancs Nord-Couchant, à 800 mètres; le bouveau Nord-Sud-Ouest à 720 mètres. L'avancement du semestre s'élève au total à 387 mètres, dont 368 mètres avec revêtement en cloisons de béton.

Les **travaux préparatoires d'exploitation** ont consisté en l'achèvement ou la mise à exécution de cinq bouveaux inclinés, comportant une longueur totale de 161 mètres à l'inclinaison de 24 degrés environ, et en l'exécution d'un certain nombre de bouveaux de recoupe, dont la longueur totale creusée au cours du semestre s'élève à 438 mètres. Ces travaux sont destinés à permettre l'établissement de nouvelles tailles en couches, 23, 24 et 25 pour le quartier Sud et en couches 19 et 20 pour le quartier Nord.

L'**exploitation** se poursuit dans le panneau Nord-Ouest avec deux tailles en couche 20 et une taille en couche 19. Au Sud, on continue le déhouillement de la sous-tranche de 800 à 760 mètres avec deux tailles en couche 23 et une taille en couche 24. Ces diverses tailles ont une longueur moyenne de 90 à 100 mètres.

Le chantier Nord-Est est resté inactif, la situation n'ayant pas permis d'augmenter l'extraction.

Production du semestre : 182.770 tonnes.

Stock au 31 décembre : 5.950 tonnes.

Exhaure journalier : 245 mètres cubes.

Installations de surface.

Au puits I, on poursuit le montage du sas.

Au puits II, compartiment Ouest, on procède à la pose des escaliers et passerelles destinés à l'encagement du personnel.

A la chaufferie, on exécute l'équipement du soufflage sous grille à toutes les chaudières, afin de permettre l'utilisation des charbons inférieurs (mixtes et schlamms).

Après réfection de la cheminée en béton du réfrigérant Hamon, la Centrale électrique a été remise en service normal.

Au triage-lavoir, un second concasseur à mixtes a été mis en service.

Dans le sondage 79, une pompe immerisible de 40 m³/heure a été placée, en vue d'alimenter le siège en eau provenant du Crétacé. Cette eau a été reconnue potable.

A l'usine à béton, la fabrication n'a pas été reprise; le stock, au 31 décembre, s'élevait à 247.000 claveaux.

A la cité ouvrière, le nombre total des maisons construites atteint 480, dont 254 sont habitées.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Fond	966	1.064
Surface	481	485
Entrepreneurs	14	—
Total	1.461	1.549

3. — CONCESSION DE HOUTHAELEN.

Siège de Houthaelen (en construction).

(Houiller à 598 mètres.)

Fonçage des puits.

Le fonçage du puits I s'est poursuivi normalement et a atteint la profondeur de 667^m,97, correspondant à un avancement de 149^m,95, au cours duquel le terrain houiller a été recoupé le 8 octobre, à la profondeur de 598^m,05. Le cuvelage a été posé, anneau par anneau, jusqu'à 642^m,05. Sous ce niveau, le revête-

ment définitif a été constitué, sur 3^m,20, de béton damé, de 50 centimètres d'épaisseur et au diamètre intérieur de 5 mètres.

Au cours de la traversée des sables herviens (576^m,15-598^m,05), la congélation a été assurée par 2 1/2 à 3 machines frigorifiques de 300.000 frigories-heure, et la température des parois a atteint — 14 à — 15 degrés; pendant le fonçage en terrain houiller — lequel sera vraisemblablement poursuivi jusqu'à 850 mètres — le mur de glace est entretenu par une machine.

Le terrain houiller se présente en allure assez régulière, avec une pente de 9 à 14 degrés vers le Nord; aux niveaux de 598^m,08, 605^m,04, 638^m,08, 653^m,57, 659^m,67, 666^m,82, on a recoupé des veinettes respectivement de 28, 26, 43, 57, 37 et 66 centimètres de puissance, situées à la tête du faisceau de Genck.

Puits 2 : Après la rupture du mur de glace qui se produisit le 3 juin 1932, alors que le fonçage se poursuivait à la profondeur de 359^m,53 sous la tête du tuffeau (350^m,80) on entreprit la réparation des sondages congélateurs 14 et 6 qui avaient été écrasés, le premier, le 14 mai, à 351^m,70, et le second, lors du déplacement de la paroi Sud-Est du puits. On tenta de fraiser à la couronne d'acier, la partie écrasée de ces sondages et de les munir, après enlèvement de celle-ci, de congélateurs de secours. Mais par suite de déviations de la couronne, on ne parvint pas à rétablir la continuité entre les parties restées indemnes. On poursuivit alors au trépan, les forages, dans la direction déviée. Le sondage 14 fut rétabli jusqu'à 409 mètres et muni de congélateurs de 130/98 millimètres; le sondage 6, qui était pourvu jusqu'à la profondeur de 351 mètres, d'un tubage extérieur de 220 millimètres (sondage de reconnaissance) au lieu de 188 millimètres, fut prolongé jusqu'à 425 mètres et reçut une colonne de congélateurs normaux de 130 millimètres.

La circulation de saumure fut rétablie le 7 septembre dans les sondages ainsi réparés, la congélation ayant été maintenue sans arrêt dans les autres, à l'aide de trois machines frigorifiques.

L'exhaure, par tonnes de 3.500 litres, mues par le treuil de fonçage et guidées par câbles, commença le 28 novembre et fut terminée le 28 décembre; le fonçage pourra être repris incessamment. Au cours de la recongélation, on avait, à diverses reprises, établi une circulation d'eau froide dans le puits, pour éviter la formation d'une couche de glace trop épaisse sur le cuvelage.

Installations de surface.

L'évacuation des eaux d'exhaure du puits 2 a nécessité l'aménagement d'un canal, dont une partie était constituée de conduites métalliques de 40 centimètres de diamètre.

Aucune autre installation n'a été faite.

Le nombre de maisons ouvrières dont dispose la Société de Houthaalen est resté de trente; sept de celles-ci sont occupées.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Personnel des entrepreneurs.	55	20
Personnel du Charbonnage .	138	159
Total	193	179

4. — CONCESSION DES LIEGEOIS.

Siège de Zwartberg, à Genck.

Fonçage des puits.

On a poursuivi l'enfoncement du puits 2 de retour d'air et atteint la profondeur de 994 mètres, correspondant à un avancement de 43 mètres au cours du semestre; la veine 33 a été recoupée.

Travaux de premier établissement.

Au niveau de 840 mètres, on a creusé une salle de pompes de 58 mètres de longueur, avec revêtement de claveaux de béton, dans le prolongement de l'ancienne salle qui doit être recarrée.

Au même niveau, poursuivant l'aménagement des abords du puits 2 en vue de l'extraction des produits, on a terminé les contours Nord et Midi pour wagonnets pleins, et commencé le creusement d'un contour Nord pour wagonnets vides; l'avancement total de ces galeries a été de 226 mètres.

Au niveau de 780 mètres, une salle d'attente de 30 mètres a été établie au voisinage du puits 1.

Travaux préparatoires.

Etage de 840 mètres. — Au Sud, on a poursuivi les travaux d'accès du gisement Midi; le premier nouveau Midi a atteint la longueur de 680 mètres, après un avancement de 140 mètres au cours duquel on a recoupé les veines 35, 36 et 37, exploitables.

A l'Ouest des puits, le nouveau Couchant a avancé de 156 mètres et a été provisoirement arrêté à la longueur de 382 mètres; à partir de ce point, on a entrepris, sur 40 mètres, le creusement d'un deuxième nouveau Midi.

Partant du deuxième nouveau Nord au Couchant, qui a atteint la longueur de 322 mètres, après un avancement de 49 mètres, on a creusé 30 mètres de recoupe et un burquin de 20 mètres pour desservir une nouvelle taille en veine 23, puis une recoupe de 28 mètres et un burquin de 44 mètres vers une autre taille en même veine.

Au Sud, on a établi une recoupe de 30 mètres vers l'emplacement d'un burquin qui desservira la taille supérieure de l'étage, en veine 33.

Etage de 780 mètres. — A l'Ouest, le deuxième nouveau Midi a progressé de 105 mètres (longueur : 160 mètres) et a traversé la faille de Zwartberg.

A partir du deuxième nouveau Nord, prolongé de 433 à 560 mètres, on a établi une recoupe de 30 mètres vers un burquin à creuser pour desservir une nouvelle taille en veine 16; un autre burquin, de 50 mètres de hauteur, a recoupé la même veine après un avancement de 8 mètres.

Au Sud, le premier nouveau Midi (longueur, 594 mètres) est provisoirement arrêté en veine 33, après un avancement de 52 mètres. Sur celui-ci sont branchées deux recoupes de 30 et 55 mètres, vers deux burquins devant desservir des tailles en veine 29 et dont l'un est terminé (hauteur, 42 mètres); une troisième recoupe, de 40 mètres, suivie d'un burquin d'étage de 64 mètres de hauteur, établit une nouvelle communication d'aérage vers l'étage de 714 mètres des chantiers Midi.

Partant du chassage Levant en veine 27 à 713 mètres, on a creusé, en descendant, un burquin de 7 mètres, pour reconnaître l'amplitude d'un rejet affectant le gisement à l'Est du nouveau Midi; un burquin de 53 mètres de hauteur a été terminé pour permettre l'exploitation de deux tailles dans la veine 27.

