

INSTITUT NATIONAL DES MINES
A FRAMERIES

LABORATOIRES DE PATURAGES

SUR LES
Constituants Macroscopiques

DES

CHARBONS CAMPINOIS

PAR

O. DE BOOSERÉ,

Docteur en sciences,
attaché à l'Institut National des Mines, à Frameries.

INTRODUCTION.

Les charbons sont généralement considérés comme un ensemble défini, constitué par des hydrocarbures condensés complexes plus ou moins oxygénés, sulfurés et azotés, et contenant en outre des matières minérales.

Les idées modernes concordent pour leur attribuer une origine végétale et les font dériver des matières humiques, ligneuses et résinoïdes résultant de la transformation lente des végétaux au cours des périodes géologiques.

Les houilles ne sont cependant pas homogènes et l'observation permet d'y différencier des constituants.

En Allemagne, depuis longtemps déjà, une distinction était faite entre le charbon brillant (Glanzkohle) et le charbon mat (Mattkohle).

En Angleterre, Marie Stopes, au cours d'une magistrale étude des charbons bitumineux (1), réussit à les séparer en quatre parties bien distinctes, celles-ci jouissant de propriétés physiques, optiques et chimiques différentes.

D'après cet auteur, l'analyse d'un échantillon de charbon n'est qu'un tableau brutal de pourcentages d'éléments contenus, non dans un composant unique, mais dans plusieurs.

L'auteur attribua à ces constituants macroscopiques du charbon bitumineux, les noms de *fusain*, *durain*, *clarain* et *vitrain*, dérivant de leur aspect physique.

Ses études ont porté principalement sur l'aspect microscopiques des divers constituants.

Le *fusain* est formé de fibres de bois à cloisons noires et opaques; le *durain* contient de nombreuses spores et la couleur des coupes microscopiques varie du jaune à l'orangé; le *clarain* semble contenir des tissus, des spores et des corps plus ou moins transparents; le *vitrain* se remarque par l'absence de structure, et il semble que la différence entre clarain et vitrain soit très minime.

D'autres auteurs du même pays, tels que Lessing (2), V. Wheeler, Baranow, Francis et Lomax (3), étudièrent la question.

Ce dernier auteur a fait paraître assez récemment un ouvrage portant sur l'analyse microscopique et chimique de ces constituants; un ensemble de superbes photographies de coupes microscopiques achève d'éclaircir la question.

Nous nous sommes proposés, au cours d'études des charbons de la Campine, de nous assurer si ces consti-

(1) MARIE STOPES: Studie of Banded Bituminous Coal.

Royal Society's proceeding, 90, 470/487 (1919).

(2) LESSING. — Behaviour of constituents of banded bituminous Coal.

(3) LOMAX. — Microscopic Studies of banded bituminous Coal.

tuants sont aisément séparables et s'ils présentent des différences nettes au point de vue chimique; de déduire ensuite l'influence de chacun d'eux sur l'allure cokéfiante de ces charbons.

Un échantillon de chaque siège campinois a été soumis au triage et les produits obtenus étudiés séparément.

Il faut remarquer toutefois que nous n'avons pu séparer que trois éléments distincts, à savoir: le fusain, le durain et le vitrain; nous n'avons pas pu obtenir le clarain, soit qu'il ne se distingue que peu du vitrain, ou qu'il se soit trouvé dans des zones trop mélangées.

Quelques photographies reproduites dans ce travail permettent de comparer les cokes provenant des différents constituants, et de se rendre compte de la porosité parfois excessive des semi-cokes.

ÉTUDE DES CHARBONS

Charbon de Winterslag

Origine. — L'échantillon choisi a été prélevé à la veine 20, partie inférieure, faisceau 660 midi, siège de Genck, des Charbonnages de Winterslag; il se présente sous forme de très grosses gaillettes friables.

Analyse immédiate. — Un échantillon moyen de charbon tel quel soumis à l'analyse donne les valeurs suivantes:

Humidité	0,850 %
Cendres	4,800 %
Aspect des cendres . . .	gris brunâtre
Température de ramollissement	1460°
Température de fusion . .	1640°
Matières volatiles nettes . .	19,62 %

Aspect du coke	fondu, brillant, peu bour- soufflé (voir photogra- phie, fig. 4)
Soufre	0,815 %
Azote	1,452 %
Indice agglutinant	15
Densité à 18°	1,339
Indice de gonflement	2,20 (voir diagramme)

Cet indice de gonflement peut se définir comme étant le rapport des volumes occupés par du charbon soumis à la distillation, avant et après cette opération.

Cette distillation est ici opérée jusque 500° et est par conséquent menée à basse température.

La méthode employée pour la détermination de l'indice de gonflement est décrite plus loin.

Distillation à basse température. — Celle-ci a été effectuée d'une manière progressive jusque 500°, dans l'appareil imaginé par F. Fischer et Schrader (4).

L'appareil (voir figure 1) est constitué d'une cornue en aluminium munie d'un couvercle hermétique, et dans laquelle on introduit le charbon à étudier. On chauffe progressivement jusqu'à ce que le thermomètre placé dans

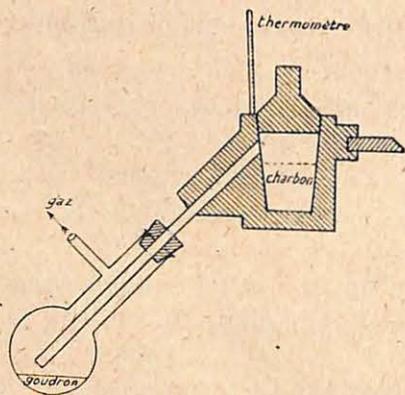


FIG. 1.

(4) F. FISCHER et H. SCHRADER. — Brennstoff Chemie, n° 6 (15-12-1920).

un logement pratiqué dans la paroi de la cornue marque 500°; les vapeurs goudronneuses s'échappant du charbon se condensent dans un ballon refroidi dans la glace, tandis que les gaz peuvent être recueillis.

Ainsi traité, cet échantillon de charbon a fourni:

89,10 % de semi-coke;
7,10 % de goudron brut;
5,5 % de gaz.

Détermination de l'indice de gonflement. — Différentes méthodes ont été proposées dans ce but; citons notamment celle de Lant (5) qui détermine directement le volume du charbon avant la distillation et le volume du coke produit.

La méthode de Korten (6) mesurant directement l'augmentation de volume du charbon pendant la distillation.

Cette dernière méthode a été appliquée par E. Mertens (7) pour l'étude de l'indice de gonflement à basse température.

Elle consiste à distiller une certaine quantité de charbon, finement pulvérisé, généralement 50 grammes, dans l'appareil de Fischer et Schrader: l'on recouvre le charbon d'une mince feuille de métal, communiquant avec un levier amplificateur.

Au cours du chauffage progressif, le charbon gonfle en repoussant le léger plateau de métal et celui-ci communique son mouvement ascensionnel au levier; une graduation millimétrique placée devant ce dernier permet de se rendre compte de l'accroissement de volume.

Le rapport du volume final au volume initial nous donne l'indice de gonflement; l'ensemble des observa-

(5) R. LANT. — Brennstoff Chemie, 3, 97, 1922.

(6) KORTEN. — Stahl und Eisen, 40, 1105, 1920.

(7) MERTENS. — Etude inédite sur le gonflement des houilles.

tions effectuées au cours de cette détermination permet de tracer la courbe de gonflement.

En utilisant la méthode de E. Mertens, nous avons obtenu pour cet échantillon de charbon de Winterslag une augmentation millimétrique de 60; l'amplification du levier étant de 2,5, l'augmentation réelle est de 24 millimètres.

Les 50 grammes de charbon utilisés occupaient une hauteur de 20 millimètres avant la distillation, le semi-coke final occupait donc 20 + 24 soit 44 millimètres; l'indice de gonflement final était ainsi de $\frac{44}{20}$ soit 2,20

Le diagramme de la figure 2 ci-après montre l'allure de la courbe de gonflement.

Distillation à haute température. — La distillation effectuée à 1000° dans une cornue de fer donne:

74,5 % de coke;
1,0 % de goudron;
2,15 d'eaux ammoniacales;
31,7 % de gaz.

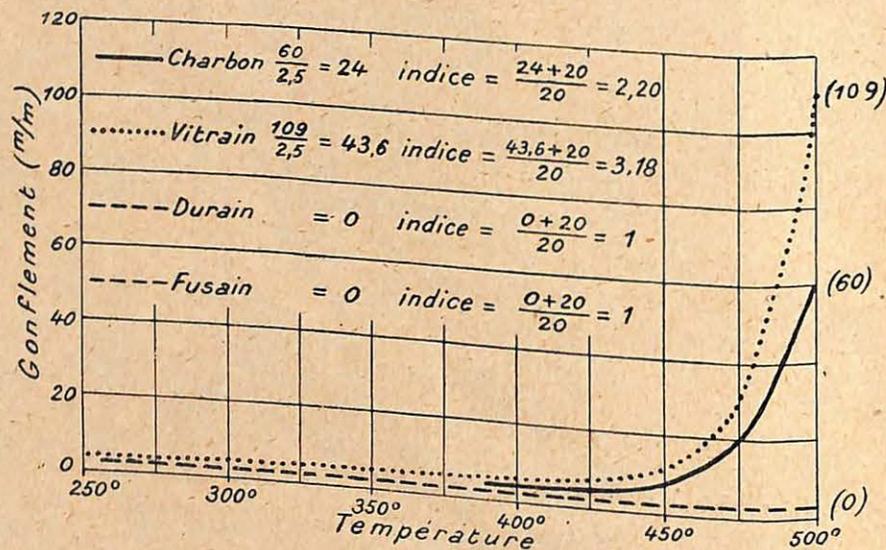


FIG. 2.