Étage de 714 mètres. — Le premier bouveau Midi, retour d'air général des chantiers Sud, a été prolongé de 234 mètres (longueur, 770 mètres). Sur celui-ci sont branchées deux recoupees : l'une, vers la tête du burquin d'étage susdit, a été creusée sur 13 mètres, l'autre a été établie sur 18 mètres, vers le pied d'un burquin à creuser en montant jusqu'au niveau de 654 mètres, où l'on entreprendra par la suite, vers le Nord et vers le Sud, le creusement d'un bouveau Midi, retour d'air d'un nouvel étage 714-654 mètres, par lequel on exploitera les veines 27, 29 et 33 jusqu'à la limite Sud de la concession.

Le deuxième bouveau Midi au Couchant a progressé de 211 mètres (longueur, 371 mètres) et a traversé la faille du Zwartberg.

L'avancement du deuxième bouveau a été de 135 mètres. Un bouveau incliné de reconnaissance est en creusement vers la veine 14, pour déterminer si cette couche est exploitable.

Travaux d'exploitation.

A 780 mètres, l'exploitation s'est poursuivie par tailles chassantes, sur un front de 125 mètres en veine 16, de 185 mètres en veine 19 et de 263 mètres en veine 27. Dans cette dernière, le remblayage des deux tailles se fait par pierres rapportées et culbuteurs à air comprimé; la quantité de pierres ainsi introduite dans les tailles est de 300 wagonnets par jour. Dans les autres chantiers, le remblai est prélevé au toit de fausses voies.

A l'étage de 840 mètres, le déhouillement s'est poursuivi par tailles chassantes, sur un front de 260 mètres en veine 19, de 337 mètres en veine 23 et de 130 mètres en veine 33; une taille montante de 50 mètres de front est activée en veine 34, pour déhouiller la couche à l'aplomb du bouveau Midi de 840 mètres, avant creusement.

D'autre part, il existe, dans ces diverses veines, une longueur totale de 1.150 mètres de front de taille tenue en réserve.

La production du semestre a été de 299.600 tonnes.

Le stock au 31 décembre 1932 était de 27.600 tonnes.

L'exhaure journalier moyen a été de 710 mètres cubes.

Installations de surface.

Le châssis à molettes du puits 2 ainsi que l'armature métallique de la salle des machines d'extraction sont en montage; les fondations de la machine d'extraction de 3.500 CV. ainsi que celles des bâtiments des recettes, sur pieux Franki, sont complètement achevées.

Le bâtiment du lavoir à charbon a été agrandi, en vue du placement des appareils nécessaires pour porter la capacité de lavage à 4.000 tonnes par jour. Un complément des installations a permis d'atteindre actuellement une capacité de 2.500 tonnes nettes.

Une installation de mise à terril de 250 tonnes/heure est en construction; sa trémie bétonnée est en voie d'achèvement.

Cité ouvrière. — Pas plus qu'au cours du semestre précédent, il n'a été édifié de constructions nouvelles à la cité, sauf qu'un vaste préau a été établi aux écoles.

Une habitation précédemment construite a été acquise pour le docteur de la cité.

Celle-ci comprend : 820 maisons dont une hôtellerie et cinq cantines pour ouvriers; 770 de ces habitations sont occupées par 3.134 personnes.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Fond	2.343	2.354
Surface	931	1.046
Cité	36	39
Total	3.310	3.439

5 — CONCESSION DE WINTERSLAG.

Siège de Winterslag, à Genck.

Travaux préparatoires.

A l'étage de 600 mètres, le premier bouveau Levant a progressé de 103 mètres et a atteint la longueur de 919^m,20.

Au Couchant, le creusement du premier bouveau a été continué sur 38 mètres de longueur pour permettre le développement de l'exploitation dans le groupe de veines 32-33.

Les bouveaux de retour d'air Levant et Sud-Est à l'étage de 540 mètres ont été prolongés respectivement de 82 mètres et de 1^m,20 et le premier bouveau de retour d'air Couchant, à 600 mètres, de 12 mètres.

A l'étage de 660 mètres, le bouveau Levant a progressé de 71 mètres et a atteint une longueur de 713^m,50.

Au Sud des puits, le deuxième bouveau Levant et le bouveau de retour d'air Levant ont été prolongés respectivement de 82 mètres et de 61 mètres vers l'ancienne concession de Genck-Sutendael.

Au nouvel étage de 735 mètres, les bouveaux Nord-Ouest d'entrée et de retour d'air ont été prolongés respectivement de 102 mètres et de 53 mètres et se trouvent tous deux à la limite du stot de protection.

Au total, la longueur de travers-bancs creusée, en y comprenant cinq burquins, a été de 1.257^m,30.

Travaux d'exploitation.

On a continué le déhouillement des veines précédemment exploitées, par tailles chassantes d'environ 120 mètres de longueur, au nombre de seize en moyenne.

La production du semestre a été de 336.390 tonnes.

Le stock au 31 décembre était réduit à 1.780 tonnes.

L'exhaure journalier se chiffre à 510 mètres cubes.

De l'augmentation rapide de la distance des chantiers d'exploitation aux puits résultent des difficultés d'aérage. M. l'Ingénieur principal Meyers m'envoie la note ci-après au sujet d'un moyen utilisé à ce Charbonnage, pour remédier à ces inconvénients.

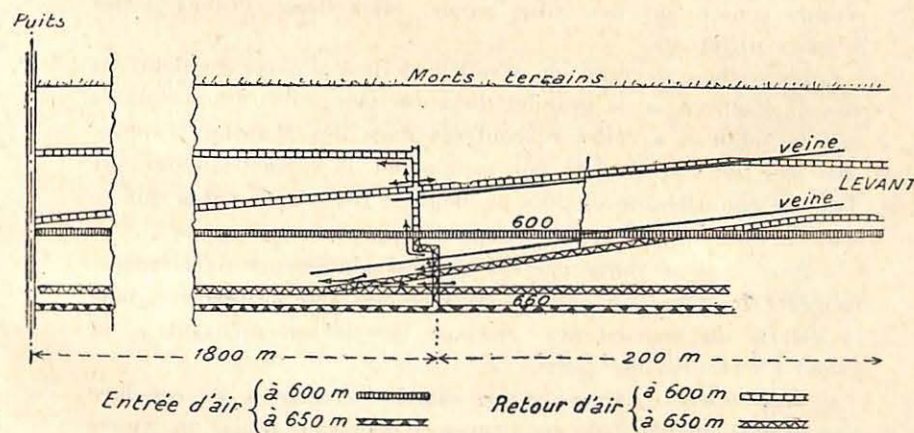
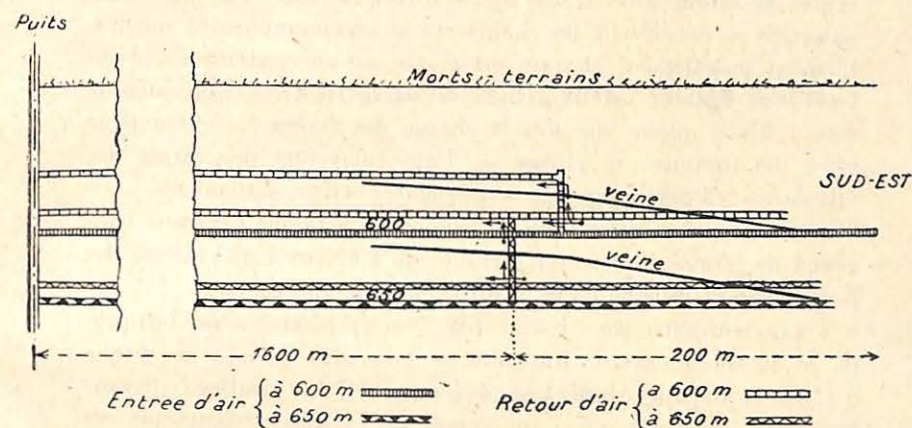
« MISE EN PARALLELE DES BOUVEAUX DE RETOUR D'AIR.

» Le creusement des bouveaux tant d'entrée que de retour d'air a été poursuivi conformément au plan indiqué précédemment.

» Parallèlement aux bouveaux d'entrée d'air ont été creusés, à des niveaux légèrement différents, des bouveaux de retour d'air; ces galeries ont une section circulaire de 3^m,10 de diamè-

tre et sont, sur toute leur longueur, revêtues de claveaux de béton avec intercalation de planchettes en bois.

» Les deux coupes, ci-jointes, l'une dans la direction Sud-Est, l'autre dans la direction Levant, indiquent pour les étages de 600 et 660 mètres, l'état d'avancement des bouveaux de retour d'air dans la région Sud de la concession.



» Depuis longtemps, l'importance de la ventilation avait retenu l'attention des exploitants et il avait même été mis en avant par certains que celle-ci exigerait dans les concessions étendues du Limbourg, des dépressions énormes et des moyens spéciaux pour les rendre possibles. L'importance de la question de la ventilation

grandissait à mesure de l'extension des exploitations, les capitaux presque prohibitifs nécessaires à l'installation d'un nouveau siège exigeant de pouvoir étendre la zone d'exploitation d'un même siège à ses limites maxima.

» En vue de permettre cette extension, il a été décidé, aux Charbonnages de Winterslag, de mettre en parallèle les trois bouveaux de retour d'air d'une même direction. Ces trois bouveaux, auxquels se raccordent les chantiers correspondants, sont inévitablement inégalement chargés d'air. Le but du système est d'obtenir une égale répartition de l'air entre les trois bouveaux de retour d'air, quelle que soit la charge des étages, ce qui a pour effet de diminuer la vitesse de l'air (moyenne des carrés des vitesses) et d'améliorer par conséquent l'orifice équivalent.

» Les deux coupes indiquent la mise en parallèle des trois bouveaux de retour d'air à une distance de 1.600 et 1.800 mètres des puits, respectivement dans la direction Sud-Est et Est.

» Les bouveaux sont réunis par l'intermédiaire d'un burquin de 3^m,40 de diamètre. Burquins et bouveaux mêmes de retour d'air sont dépourvus de tout équipement, tout raillage, tuyauterie, etc., de sorte que l'air dispose de la section complète; ces retours constituent des tubes ronds, assez lisses, établis à des niveaux différents.

» Le système de mise en parallèle permet d'avoir au point de vue de l'aéragé, à de grandes distances des puits, des situations correspondantes à celles rencontrées dans des chantiers rapprochés des puits et facilite par conséquent la répartition de l'air dans les chantiers développés au bout de ces grands tubes qui ne sont en sorte que le prolongement des puits.

» Avec des courants moyens et des dépressions relativement faibles (aux Charbonnages de Winterslag, 135 millimètres dans la galerie du ventilateur), on aura un aéragé suffisant à de grandes distances des puits.

» L'expérience acquise et les calculs permettent de conclure que la mise en parallèle des bouveaux de retour d'air, on trouve la possibilité, à l'aide des moyens ordinaires de ventilation, de conduire les travaux avec un succès certain, même à des distances bien plus grandes que 2.000 mètres des puits. »

Aucune construction nouvelle n'a été entreprise au cours du semestre, ni à la surface, ni dans la cité ouvrière.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Fond	2.292	1.902
Surface	946	926
Cité	18	13
	<hr/>	<hr/>
Total	3.256	2.841

6. — CONCESSION ANDRE DUMONT SOUS-ASCH.

Siège de Waterschei, à Genck.

Travaux de premier établissement.

L'approfondissement sous stot du puits n° 1 a atteint le niveau de 975 mètres où il a été arrêté. A été recoupée une couche Q de 0^m,70 de puissance à la profondeur de 946 mètres.

Travaux préparatoires.

A l'étage de 807 mètres, le contour des wagonnets vides en creusement autour du puits II est terminé. Un grand contour des wagonnets vides a été commencé au Levant du puits I, à la fois vers Nord et vers Sud; sa longueur totale est de 160 mètres.

Le bouveau de communication entre les accrochages Nord des puits, dans lequel sera établie la salle des pompes, est terminé; à partir de ce bouveau, on a creusé 81^m,15 de galeries de tenue des eaux.

Le bouveau Couchant a été avancé de 234 mètres à 322 mètres; ont y a fait le premier essai dans cette mine, d'un revêtement cylindrique en claveaux de béton.

Le bouveau Levant a avancé de 376^m,60 à 436 mètres, tandis que le premier bouveau Nord-Levant n'a pas été poursuivi.

Deux communications en veine E et en veine I ont été ouvertes jusqu'à l'étage de 747 mètres.

A proximité de l'accrochage Midi du puits II, on a creusé une avancée de 65 mètres, en vue de commencer le burquin 204 destiné à atteindre le niveau de 860 mètres, à partir duquel sera commencée l'avaleresse sous stot du puits II.

A l'étage de 747 mètres, le bouveau Couchant a avancé de 319^m,90 à 328^m,40. A son extrémité a été commencé le premier bouveau Midi-Couchant qui, creusé sur 140 mètres, a recoupé la veine B sous sa puissance normale (1^m,05).

Un contour au puits II a été commencé sur 58 mètres.

Etage de 700 mètres. — Le bouveau de chassage sous la veine de 1^m,13 a progressé de 338^m,50 à 442 mètres.

Le premier bouveau Nord-Couchant a avancé de 1.516^m,10 à 1.520^m,10.

Le second bouveau Midi-Levant a été repris au delà de la veine I et a atteint la longueur totale de 1.164^m,30, recoupant la veine M (1^m,25).

Le bouveau Levant, à partir du troisième bouveau Midi-Levant, a avancé de 317^m,50 à 401 mètres, atteignant l'axe du quatrième bouveau Midi-Levant, lequel a été amorcé sur 45 mètres et a recoupé la veine H ou de 0^m,70 sous une ouverture de 1^m,26. Aucune stampe ne sépare les veines H et G en cet endroit.

Le premier bouveau Midi-Couchant a été repris; il a avancé de 1.649^m,05 à 1.670 mètres.

Le second bouveau Midi-Couchant a progressé de 583^m,30 à 603 mètres. A l'Ouest de la faille de l'Ouest, le troisième bouveau Nord-Couchant n'a pas été poursuivi, mais le troisième bouveau Midi-Couchant a été repris et a avancé de 53 mètres à 126 mètres.

Etage de 658 mètres. — A l'Ouest, seul le premier bouveau Midi a progressé de 25 mètres, tandis qu'à l'Est aucun travail n'a été repris.

Etage de 608 mètres. — Le troisième bouveau de recoupe a avancé de 162 mètres à 216 mètres; il a atteint la veine E.

Le bouveau de chassage Levant, destiné à servir de retour d'air aux chantiers exploités par les troisième et quatrième bouveaux Midi-Levant a été continué en ses deux points d'attaque; il a atteint la longueur totale de 320 mètres.

Travaux d'exploitation.

L'exploitation s'est poursuivie dans les veines précédemment exploitées.

La production du semestre s'est élevée à 517.400 tonnes.

Le stock au 31 décembre était de 23.630 tonnes.

L'exhaure journalier moyen a été de 1.807 mètres cubes.

Installations de surface.

A la Centrale, une partie du nouveau tableau électrique est en service.

Les maçonneries et bétonnages de la partie du bâtiment devant abriter la chaudière Ladd-Belleville n° 3, sont terminés, ainsi que les fondations de la chaudière.

Le nouveau compresseur de 35.000 mètres cubes est en service.

Le ventilateur de réserve a été équipé avec un moteur de 1.100 HP. et réducteur Maag.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Fond	3.289	3.003
Surface :		
Exploitation	1.000	976
Divers	196	211
Total	4.485	4.190

7. — CONCESSIONS SAINTE-BARBE ET GUILLAUME LAMBERT.

Siège d'Eysden.

Travaux préparatoires.

Etage de 600 mètres Sud. — Le premier bouveau Nord-Sud Levant, à partir du premier bouveau Levant-Sud, ayant progressé vers Nord de 97^m,90, a recoupé une couche de 0^m,87 d'ouverture et 0^m,81 de puissance et une autre de 0^m,53 d'ouverture

et de 0^m,48 de puissance; vers Sud, il a avancé de 72^m,65 et a rencontré deux couches, l'une de 0^m,89 d'ouverture et de 0^m,76 de puissance, l'autre de 1^m,90 d'ouverture et de 1^m,14 de puissance. Ces couches, qui font partie du faisceau d'Eikenberg, ne sont pas encore identifiées.

Le premier bouveau Couchant-Sud a avancé de 85^m,90, atteignant la longueur totale de 1.257^m,25; à partir de ce bouveau, on a commencé vers Sud, sur 71^m,70, le premier bouveau Nord-Sud Couchant qui a recoupé la couche 17 sous son ouverture normale, mais avec une inclinaison Nord de 18 degrés.

Le premier bouveau Sud a progressé de 1.612^m,90 à 1.753^m,80, recoupant la couche n° 8 sous une puissance de 0^m,62 et la couche n° 7 sous une ouverture de 0^m,92 et une puissance de 0^m,80.

Le second bouveau Sud a avancé de 1.004^m,60 à 1.113^m,60.

Le second bouveau Levant-Sud a avancé de 124^m,65; il a atteint la veine 11 et a été arrêté.

Etage de 700 mètres Sud. — Le second bouveau Sud a avancé de 88^m,75 et mesure ainsi 1,674^m,20.

Le premier bouveau Nord-Sud Levant, à partir du premier bouveau Levant-Sud, a avancé vers Nord de 93^m,80, recoupant une couche du faisceau d'Eikenberg de 1^m,19 d'ouverture et 1^m,11 de puissance, et, vers Sud, de 88^m,10 rencontrant une couche du même faisceau de 1^m,43 d'ouverture et 1^m,40 de puissance; ce dernier tronçon a, d'autre part, dépassé la seconde branche, dite Branche B, de la taille de Leuth.

Le premier bouveau Couchant-Sud n'a pas progressé.

Etage de 600 mètres Nord. — Le premier bouveau Nord n'a pas été repris.

Le premier et le second bouveau Couchant-Nord ont été prolongés respectivement de 102^m,50 et 87^m,65.

Le premier bouveau Nord-Sud Couchant, au Nord de la couche 28, a progressé de 95^m,45, recoupant une veine de 0^m,68 d'ouverture et 0^m,62 de puissance.

Etage de 700 mètres Nord. — Le premier bouveau Nord-Levant a avancé de 915^m,85 à 928^m,25; il a atteint l'axe du futur premier bouveau Nord-Sud Levant, lequel a été commencé vers Sud sur 65^m,80.

Le premier bouveau Nord-Sud Couchant, continué en ses deux points d'attaque, a progressé d'une longueur totale de 227^m,55; le tronçon de ce bouveau entrepris au Sud du premier bouveau Couchant-Nord a recoupé la couche 15 sous une ouverture de 2^m,89 et une puissance de 1^m,55.

Les premier et second bouveaux Couchant-Nord ont avancé respectivement de 63^m,20 et 98^m,75; ce second bouveau a atteint l'axe du deuxième bouveau Nord-Sud Couchant dont le creusement a été amorcé en direction Sud sur 8 mètres.

Travaux d'exploitation.

Outre les travaux précédents, on a commencé ou poursuivi divers burquins destinés à l'apport de remblai en tête des tailles, ainsi que plusieurs bouveaux montants recoupant les couches au-dessus du niveau de 600 mètres, en vue de l'exploitation d'une tranche de ces veines au-dessus de ce niveau.