ANALYSE DES CONSTITUANTS

I. — Le charbon brillant. — Vitrain.

Le charbon brillant obtenu par triage de l'échantillon de Winterslag est très friable; sa poussière est rouge brune.

Analyse immédiate :

Humidité.	0,698 %
Cendres.	3,113 %
Aspect	blanches
Température de ramollissement.	1510°
Température de fusion	1580°
Composition chimique.	silice-chaux
Matières volatiles nettes.	21,312 %
Aspect du coke	fondu, boursoufflé (voir photographie)
Soufre	0,8505 %
Azote.	1,803 %
Densité à 18°	1,359
Indice agglutinant.	19
Indice de gonflement	3,18 (voir diagramme de la figure 2)

Distillation à basse température. — Effectuée jusqu'à 500°, elle fournit:

84,9 % de semi-coke;
10,575 % de goudron brut;
6,5 % de gaz.

Le semi-coke obtenu est très poreux, fragile et criblé de trous: la photographie ci-dessous en donne un exemple.

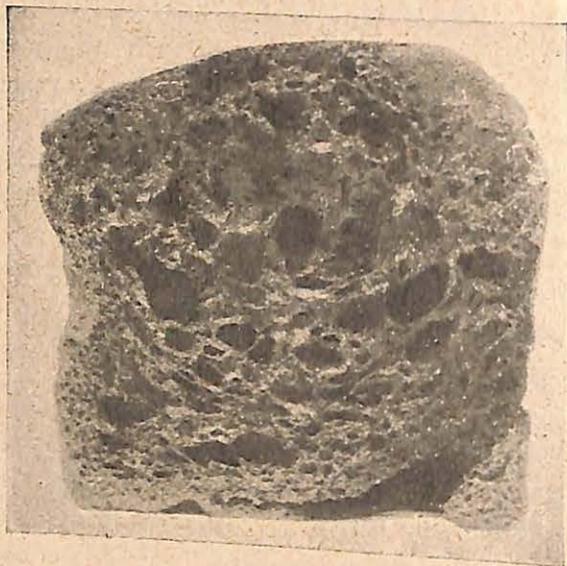


FIG. 3.

Photographie du semi-coke de vitrain de Winterslag obtenu de 50 grammes (Grandeur naturelle).

Extraction à la pyridine. — Un échantillon de ce composant brillant a été extrait à la pyridine dans un appareil de Soxhlet, jusqu'à ce que le dissolvant soit incolore.

L'évaporation du dissolvant laisse l'extrait de la houille.

Cet extrait n'est pas un composant unique : un auteur anglais, Roy Illingworth (8), étudiant l'extraction des houilles à la pyridine, constata que la houille peut être séparée par extraction en trois composants.

Le composant α , insoluble dans la pyridine et restant comme résidu à l'extraction; le composant β , soluble dans la pyridine mais insoluble dans le chloroforme, on l'obtient en traitant l'extrait pyridique par ce dissolvant et le composant β reste insoluble; le composant γ soluble dans la pyridine et dans le chloroforme.

(8) ROY ILLINGWORTH. — Researches on the constitution of Coal.

Cet auteur constata que la quantité d'extrait fournie par la houille était inversement proportionnelle à la grandeur du rapport-carbone: hydrogène-contenu dans celle-ci.

Lorsque ce rapport dépasse 21, la houille ne cède que peu de chose à la pyridine.

Par l'extraction du charbon brillant de Winterslag, nous avons obtenu 4,83 % d'extrait total, se répartissant comme suit:

- 1,20 % de composant β ;
- 3,63 % de composant γ ;

il reste par conséquent 95,17 % de composant α .

Analyse élémentaire. — Les résultats suivants sont donnés sur charbon pur, soit humidité et cendres déduites :

Carbone	87,740 %
Hydrogène	4,634 %
Soufre.	0,884 %
Azote	1,874 %
Oxygène	4,868 %

Le rapport $\frac{\text{Carbone}}{\text{Hydrogène}}$ s'élève à 18,93.

II. — Le charbon dur. — Durain.

Ce charbon obtenu par triage se présente sous forme de fragments gris d'acier, très dur : sa poussière est brun foncé.

Analyse immédiate :

Humidité.	0,845 %
Cendres.	4,037 %
Aspect.	blanches
Température de ramollissement.	1475°

Température de fusion	1750°
Composition.	silice, alumine, chaux
Matières volatiles nettes.	17,485 %
Aspect du coke	un peu fondu, gris d'acier, sec, dur (voir photo- graphie, fig. 4)
Soufre	0,8285 %
Azote.	1,326 %
Densité à 18°	1,293
Indice agglutinant.	7
Indice de gonflement	1 (voir diagramme de la figure 2)

Distillation à basse température. — Elle fournit jusqu'à 500° :

89,205 % de semi-coke ;
4,56 % de goudron brut ;
5,20 % de gaz.