L'exploitation s'est poursuivie dans les veines précédemment exploitées; une nouvelle taille a été ouverte dans la veine 18 à l'Ouest de la faille de l'Ouest.

La production du semestre s'est élevée à 367.940 tonnes.

Le stock au 31 décembre était de 19.080 tonnes.

L'exhaure journalier moyen a été de 1.002 mètres cubes.

Installations de surface.

Le gros-œuvre du bâtiment devant abriter les nouveaux bureaux de la Direction est terminé; la partie métallique de la toiture est montée et on pose la couverture en ardoises.

Dans le quadrilatère compris entre la façade de ce bâtiment, la salle des machines du siège, les ateliers-magasins et l'avenue de la Reine prolongée, on exécute les terrassements pour la création d'un terre-plein jardin.

Le bâtiment des ateliers électro-mécaniques est édifié et couvert d'une toiture Raikem en Eternit. On poursuit la pose des châssis de fenêtres et portes métalliques. On procède, d'autre part, au montage de la charpente métallique de couverture en Eternit du bâtiment des ateliers de menuiserie.

Le bétonnage de l'estacade du nouveau mur de quai est terminé sur la longueur totale de 300 mètres; on exécute les perrés de raccord de l'ouvrage aux berges du canal; d'autre part, on termine l'exécution de la poutre de support du chemin de roulement arrière du pont-portique. En bordure Est du parc à bois, on a édifié une cabine destinée à recevoir un groupe transformateur pour l'alimentation en énergie du pont-portique.

Un second bassin de décantation a été créé au Sud-Ouest du marais déjà affecté à cet usage.

Les chaudières 7 et 8, transformées pour l'application du charbon pulvérisé, ont été mises en service.

La production de la gravière a été de 1.630 mètres cubes de gravier et 280 mètres cubes de sable graveleux.

La cité comprend 761 maisons ouvrières, plus quatre hôtelleries pour ouvriers célibataires. La Société possède en outre 221 maisons ouvrières dans les communes limitrophes.

Personnel ouvrier.

	Au 30-6-32.	Au 31-12-32.
Fond	2.035	2.011
Surface	1.387	1.464
Total	3.482	3.475

Scie à charbon « Flottman »

NOTE

PAR

A. LINARD,

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi.

Depuis un an, la Société Anonyme des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Roux, a mis en service dans ses exploitations souterraines, une scie pneumatique à charbon, construite par la Compagnie du matériel « Flottman ».

Les résultats satisfaisants obtenus dans l'abatage de la houille au moyen de ce nouvel outil, ont amené la direction de ces charbonnages à se procurer une deuxième scie du même genre.

I. — DESCRIPTION SUCCINCTE DE LA SCIE.

Cette nouvelle machine, dont la photographie est reproduite ci-après, est actionnée par un moteur pneumatique à tambour, du même genre que celui employé dans les haveuses normales à air comprimé.

La scie proprement dite est une chaîne munie de 37 dents, qui glisse dans une coulisse ménagée sur le pourtour d'un boîtier B solidaire du bâti de la machine (croquis II et photo I).

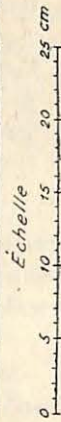
Cette chaîne est animée d'un mouvement de rotation autour du boîtier qui a une longueur de 0^m,70.

Le croquis I indique le détail des dents, qui sont recouvertes d'une légère couche, soudée, d'un acier très dur, appelé acier « Persitt ».

Sur la coupe longitudinale (croquis II), on remarque en V, une vis de réglage qui permet, après desserrage des écrous F, de tendre ou de détendre la chaîne, en écartant ou en rapprochant le boîtier du bâti.

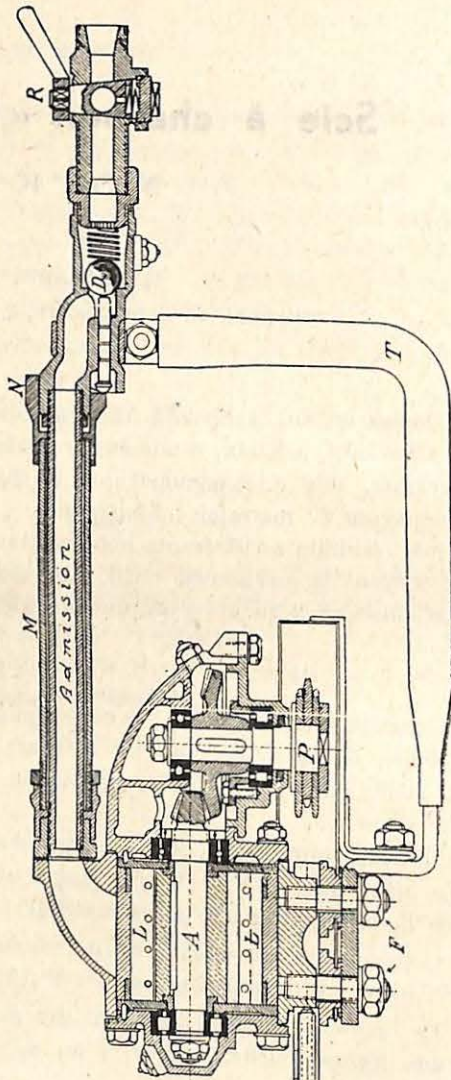
Le moteur comprend une chambre cylindrique C fixe, à l'intérieur de laquelle tourne un tambour plein (croquis III); l'axe du cylindre C et l'axe de rotation du tambour sont parallèles, mais déplacés l'un par rapport à l'autre.

SCIE A CHARBON.

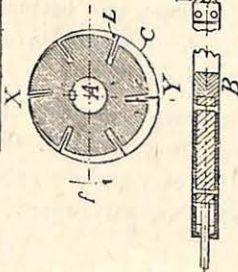


Croquis II

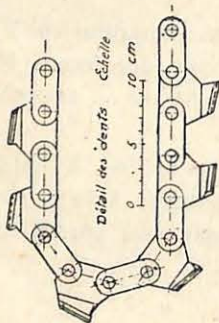
Coupe longitudinale de la scie



Croquis III

Coupe transversale du
Tambour moteur

Croquis I



Le tambour porté par l'arbre A contient, suivant ses génératrices, plusieurs lamelles L placées dans des encoches légèrement inclinées dans le sens de la rotation; la profondeur de ces encoches a été prévue de telle façon que les lamelles ne puissent en sortir quand elles sont dans la position Y (croquis III).

Pendant la rotation du tambour, la force centrifuge projette, en effet, les lamelles contre la paroi du cylindre C.

L'air comprimé pénètre du côté X, et entraîne le tambour, par exemple, dans le sens indiqué par la flèche *f*; au cours de la rotation, l'espace compris entre deux lames consécutives, croissant de X à Y, permet à l'air comprimé de se détendre. (Les tuyères d'admission et d'émission ne sont pas figurées sur le croquis.)

L'air détendu s'échappe du côté Y (croquis III); il est évacué à l'air libre derrière l'ouvrier scieur, au moyen d'un tuyau flexible issu du dessous de la machine (photo 1).

L'arbre A du tambour entraîne le pignon de commande P de la chaîne au moyen d'un engrenage conique formé de deux roues dentées à axes rectangulaires (croquis II).

Quant aux bras de manœuvre de la scie, ils sont constitués par un manchon M doublant le tuyau d'admission, ainsi que par une tubulure en équerre T fixée au bâti.

Le croquis II indique en outre la disposition des robinets : un premier robinet à boisseau R est suivi d'un second, à bille D, lequel laisse passer l'air comprimé sous la poussée d'un piston, soumis lui-même à l'action d'une came rotative N solidaire du manchon mobile M.

Ce manchon, qui constitue un des bras de manœuvre de la scie, est commandé directement par la main de l'ouvrier scieur.

La machine présente encore les caractéristiques suivantes :

- Poids approximatif : 30 kilogrammes;
- Puissance : 2,5 CV.;
- Vitesse : 700 tours-minute;
- Largeur du trait de scie : 28 millimètres;
- Profondeur du trait de scie : 0^m,70;
- Encombrement en longueur : 1^m,40.

La consommation d'air, d'après le constructeur, équivaut sensiblement à celle d'un marteau perforateur moyen, soit environ 1.200 à 1.300 litres par minute d'air détendu.



Photo 1. — Scie pneumatique Flottman.

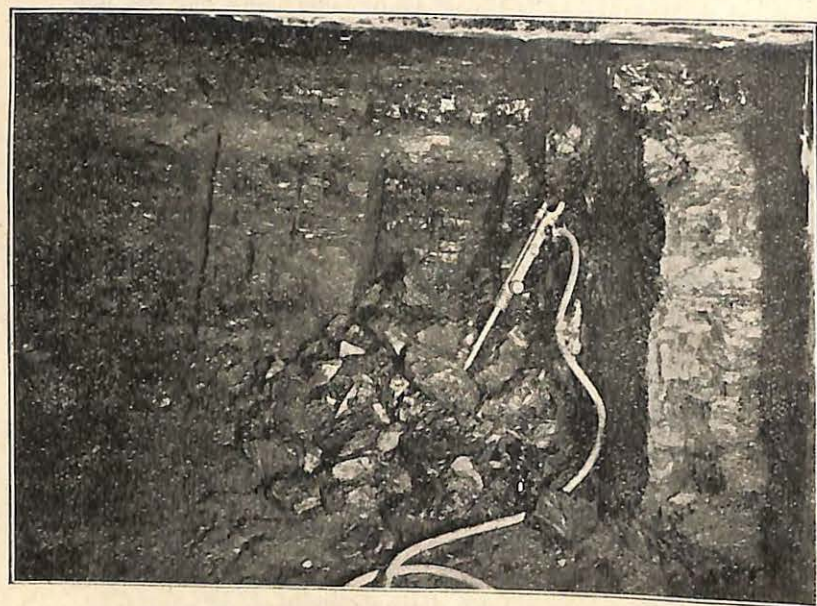


Photo 2. — Aspect du front de taille après traçage des traits de scie et abatage d'une brèche.

II. — PRIX D'ACHAT.

Le prix d'achat d'une scie est assez élevé par la nécessité d'emploi d'aciers spéciaux tant pour les engrenages que pour la chaîne. (Acier « Widia » ou « Persitt ».)

Coût d'une machine, sans la chaîne	7.500 frs
Coût d'une chaîne	1.500 frs
Coût d'une chaîne de réserve	1.500 frs

10.500 frs

Le bâti de la machine est lui-même en aluminium.

III. — MODE D'EMPLOI ET RESULTATS D'ESSAIS.

La scie a été utilisée uniquement pour effectuer en direction dans la veine, tel que l'indique le photo II, une série de traits verticaux, plus ou moins espacés, tout le long du front de taille; elle est déplacée après chaque trait et requiert les services d'un ouvrier spécialiste.

Je dois les notes qui vont suivre à l'obligeance de M. Jean Bochkoltz, directeur des travaux, ainsi qu'aux Ingénieurs des Charbonnages du Nord de Charleroi.

Première série d'essais.

Au début de la mise en service de la scie, le chantier qui parut le mieux convenir pour l'étude systématique des avantages à espérer de l'emploi de cette nouvelle machine, fut celui ouvert dans la couche de St-Léonard, au niveau de 420 m. du siège n° 4, à Courcelles.

La composition de la veine était la suivante :

Sillon du toit	0 ^m ,10
Terres	0 ^m ,05
Sillon du mur	0 ^m ,60
Faux mur	0 ^m ,10

Ouverture de la couche 0^m,85
Puissance : 0^m,70;
Inclinaison : 30 degrés.

Le charbon dur était abattu exclusivement au marteau pneumatique.

Les essais ont été effectués dans la partie inférieure de la première taille levant, le long d'un front de 40 m. environ, du 18 au 22 novembre 1931.

Dans le but de faciliter l'abatage sur toute la profondeur de la havée, soit 1^m,20, alors que la longueur de la saignée faite par la scie n'atteint que 0^m,70, les premiers essais ont été conduits de manière à « scier » en deux fois la veine sur la profondeur de la havée.

Le travail fut organisé de la manière suivante :

Les saignées étant pratiquées dans la veine au poste de l'après-midi, les ouvriers à veine du premier poste de la journée suivante trouvent la taille préparée par les traits de scie profonds de 0^m,70 et distants de 1 m. à 1^m,25 environ, entre toit et faux mur.

Ils enlèvent d'abord le charbon sur la profondeur de la saignée; vers 9 heures, l'ouvrier scieur arrive dans la taille et scie la veine en avant du nouveau front, dans la brèche de chaque ouvrier abatteur, pendant que celui-ci prépare le boisage.

Au fur et à mesure que sont effectués les traits de scie, les ouvriers à veine achèvent l'abatage de la havée commencée.

Celle-ci étant entièrement déhouillée à la fin du poste du matin, le préposé au maniement de la scie termine seul la journée en pratiquant de nouvelles saignées pour le premier poste du lendemain.

Le chronométrage du temps de sciage d'un trait a donné les résultats suivants :

	Poste d'abatage.	Poste de l'après-midi.
Pénétration de la scie dans le charbon	80''	60''
Sciage proprement dit	375''	90''
Total	455''	150''
	ou 7'35''	ou 2'30''

Au poste de l'après-midi, le travail est beaucoup plus rapide par suite de la pression plus élevée de l'air comprimé et de l'absence de tout encombrement au front de taille.

Avant le 18 novembre 1931, chaque ouvrier à veine de cette taille déhouillait 5,80 m² environ; par le sciage pratiqué dans les conditions signalées ci-avant, l'effet utile par abatteur, compte tenu du scieur, atteint 6,80 m² : ce qui équivaut à une augmentation de 17 %.

Le contrôle du travail a fait constater que la présence de l'ouvrier spécialiste dans la taille constituait une entrave à l'évacuation normale et continue du charbon, surtout par suite de l'inclinaison assez forte de la couche.

D'autre part, certains ouvriers à veine n'attendaient pas que la seconde saignée fût faite et ne retiraient pas tout le profit possible du travail de la scie.

Pour ces motifs, une seconde série d'essais fut exécutée suivant une autre méthode.

Deuxième série d'essais.

Elle a été effectuée dans la même taille, pendant la période du 24 au 28 novembre 1931.

L'ouvrier scieur travaille exclusivement au poste de l'après-midi; les saignées de 0^m,70 de profondeur sont comme dans l'essai précédent distantes de 1 m. à 1^m,25 environ.

Les ouvriers à veine du poste du matin s'aident de celles-ci pour effectuer leur « marquage » à largeur de havée et descendent ensuite avec leur brèche en profitant des différents traits de scie.

En opérant de cette manière, l'effet utile par abatteur est monté à 7,10 m² de veine contre 5,80 m² avec l'emploi de marteau-piqueur seul : ce qui équivaut à une augmentation de 22 % environ.

La seconde méthode de travail est donc plus avantageuse et est, d'autre part, moins dangereuse que la première, en raison des circonstances locales.

En plus de l'amélioration de l'effet utile, il a été constaté une augmentation notable du rendement en gros; avantage qui n'a pas été évalué exactement, mais qui peut toutefois être apprécié sur la photographie n° 2.

Troisième série d'essais.

Vu les résultats favorables obtenus par l'emploi de la scie à charbon dans la couche St-Léonard au siège n° 4, la direction des Charbonnages du Nord de Charleroi décida d'utiliser le même appareil dans le chantier de la couche Quérelle, exploitée au siège n° 2.

Cette couche, dont l'inclinaison est de 40 degrés pied midi, présente la composition suivante :

Sillon du toit	0 ^m ,20
Sillon du milieu	0 ^m ,15
Galet	0 ^m ,02 à 0 ^m ,05
Sillon du mur	0 ^m ,15
<hr/>	
Ouverture	0 ^m ,52 à 0 ^m ,55
Puissance	0 ^m ,50

Le charbon est particulièrement dur et est exploité exclusivement au marteau-piqueur.

La période des essais s'est étendue aux jours de travail compris entre les 12 et 19 décembre 1931, dans la première taille couchant exploitée par le niveau de 207 m.

Dès les premiers jours de l'emploi de la scie, on rencontra quelques difficultés dues à la présence du galet excessivement dur, qui ne se laissait pas entamer par les dents de la scie et, quoique de faible épaisseur, bloquait la machine.

Conséquemment, aux endroits de la taille où l'épaisseur de cette intercalation était trop considérable, les traits de scie furent tracés seulement dans les deux sillons supérieurs.

L'organisation choisie pour le travail fut le même que celle adoptée lors de la seconde série d'essais effectués précédemment dans la couche St-Léonard, c'est-à-dire :

1°) le scieur travaille exclusivement au poste de l'après-midi; mais les saignées de 0^m,70 de profondeur sont ici distancées de 2^m,40 environ, étant donnée la plus grande longueur de la taille qui devait néanmoins être préparée en seul poste de sciage.

2°) les ouvriers à veine du poste du matin utilisent le trait de scie pour couper leur marquage à largeur de havée et descendent avec leur brèche en profitant des différentes saignées.

Pour un personnel de 9 abatteurs et le préposé à la scie, soit au total 10 abatteurs, la surface moyenne déhouillée journellement s'élève à 5,04 m² contre 4,32 m² avec l'emploi du marteau-piqueur seul : cette différence représente une augmentation de 16,5 %.

IV. — RECHERCHE DU PRIX DE REVIENT A LA TONNE.

Le contrôle des dépenses occasionnées par la scie a été établi au cours de trois périodes bien distinctes, conformément aux indications résumées dans les tableaux suivants :

Mois de janvier 1932.

Date.	Réparation et entretien.	Temps (h.).	Coût (frs.).
4-1	Nettoyage de la scie	2	10,40
11-1	Idem	2	10,40
11-1	Réparation de 8 dents		135,00
	Travail du soudeur	3/4	3,58
	» meuleur	1	4,93
	» ajusteur	1/2	2,60
18-1	Nettoyage	2	10,40
25-1	Idem	2	10,40
	Total		187,71

Pendant ce mois, la scie a été employée dans la première taille de la veine Quérelle à l'étage de 207 m., au siège n° 2.

On a extrait de cette taille 613 tonnes.

Coût d'entretien de la scie par tonne extraite :

$$\frac{187,71}{613} = 0,306 \text{ fr.}$$

613

Mois de février 1932.

Date.	Réparation et entretien.	Temps (h.).	Coût (frs.).
1-2	Nettoyage de la scie	2	10,40
6-2	Idem	2	10,40
13-2	Idem	3	15,60
20-2	Idem	2	10,40

27-2	Idem	2	10,40
1-12	Réparation de 4 dents		67,50
	Travail du soudeur	3/4	3,58
	» meuleur	3/4	3,70
	» ajusteur	1 1/2	7,80
	Consommation de calypsol		23,40
	Total		163,18

Production de la taille de Quéréelle en février 1932 : 407 tonnes.

Prix de revient à la tonne :

163,18

———— = 0,232 fr.

704

Mois de mars 1932.