Le semi-coke obtenu est bien aggloméré, peu poreux, non boursoufflé, et analogue au semi-coke de durain du charbon d'André Dumont représenté ci-après (fig. 7).

Extraction à la pyridine. — Effectuée comme il a été dit précédemment, cette extraction donne :

3,86 d'extrait total se répartissant en
 $\beta = 0,78$ % $\gamma = 3,08$ %.

Le composant α résiduel atteint 96,14 %.

Analyse élémentaire. — La composition élémentaire sur charbon pur est la suivante :

Carbone	89,99 %
Hydrogène	4,387 %
Soufre.	0,871 %
Azote	1,394 %
Oxygène	3,358 %

Le rapport $\frac{\text{Carbone}}{\text{Hydrogène}}$ s'élève à 20,51.

III. — Le charbon fibreux et tendre. — Fusain.

Ce charbon se sépare aisément en lames et petits amas noirs et fibreux et tachant fortement; sa poussière est noire.

Analyse immédiate :

Humidité.	0,5875 %
Cendres.	11,350 %
Aspect.	grisâtre
Température de ramollissement.	1500°
Température de fusion	1625°
Composition.	silice, chaux, alumine, fer
Matières volatiles nettes.	15,9725 %
Aspect du coke	aggloméré, non fondu ni boursoufflé, noir et friable (voir photographie, figure 4)
Soufre	0,694 %
Azote.	0,9984 %
Densité à 18°	1,388
Indice agglutinant.	4
Indice de gonflement	1 (voir diagramme de la figure 2)

Distillation à basse température. — On obtient :

91 % de semi-coke ;
6,02 % de goudron brut ;
4,4 % de gaz.

Le semi-coke est une poussière noire, non agglomérée.

Extraction à la pyridine. — Elle fournit 4,54 % d'extrait total, se scindant en :

Composant $\beta = 1,805$ % ;
Composant $\gamma = 2,735$ %.

Il reste 95,460 de composant α .

Analyse élémentaire. — Elle a donné pour le charbon pur :

Carbone	89,769 %
Hydrogène	4,089 %
Soufre	0,788 %
Azote	1,134 %
Oxygène	4,220 %

Le rapport $\frac{\text{Carbone}}{\text{Hydrogène}}$ s'élève à 21,95.



FIG. 4.

Photographie comparative des cokes de Winterslag, obtenus par le traitement de 1 gramme de matière. (Grandeur naturelle).

Charbon « André Dumont ».

Origine. — L'échantillon étudié a été prélevé à la veine de 1^m,70; étage de 658 mètres; puits n° II du siège de Waterschei des Charbonnages André Dumont.

Il se présentait sous forme de très grosses gaillettes, assez dures.

Analyse immédiate. — Un échantillon du charbon original soumis à l'analyse donne les valeurs suivantes :

Humidité	0,5275 %
Cendres	4,155 %
Aspect	rosâtre

- Température de ramollissement 1400°
- Température de fusion 1700°
- Matières volatiles nettes 27,3025 %
- Aspect du coke fondu, métallique, boursofflé, assez fragile (v. photographie, figure 8)
- Soufre 1,148 %
- Azote 1,810 %
- Densité à 20° 1,303
- Indice agglutinant 17
- Indice de gonflement 3,30 (voir diagramme de la figure 5)