Date.	Réparation et entretien.	Temps (h.).	Coût (frs).
7-3	Nettoyage de la scie	2	10,40
7-3	Réparation de 5 dents		75,00
	Travail du soudeur	1/2	2,38
	» meuleur	1	4,93
	» ajusteur	1	5,20
14-3	Nettoyage de la scie	2	10,40
23-3	Idem	3	15,60
25-3	Réparation de 4 dents		60,00
	Travail du soudeur	1/2	2,38
	» meuleur	1	4,93
	» ajusteur	1	5,20
28-3	Nettoyage de la scie	2	9,86
	Consommation de Calypsol : 2 kgs		24,00
	Total		230,28

Production de la taille en mars 1932 : 679 tonnes.

Prix de revient à la tonne :

230,28

———— = 0,339 fr.

679

On remarquera qu'une partie très importante de ce prix de revient est attribuable à l'entretien des dents.

Réparer une dent consiste à la recharger généralement d'un gramme de métal « Persitt » par soudure électrique.
Le prix du kilogramme de « Persitt » est de 15.000 francs.

V. — CONCLUSIONS.

On peut donc retenir à 16 % l'augmentation d'effet utile à veine obtenu grâce à l'emploi de la scie; à ce résultat, il faut ajouter celui de l'accroissement du rendement en gros qui n'a pu, jusqu'à présent, être apprécié mathématiquement.

Quant au coût d'entretien, il s'élève en moyenne à 0,335 fr. par tonne extraite.

En comparant les deux premières séries d'essais signalées ci-dessus, on saisit immédiatement l'avantage que présenterait une scie qui ferait dans la veine un trait ayant la profondeur d'une havée.

Malheureusement, la portée ne peut guère dépasser 0^m,70 : elle est en effet limitée par le poids de l'appareil, et une scie capable d'une saignée de 1^m,10 de profondeur, largeur moyenne d'une havée, ne serait plus maniable par un seul homme.

C'est pourquoi la direction des Charbonnages du Nord de Charleroi ose espérer que cette machine, employée dans une taille déjà havée mécaniquement, atteindrait encore un meilleur rendement.

La portée de la scie n'aurait plus dès lors la même importance : on effectuerait, par exemple, une brèche au sommet de la taille déjà havée; partant de cette brèche, l'ouvrier scieur pratiquerait ensuite une série de coupures non plus en direction, mais suivant la pente de la couche.

Le charbon ne tiendrait plus qu'au toit et s'abattrait facilement sur le mur.

Janvier 1933.

Les schistes bitumineux du Luxembourg belge

par MM. E. ASSELBERGHS et E. MERTENS,

Professeurs à l'Université de Louvain.

Les schistes bitumineux du Sud du Luxembourg belge appartiennent à la partie inférieure de l'étage Toarcien (Jurassique inférieur) de la légende de la Carte géologique de la Belgique au 1/40.000 (Toa : Schistes bitumineux de Grandcourt).

Le facies des schistes bitumineux est particulièrement développé aux environs de Ruelle, d'Aubange et d'Athus; il se poursuit vers l'Est, en territoire grand-ducal, depuis Pétange jusqu'à Bettembourg. Par contre, vers l'Ouest, aux environs de Lamorteau, les schistes bitumineux disparaissent par passage latéral à des schistes gris noirâtre ou gris bleuâtre, plus ou moins calcareux.

Le Toarcien inférieur (Toa) a une épaisseur maximum de trente mètres, dont les schistes bitumineux ne constituent qu'une partie. Les couches sont très faiblement inclinées vers le Sud; elles forment une bande continue de 22 kilomètres, dont cinq en territoire français, depuis Ruelle jusqu'à la frontière grand-ducale.

Les schistes bitumineux sont des argilites calcareuses de couleur noire, onctueuses, présentant un aspect lustré, divisibles en feuillets minces. Ils renferment de la pyrite très disséminée et quelquefois, par altération, des cristaux de gypse. Par exposition à l'air, ils se transforment en argile gris noirâtre ou gris bleuâtre (1).

(1) E. Asselberghs. — Comment se pose la question des gisements de pétrole en Belgique, *Annales des Mines de Belgique*, 1921, t. XXII, pp. 579-599.

A plusieurs reprises, des projets d'utilisation de ces schistes bitumineux furent faits tant en Belgique que dans le Grand-Duché de Luxembourg.

En 1845, une fabrique d'huile de schiste appartenant à un certain Oriante d'Aubange était en activité.

Le puits d'extraction se trouvait près de la gendarmerie actuelle d'Aubange. Il avait 24 mètres de profondeur; au bas existait une large galerie horizontale de 23 m. de longueur d'où partaient deux autres galeries analogues d'égale longueur. La distillation du schiste durait 18 heures; une tonne de matière produisait 12,5 litres d'huile brute.

En 1849, cette entreprise fut abandonnée par suite de l'imperfection du raffinage.

En 1870, une demande en concession des schistes bitumineux fut introduite auprès de l'Administration des Mines par Piret, de Châtelet, et Schmidt, de Bruxelles, mais elle n'eut aucune suite pratique (1).

Voici les données qu'on peut glaner sur la composition des schistes bitumineux du Luxembourg.

Ch. Clément signale que les schistes renferment 9 à 10 % de gaz et de bitume (1).

Van Werveke, donnant l'analyse de schistes de Differdange (Grand-Duché de Luxembourg), indique 16,61 % comme teneur en bitume et eau (2).

En 1915, M. G. Faber a publié les résultats d'analyses d'un échantillon de schiste recueilli à Bettembourg (Grand-Duché de Luxembourg) à la profondeur de 2 mètres (3). Les essais de distillation du schiste séché ont donné :

Perte totale subie par la distillation	15,68 %
Goudron	3,68 %
Eau	8,49 %
Gaz	3,65 %
Résidu fixe	84,36 %
Charbon contenu dans le résidu fixe	4,80 %

(1) Ces données sont extraites de lettres adressées en 1870 par l'Ingénieur des mines Ch. Clément à l'Ingénieur principal à Namur.

(2) Erläuter, zur Geol. Uebersichtsk. d. Südl. Hälfte des Grossh. Luxemburgs, p. 70, note infrapaginale.

(3) Recherches sur le schiste bitumineux du Liasique supérieur, *Bull. Soc. Natur. Luxembourgais*, 1915, pp. 155-169.

Plus tard, MM. P. Schiltz et G. Faber se sont occupés des mêmes schistes. Il s'agit cette fois-ci d'un échantillon prélevé à une profondeur de 4 mètres dans la tranchée du chemin de fer Niederkerschen-Schuweiler.

Les essais ont donné :

Goudron	5 %
Gaz et eau	2,5 %
Résidu fixe	92,5 %

La distillation fractionnée du goudron a donné :

Huiles légères (< 155°)	8,8 %
Huiles lampantes (155 à 305°)	44,3 %
Paraffine et huiles visqueuses (> 305°)	46,9 %

M. P. Schiltz conclut son étude en disant que les schistes bitumineux, peu riches en eux-mêmes, constituent néanmoins une substance fort intéressante si l'on tient compte de leur quantité, des facilités d'exploitation et de la valeur des produits et sous-produits, tels que soufre, sulfate d'ammoniaque et le résidu fixe qui peut servir à la fabrication de pierres artificielles (1).

RECHERCHES A ATHUS.

En 1926, nous avons fait exécuter quelques travaux de recherche sur le territoire d'Athus sous la direction de l'Ingénieur Lesseliers.

Les schistes bitumineux y sont localement recouverts d'un manteau imperméable constitué par les marnes du Toarcien supérieur, comme c'est le cas pour le bois d'Athus où l'assise couvre une superficie de 192 ha. et où la couche pourrait facilement être exploitée par une galerie à flanc de coteau.

Trois puits ont été creusés entre la ligne du chemin de fer et la lisière occidentale du bois d'Athus, mais à des endroits où les schistes bitumineux affleurent immédiatement sous du limon

(1) P. Schiltz. — Der Posidonienschiefer des Luxemburger Landes, *Bull. Soc. Natur. Luxembourgais*, 1923, pp. 103-109; 1925, pp. 100-106.
G. Faber. — Etude sur l'huile du schiste à Posidonies du Grand-Duché de Luxembourg, *Bull. Soc. Natur. Luxembourgais*, 1924.

ou des alluvions perméables; ils ont donc pu subir une déperdition par altération.

Ces puits ont fourni les coupes suivantes, qui furent dressées par M. Lesseliers.

1°) Puits creusé au Nord de la route d'Athus à Guerlange, à 550 m. au N.-N.E. de l'église d'Athus.

Cote : + 305 m.	Profondeur.	Epaisseur.
Terre arable	0,30	0,30
Limon	1,80	1,50
Schistes bitumineux	3,10	1,30
Marne sableuse bleue à bélemnites	4,30	1,20
Schiste compact brun	4,40	0,10
Marne très fossilifère	4,60	0,20
Marne avec intercalations calcaires	5,50	0,90

La zone d'altération descend jusqu'à 2^m,20 de profondeur.

Un échantillon de la couche bitumineuse a été prélevé à 2^m,50, soit à 0^m,30 à peine sous la zone d'altération. (échantillon n° 3985 à 3,5 % de goudron primaire.)

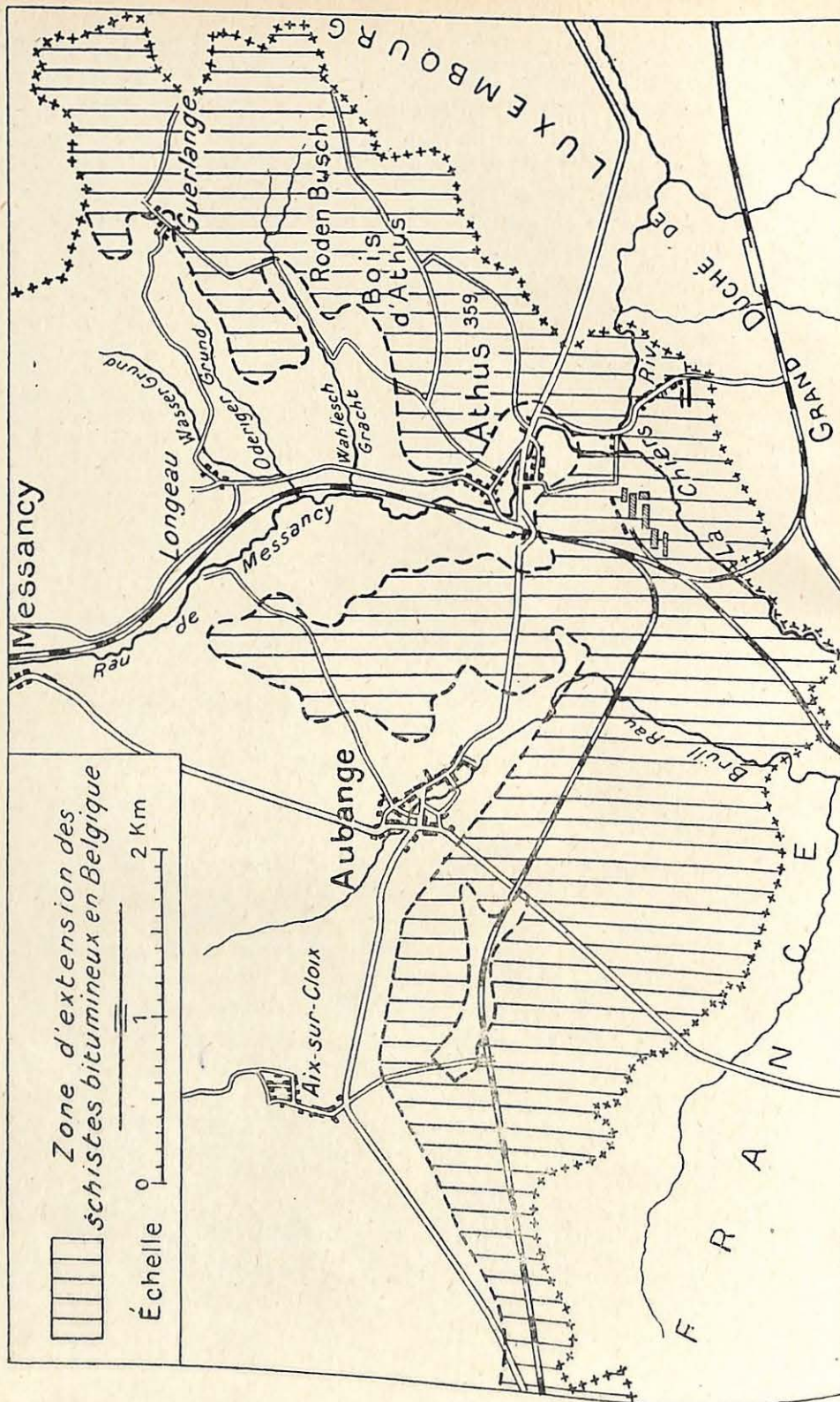
Le schiste compact brun, recoupé à la profondeur de 4^m,30, n'a donné que 1,2 % (échantillon n° 3987).

2°) Puits creusé dans l'angle des routes Athus-Longeau et Athus-Guerlange, à 250 m. au Nord de l'église d'Athus.

Cote approximative : + 285 m.	Profondeur	Epaisseur.
Terre arable	0,20	0,20
Limon	1,10	0,90
Gravier et limonite	1,85	0,75
Schiste bitumineux altéré, brun clair	3,00	1,15
Schiste bitumineux bleu	4,60	1,60
Schiste bitumineux brun foncé	4,80	0,20
Marne sableuse bleue à bélemnites	6,20	1,40
Schiste grossier brun	6,30	0,10
Marne très fossilifère	6,50	0,20

La zone d'altération descend jusqu'à 3 m. de profondeur.

La couche de schiste bitumineux est recoupée ici sur environ 3 m. d'épaisseur. Un échantillon a été prélevé vers 4 m. de pro-



fondeur, soit à 0^m,75 sous la zone d'altération (échantillon n° 3988; 7,4 %), un deuxième à 4^m,60 (échantillon n° 3986; 3,6 %).

3°) Puits creusé à 30 m. à l'Est du précédent.

Cote approximative : + 285 m.	Profondeur.	Epaisseur.
Terre arable et limon	1,50	1,50
Gravier	2,00	0,50
Schiste bitumineux altéré	3,10	1,10
Schiste bitumineux	5,00	1,90

Un premier échantillon a été prélevé entre 3 et 4 m. de profondeur, sous la zone d'altération (échantillon n° 4087; 8,3 %), un deuxième entre 4 et 5 m. (échantillon n° 4074; 6,6 %).

Ces puits démontrent donc l'existence d'une couche de schistes bitumineux, puissante au moins de 3 m., et qui donne aux analyses 3,5 à 8,3 % de goudron primaire.

Cette couche s'enfonce vers l'Est sous le bois d'Athus. Nous avons fait creuser un puits près de la lisière de ce bois dans le but de recouper toute l'épaisseur de la couche. Malheureusement, diverses circonstances nous ont forcé à abandonner ce puits, alors que, profond de 11 m., il n'avait pas encore atteint la tête de la couche bitumineuse.

Ce puits a traversé, sous 3 m. de limon, des bancs de marne avec concrétions calcaires. Cette marne, d'abord brune et grise, devient noire à partir de 5^m,50 de profondeur. Un échantillon de cette marne noire a été prélevé entre 6 et 10 m. (échantillon n° 3989; 1 %).

En dehors des échantillons prélevés dans les puits dont il est question ci-dessus, il a été procédé à l'analyse d'un échantillon de schiste recueilli au Nord d'Aubange, à 1^m,50 de profondeur immédiatement sous le limon (échantillon n° 3236; 2,9 %) et d'un échantillon de « cannel coal » (échantillon n° 4067; 24 %). Il s'agit d'un tronc d'arbre fossilisé découvert à un mètre de profondeur dans la couche de schiste bitumineux, mise à découvert dans une fouille ouverte le long de la route de Longeau.

ANALYSES ET DISTILLATIONS.

ECHANTILLON N° 3985.

Cet échantillon a été prélevé dans le puits 1 à 2^m,50 de profondeur, soit à 0^m,30 sous la zone d'altération.

L'analyse donne :

Humidité	1,95 %
Matières volatiles	11,50 %
Cendres	83,29 %
Aspect des cendres	brun foncé
Soufre total	8,97 %

Il a été procédé à la distillation à basse température de ces schistes. Ces distillations ont été réalisées dans un four rotatif de F. Fischer.

Le four rotatif de Fischer se compose d'un cylindre en tôle de 0^m,40 de diamètre et de 1 m. de longueur, tournant à raison de 4 à 5 tours à la minute. Ce four peut recevoir un chargement de 10 à 20 kgs de schistes.

Il est chauffé au moyen d'une triple rampe à gaz, alimentée de gaz surpressé.

Les produits de la distillation se rendent d'abord dans un condenseur chaud, puis dans un condenseur froid. Le condenseur chaud est maintenu à 120° au moyen d'une enveloppe de vapeur surchauffée. Il permet de recueillir les goudrons lourds, tout en évitant une condensation d'eau. Le condenseur froid est maintenu à température aussi basse que possible au moyen d'une circulation d'eau. Ce condenseur froid donne les goudrons légers et l'eau.

Au sortir de ces condenseurs, les gaz et vapeurs se rendent dans un épurateur à limonite. De là, les gaz épurés passent dans un absorbeur à charbon actif où sont retenus les hydrocarbures à faible point d'ébullition, entraînés par les gaz et dénommés ci-après « essences du gaz ».

La distillation à basse température a été poussée jusque 660° et a donné :

Gaz	22,00 m ³ à la T.
Goudron net	35,49 kgs »

ECHANTILLON N° 3987.

Cet échantillon de schiste compact brun a été prélevé au puits 1 à la profondeur de 4^m,30 :

Humidité	2,43 %
Matières volatiles	13,07 %
Cendres	74,28 %
Aspect des cendres	brun clair
Soufre total	8,50 %
Azote total	0,39 %

La teneur en soufre total est très élevée. Vu la faible teneur en goudron, la proportion de soufre nuisible n'a pas été déterminée. Il est vraisemblable qu'une forte proportion de soufre s'y trouve sous forme fixe dans les cendres.

La distillation a été menée jusque 630° et a donné :

Gaz	18,5 m ³ à la T.
Goudron net	12,5 kgs »
Coke résiduel	995,0 » »

Les goudrons ont alors été soumis à la distillation, après déshydratation des goudrons légers.

Ils ont été fractionnés en essences passant en-dessous de 200°, en huiles passant de 200 à 300°, en huiles visqueuses passant au delà de 300° et en brai sec. Les essences du gaz ont été récupérées du charbon actif au moyen de vapeur surchauffée. Les résultats sont reportés au tableau suivant.

Le fractionnement des goudrons donne :

Essences du gaz	négligeables
Huiles légères (< 200°)	3,5 kgs à la T.
Huiles moyennes (200-300°)	2,5 » »
Huiles visqueuses (< 300°)	4,0 » »
Brai sec	2,5 » »

Le coke résiduel donne 5,58 % de matières volatiles.