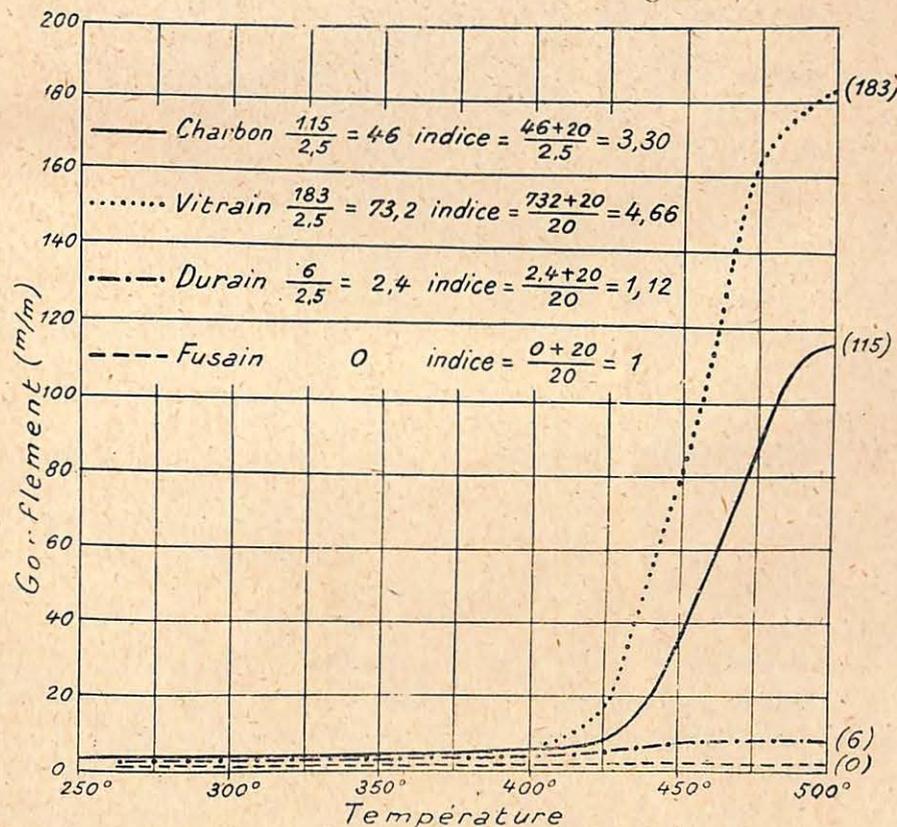


FIG. 5.

Distillation à basse température. — A 500°, on obtient :

78 % de semi-coke ;
8,48 % de goudron brut ;
4,7 % de gaz.

Le semi-coke est très boursoufflé et caverneux ; il ressemble au semi-coke du vitrain dont la photographie est représentée plus loin (fig. 6).

ANALYSE DES CONSTITUANTS

I. — Le Vitrain.

Analyse immédiate :

Aspect	poussière rouge foncé
Humidité.	0,6225 %
Cendres.	2,120 %
Aspect	jaune rosé
Température de ramollissement.	1400°
Température de fusion	1710°
Composition chimique.	silice, alumine, magnésie, et traces d'oxyde de fer et de chaux
Matières volatiles nettes	29,7025 %
Aspect du coke	fondu, métallique, très boursoufflé, fragile (voir photographie, figure 8)
Soufre	1,103 %
Azote.	2,061 %
Densité à 20°	1,265
Indice agglutinant.	21
Indice de gonflement	4,66 (voir diagramme de la figure 5)

Distillation à basse température. — Elle a donné :

74,84 % de semi-coke ;
18,98 % de goudron brut ;
7,2 % de gaz.

Le semi-coke est très boursoufflé, percé d'énormes trous.

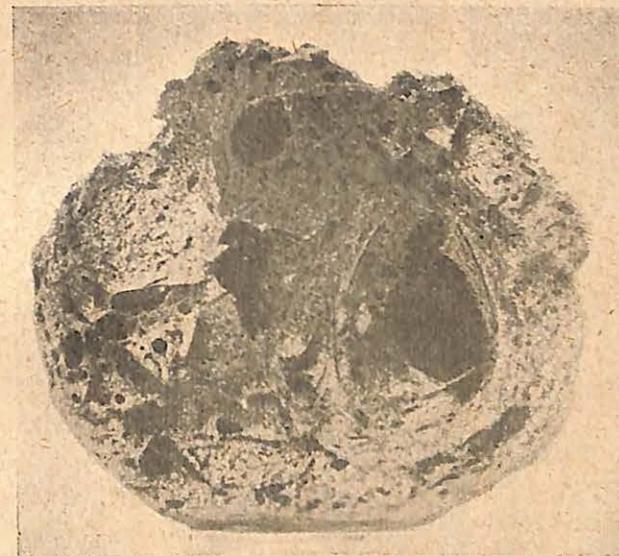


FIG. 6.

Photographie du semi-coke de Vitrain. — André Dumont.

Extraction à la pyridine. — Elle fournit 21,63 % d'extrait se répartissant en :

$$\beta = 7,98 \% ;$$

$$\gamma = 13,65 \% .$$

L' α résiduel n'atteint que 78,37 %.

Le composant α résiduel cokéfie encore ; le coke est argenté et un peu boursoufflé, le β donne un coke très léger, mais très boursoufflé, le γ est presque entièrement volatil ; le résidu de coke est minime.

Analyse élémentaire. — Elle donne sur charbon pur, les résultats suivants :

Carbone	87,204 %
Hydrogène	4,570 %
Soufre	1,134 %
Azote	2,119 %
Oxygène	4,973 %

Le rapport $\frac{C}{H}$ s'élève à 19,08.

II. — Le charbon Durain.

Analyse immédiate :

Aspect	poussière rouge brun
Humidité	0,510 %
Cendres	4,000 %
Aspect	grisâtre
Température de ramollissement	1500°
Température de fusion	1725°
Composition chimique	silice, alumine, traces de fer
Matières volatiles nettes	26,650 %
Aspect du coke	fondu, métallique, sec, dur (voir photographie, figure 8)
Soufre	0,802 %
Azote	1,528 %
Densité à 20°	1,283 %
Indice agglutinant	10
Indice de gonflement	1,12 (voir le diagramme de la figure 5)

Distillation à basse température. — Elle donne :

82,46 % de semi-coke;
4,42 % de goudron brut;
1,8 % de gaz.

Le semi-coke est brillant, fondu, poreux, mais non boursoufflé; il est très dur (voir photographie, figure 7).