ECHANTILLON N° 3988.

Prélevé au puits 2 à 4 m., soit à 0^m,75 sous la zone altérée.

Humidité	3,30 %
Matières volatiles	15,19 %
Cendres	76,94 %
Aspect des cendres	brun clair
Soufre total	4,69 %
Azote total	0,49 %

Distillé jusque 631°, cet échantillon donne :

Gaz	25,6 m ³ à la T.
Goudron brut	111,0 kgs »
Goudron net	74,0 » »
Coke résiduel	831,0 » »

Le coke résiduel contient 6,81 % de matières volatiles.

Cet échantillon donne un rendement fort intéressant en goudron, celui-ci contient environ 30 % d'huiles acides.

Le goudron débarrassé des huiles acides a été distillé. L'on a obtenu ainsi au total :

Essence du gaz	0,5 kgs à la T.
Huiles légères (< 200°)	13,8 » »
Huiles moyennes (200-300°)	12,3 » »
Huiles visqueuses (< 300°)	11,0 » »
Huiles acides	22,2 » »
Brai sec	7,4 » »

ECHANTILLON N° 3986.

A été prélevé au puits 2 à 4^m,60, soit à 1^m,35 sous la zone altérée.

Humidité	3,40 %
Matières volatiles	16,60 %
Cendres	81,75 %
Aspect des cendres	brun clair
Soufre total	4,64 %
Azote total	0,58 %

La distillation a été poussée jusque 633° et a donné :

Gaz	10,5	m ³	à la T.
Goudron brut	66,6	kgs	»
Goudron net	36,0	»	»
Coke résiduel	850,0	»	»

Le traitement des goudrons donne :

Essence du gaz	0,1	kgs	à la T.
Huiles légères (< 200°)	21,0	»	»
Huiles moyennes (200-300°)	12,0	»	»
Huiles visqueuses (< 300°)	3,0	»	»
Brai sec	Il n'en reste sensiblement pas.		

Ce goudron donne un rendement particulièrement élevé dans la fraction des huiles légères. Presque tout passe à 360° et il ne reste pas de brai.

Le coke résiduel, bien que la distillation ait été poussée jusque 633°, contient encore 8,1 % de matières volatiles.

ECHANTILLON N° 4087.

Puits 3, entre 3 et 4 m.

Humidité	5,89	%
Matières volatiles	14,73	%
Cendres	73,85	%
Aspect des cendres	rouge	
Soufre total	2,97	%
Azote total	0,43	%

Ne disposant que d'une faible quantité de cet échantillon, la distillation a été effectuée dans la cornue en aluminium de Fischer et Schröder sur une centaine de grammes. Les goudrons ont été recueillis dans un ballon refroidi par de la glace.

Gaz	16,4	m ³	à la T.
Goudron brut	164,0	kgs	»
Goudron net	83,0	»	»
Coke résiduel	825,0	»	»

ECHANTILLON N° 4074.

Puits 3, entre 4 et 5 m.

Humidité	4,74	%
Matières volatiles	10,56	%
Cendres	78,76	%
Aspect des cendres	brun clair	
Soufre total	2,27	%
Azote total	0,56	%

La distillation, dans la cornue en aluminium comme précédemment, donne :

Gaz	14,0	m ³	à la T.
Goudron brut	120,0	kgs	»
Goudron net	66,0	»	»
Coke résiduel	844,0	»	»

ECHANTILLON N° 3989.

Prélevé au puits 4, entre 6 et 10 m.

Humidité	1,55	%
Matières volatiles	14,24	%
Cendres	77,45	%
Aspect des cendres	gris foncé	
Soufre total	2,55	%
Azote total	0,61	%

La distillation, jusque 636° au four rotatif, donne :

Gaz	12,0	m ³	à la T.
Goudron brut	45,3	kgs	»
Goudron net	10,4	»	»
Coke résiduel	925,0	»	»

Le fractionnement des goudrons donne :

Essence de gaz	néant		
Huiles légères (< 200°)	1,5	kgs	à la T.
Huiles moyennes (200-300°)	3,7	»	»
Huiles visqueuses (< 300°)	2,5	»	»
Brai sec	2,7	»	»

Le coke résiduel contient encore 10,43 % de matières volatiles.

ECHANTILLON N° 3236.

Cet échantillon a été prélevé au Nord d'Aubange, à 1^m,50 de profondeur, à la tête du gisement.

Humidité	5,10 %
Matières volatiles	19,40 %
Cendres	73,07 %
Aspect des cendres	rouge
Soufre total	0,94 %

La distillation à basse température au four rotatif, jusqu'à la température finale de 500°, a donné :

Gaz	35,00 m ³ à la T.
Goudron net	29,25 kgs »
Coke résiduel	835,00 » »

Le fractionnement des goudrons donne :

Essence du gaz	0,80 kgs à la T.
Huiles légères (< 200°)	6,10 » »
Huiles moyennes (200-300°)	8,05 » »
Huiles visqueuses (< 300°)	9,00 » »
Brai sec	5,30 » »

ECHANTILLON N° 4067.

Cet échantillon a été trouvé à Athus à 1 mètre de profondeur environ, dans les fouilles effectuées pour la construction d'une maison.

Il est d'aspect sombre et brillant, à cassure conchoïdale, présente l'aspect d'un « cannel coal » et brûle à la flamme. Ce genre d'échantillon n'a été trouvé qu'en très faible quantité et semble dû à un accident local (tronc d'arbre).

En voici l'analyse :

Humidité	0,50 %
Matières volatiles	57,60 %
Cendres	14,40 %
Aspect des cendres	brun clair
Soufre total	4,28 %
Soufre volatil	3,26 %
Azote total	0,38 %

Il contient :

C	56,22 %
H	4,60 %
O	20,64 %

La densité est de : 1,0012.

Par suite de sa teneur élevée en matières volatiles, il n'a été enfourné au four Fischer que 6 kgs.

La distillation jusque 610° a donné :

Gaz	45,0 m ³ à la T.
Goudron brut	470,3 kgs »
Goudron net	247,0 » »
Coke résiduel	394,8 » »

L'analyse des goudrons a permis d'obtenir les fractions suivantes :

	Poids spécif.	Kgs à la T.
	à 20°.	
Essences (0-150°)	0,8726	9,66
Huiles légères (150-200°)	1,0274	26,80
Huiles jaunes (200-250°)	1,0239	103,30
Gaz oil (250-300°)	1,0245	23,64
Huiles visqueuses (300-325°)	—	28,10
Paraffines (325°)	—	15,00
Brai sec	—	37,50

La séparation des fractions acides et basiques contenues dans le goudron donne :

Phénols	4,0 kgs à la T.
Crésols et homologues	42,0 » »

Les produits basiques représentent 1 kg. à la tonne de schistes.

Le coke résiduel ressemble fort à du charbon de bois.

Poids spécifique	0,3706 %
Humidité	1,14 %
Matières volatiles	13,45 %
Cendres	36,44 %
Soufre total	5,20 %

L'analyse des cendres donne :

SiO ²	48,24	%
Al ² O ³	26,31	%
Fe ² O ³	13,61	%
CaO	6,85	%
MgO	5,05	%
S (exprimé en SO ³)	1,02	%

Le rendement en sulfate d'ammoniaque provenant des eaux ammoniacales est de 0,904 kg. à la tonne.

CONCLUSIONS.

Les recherches faites nous permettent de conclure à l'existence, dans le sous-sol d'Aubange et d'Athus, d'une couche de schistes bitumineux dont l'épaisseur est supérieure à 3 mètres, mais ne peut dépasser 7 mètres.

Le rendement en goudron de basse température, en dehors du cannel coal qui est un accident, est faible et inférieur à celui des schistes bitumineux d'Ecosse et d'Autun. Le goudron est très sulfuré, mais intéressant en essences légères.

Nos recherches ne permettent pas d'affirmer s'il existe d'autres couches bitumineuses dans la série toarcienne de la région.

SCHISTES BITUMINEUX DU LUXEMBOURG BELGE.

No d'ordre	Emplacements		Résultats d'analyse						Distillation			Observations	
	Puits	Profond.	H ₂ O %	Mat. vol. %	Cendres %	Aspect des cendres	Soufre total %	Azote total %	To finale	Gaz en m ³	Goudron brut kg		Goudron deshydraté kg
3985	1 Athus	2,5 m.	1,95	11,50	83,29	brun foncé	8,97	—	660°	22	—	35,4	Distillé au four rotatif de Fischer
3987	»	4,30 m.	2,43	13,07	74,28	brun clair	8,50	0,39	630°	18,5	—	12,5	
3988	2 Athus	4 m.	3,30	15,19	76,94	brun clair	4,69	0,49	631°	25,6	111	74	
3986	»	4,60 m.	3,40	16,60	81,75	brun	4,64	0,58	633°	10,5	66,6	3,6	Distillé à la cornue d'aluminium de Fischer et Schrader
4087	3 Athus	3 à 4 m.	5,89	14,73	73,85	rouge	2,97	0,43	500°	16,4	164	83	
4074	»	4 à 5 m.	4,74	10,56	78,76	brun clair	2,27	0,56	500°	14	120	66	
3989	»	6 à 10 m.	1,55	14,24	77,45	gris foncé	2,55	0,61	636°	12	45,3	10,4	Distillé au four rotatif
3236	Nord d'Aubange	1,50 m.	5,1	19,4	73,75	rouge	0,959	—	500°	35	—	29,25	
4067	Cannel coal Athus	1,50 m.	0,50	57,60	14,40	brun clair	4,28	0,38	610°	45	470,3	247	