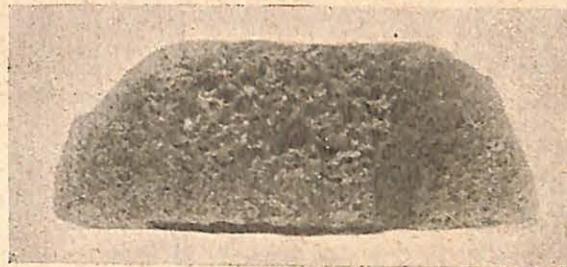


FIG. 7.

Semi-coke de Durain du charbon André Dumont obtenu de 50 gr. de durain (grandeur naturelle).

Extraction à la pyridine. — On obtient 11,31 % d'extrait se répartissant en :

Composant β = 3,23 %;
Composant γ = 8,08 %.

L' α résiduel s'élève à 88,69 %.

Le résidu α cokéfie encore, le coke est très sec et très dur; le β cokéfie en boursoufflant très fortement; le γ est presque volatil.

Analyse élémentaire. — La composition du charbon pur est la suivante:

Carbone	87,988 %
Hydrogène	4,551 %
Soufre	0,840 %
Azote	1,600 %
Oxygène	5,021 %

Le rapport $\frac{C}{H}$ est de 19,33.

III. — Le Fusain.

Analyse immédiate :

Aspect	poussière noire
Humidité.	0,420 %
Cendres.	7,350 %
Aspect	grisâtre
Température de ramollissement.	1550°
Température de fusion	1700°
Composition chimique.	silice, alumine, fer et magnésie
Matières volatiles nettes	13,960 %
Aspect du coke	noir grisâtre, non fondu, faiblement aggloméré (voir photographie, figure 8)
Soufre	0,752 %
Azote.	0,955 %
Densité à 20°	1,417
Indice agglutinant.	3,5
Indice de gonflement	1 (voir le diagramme de la figure 5)

Distillation à basse température. — Elle a donné à 500° :

91,07 % de semi-coke ;
2,727 % de goudron brut ;
2,2 % de gaz.

Le semi-coke est noir et poussiéreux.

Extraction à la pyridine. — On obtient 6,208 % d'extrait total, se divisant en :

β = 1,320 % ;
 γ = 4,888 %.

Le composant α résiduel = 93,792 %.

Le composant α ne cokéfie plus; le composant β cokéfie sans gonfler; le composant γ est presque entièrement volatil.

Analyse élémentaire. — La composition élémentaire du charbon pur est la suivante :

Carbone	90,684 %
Hydrogène	3,374 %
Soufre.	0,815 %
Azote	1,035 %
Oxygène (par différence)	4,092 %

Le rapport $\frac{C}{H}$ s'élève à 26,87.



FIG. 8.

Photographie comparative des quatre cokes d'André Dumont obtenus par le traitement de 1 gramme de matière (grandeur naturelle).

Charbon de « Limbourg-Meuse ».

Origine. — L'échantillon choisi ne portait d'autre indication que « Veine 17 » et provenait du siège d'Eysden Sainte-Barbe, des Charbonnages de Limbourg-Meuse; il se présentait sous forme de grosses gaillettes, assez ternes, très dures.

Analyse immédiate du charbon tel quel.

Humidité.	0,750 %
Cendres.	5,255 %
Aspect	rose pâle
Température de ramollissement.	1475°
Température de fusion	1710°
Composition chimique.	silice, alumine, oxyde de fer, chaux et magnésie
Matières volatiles nettes	27,22 %
Aspect du coke	fondu, peu boursoufflé, assez dur (voir photographie, figure 11)
Soufre	0,867 %
Azote.	1,754 %
Densité à 15°	1,4224
Indice agglutinant.	18,5
Indice de gonflement	4,52 (voir le diagramme de la figure 9)

Distillation à basse température. — A 500°, on obtient :

Semi-coke	79,01 %
Goudron	6,4 %
Gaz	4,5 %

Le semi-coke obtenu est assez fortement boursoufflé et assez semblable à celui provenant du Vitrain de Limbourg-Meuse dont la photographie suit (figure 10).

ANALYSE DES CONSTITUANTS

I. — Le Vitrain.

Analyse immédiate :

Aspect	poussière rouge foncé
Humidité.	0,575 %
Cendres.	3,910 %

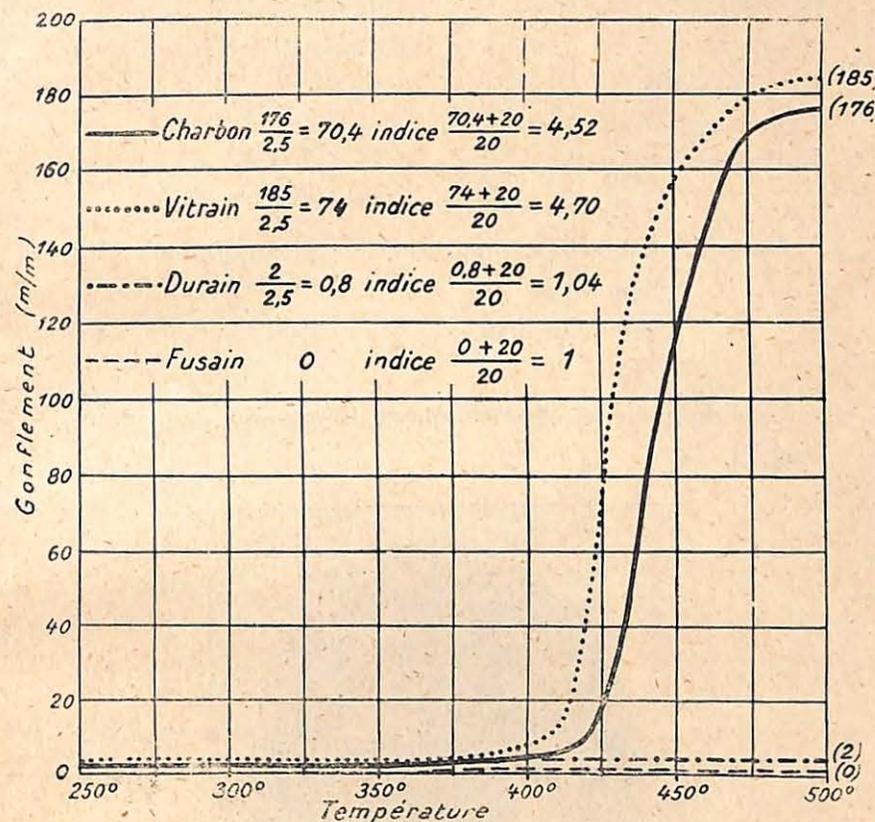


FIG. 9.

Aspect	gris brun clair
Température de ramollissement.	1650°
Température de fusion	1850°
Composition chimique.	silice, alumine, magnésie, traces d'oxyde de fer et de chaux
Matières volatiles nettes	27,675 %
Aspect du coke	fortement boursoufflé, très friable (voir photographie, figure 11)

Soufre	0,992 %
Azote.	1,9488 %
Densité à 15°	1,384 %
Indice agglutinant.	21,5
Indice de gonflement	4,70 (voir le diagramme de la figure 9)

Distillation à basse température. — Elle a donné à 500°:

Semi-coke	78,44 %
Goudron brut	10,50 %
Gaz	5,2 %

Le semi-coke est excessivement boursoufflé, caverneux, fragile.



FIG. 10.

Photographie du semi-coke de Vitrain Limbourg-Meuse.

Extraction à la pyridine. — Résultat: 27,655 % d'extrait total se répartissant en:

$$\beta = 7,375 \%;$$

$$\gamma = 20,285 \%.$$

Le résidu formé du composant $\alpha = 72,345 \%$.

Analyse élémentaire. — Elle a donné pour le charbon pur, la composition suivante:

Carbone	85,859 %
Hydrogène	4,385 %
Soufre.	1,038 %
Azote	2,039 %
Oxygène	6,679 %

Le rapport $\frac{C}{H}$ et de 19,58.

II. — Le Durain.

Analyse immédiate :

Humidité.	0,445 %
Cendres	4,025 %
Aspect des cendres.	grises
Température de ramollissement.	1625°
Température de fusion	1750°
Composition chimique	silice, alumine, magnésie, traces d'oxyde de fer, chaux
Matières volatiles nettes	28,455 %
Aspect du coke	fondue, argenté, sec, dur (voir photographie, figure 11)
Soufre	0,762 %
Azote.	1,303 %
Densité à 15°	1,397
Indice agglutinant.	12,5
Indice de gonflement	1,04 (voir le diagramme de la figure 9)

Distillation à basse température. — Elle a donné à 500° :

81,285 % de semi-coke ;
9,90 % de goudron ;
5,0 % de gaz.

Le semi-coke est fondu, peu poreux, non boursoufflé et possède exactement le même aspect que celui du semi-coke provenant du Durain d'André Dumont (voir photographie, figure 7).

Extraction à la pyridine. — On obtient : 8,84 % d'extrait total, dont :

$\beta = 2,20$ % ;
 $\gamma = 6,64$ % ;
Résidu $\alpha = 91,16$ %.

Analyse élémentaire. — Pour un charbon pur, la composition est la suivante :

Carbone 87,381 %
Hydrogène 4,458 %
Soufre 0,797 %
Azote 1,364 %
Oxygène 6,000 %

Le rapport $\frac{C}{H}$ s'élève à 19,60.

III. — Le Fusain.

Analyse immédiate :

Humidité 0,435 %
Cendres 10,780 %
Aspect des cendres . . . violet foncé
Température de ramollissement 1400°
Température de fusion . . . 1550°
Composition chimique . . . silice, chaux, magnésie, beaucoup d'oxyde de fer, traces d'alumine

Matières volatiles nettes . . . 15,475 %
Aspect du coke noir, aggloméré, sec, fragile (voir photographie, figure 11)
Soufre 2,732 %
Azote 1,026 %
Densité à 15° 1,494
Indice agglutinant 6
Indice de gonflement 1 (voir le diagramme de la figure 9)

Distillation à basse température. — A 500°, elle a donné :

Semi-coke 88,45 %
Goudron 4,62 %
Gaz 3,4 %

Le semi-coke est noir, poussiéreux.

Extraction à la pyridine. — Résultat : 7,574 % d'extrait total, se répartissant en :

$\beta = 3,860$ % ;
 $\gamma = 3,714$ %.

Le résidu α est de 92,426 %.

α donne un coke complètement pulvérulent ; β donne un coke très boursoufflé ; γ est presque entièrement volatil.

Analyse élémentaire. — Composition obtenue pour un charbon pur :

Carbone 87,436 %
Hydrogène 3,684 %
Soufre 3,077 %
Azote 1,155 %
Oxygène 4,648 %

Le rapport $\frac{C}{H}$ s'élève à 23,73.



FIGURE 11.

Photographie comparative des quatre coques « Limbourg Meuse » obtenus par le traitement de 1 gramme de matière (grandeur naturelle).

Conclusions.

Cette étude indique qu'il existe des différences assez nettes entre les divers constituants macroscopiques des charbons étudiés.

Le vitrain est le composant le moins cendreur, et possèdent le rapport $\frac{\text{carbone}}{\text{hydrogène}}$ le plus faible.

Il est celui qui contient le plus de matières volatiles, d'azote, de soufre et d'oxygène, qui fournit à la distillation le plus de goudron et qui possède l'indice de gonflement le plus élevé. Son indice agglutinant est le plus fort, de même que son rendement en extrait pyridique.

Le coke de vitrain est toujours plus boursoufflé que le coke du charbon dont il a été séparé.

C'est à ce constituant que la houille bitumineuse doit ses propriétés gonflantes et collantes: la capacité agglutinante du charbon brillant étant la plus élevée, c'est lui qui, par sa haute teneur en éléments solubles par extraction, produit les qualités du coke.

En mélangeant du vitrain à du charbon non cokéfiant, on obtient un coke normal.

Le durain, quoique de faible pouvoir agglutinant, cokéfie bien; toutefois, le coke obtenu est trop sec et se

fendille complètement. Lorsque le durain est traité en mélange avec le constituant brillant, ces défauts disparaissent.

Le fusain est le constituant le plus cendreur et le plus pauvre en hydrogène; il agit comme élément inerte dans le phénomène de cokéfaction.

Ces différences assez nettes montrent toute l'importance du soin qu'il faut apporter au prélèvement et à la préparation des échantillons moyens de houille destinés à être soumis à l'analyse.

La dureté des constituants est variable: le vitrain est très friable, il en est de même du fusain, tandis que le durain résiste aux actions mécaniques.

Il convient donc de prélever un grand échantillon de houille grasse, de le broyer complètement et, sur une partie homogène de ce mélange, d'achever la préparation de l'échantillon à soumettre à l'analyse.

C'est, au surplus, en se basant sur cette dureté variable des constituants des houilles que le chimiste hollandais D. J. W. Kreulen (9) est parvenu à en opérer la séparation.

Il soumet au broyage un grand échantillon de houille et le tamise de manière à séparer les éléments grossiers et les éléments fins; il obtient ainsi les résultats suivants :

Charbon traité: Charbon écossais « Wemyss Leven ».

Éléments grossiers		Éléments fins	
Humidité . . .	11,48 %	Humidité . . .	15,54 %
Cendres. . . .	10,54 %	Cendres. . . .	15,00 %
Matières volatiles.	34,08 %	Matières volatiles.	19,78 %

(9) *Chemisch Weekblad* (21)-39-1924. — « De Korelgrootte van laboratorium Steenkoolmonsters. »

Brennstoff Chemie (5)-18-1924. — « Ueber die Korngrösse van Kohleproben. »

Brennstoff Chemie (6)-1-1925. — « Beitrag zur kenntniss der Kohle von Wemyss Leven. »

Après un nouveau broyage, il soumet le produit à un tamisage fractionné au travers les tamis B30, B40, B50, et obtient ainsi quatre fractions possédant la composition suivante et représentant, d'après l'auteur, les constituants macroscopiques isolés.

Éléments	Humidité	Cendres	Matières volatiles sur charbon pur
1	2,52 %	8,06 %	15,01 %
2	10,03 %	14,44 %	51,69 %
3	2,05 %	16,48 %	75,47 %
4	16,00 %	8,86 %	36,87 %

L'auteur hollandais conclut également de son étude, que l'on ne peut déterminer les propriétés d'un charbon en se basant sur l'analyse d'une fraction partielle obtenue lors de la préparation de l'échantillon.

LES ACCIDENTS SURVENUS

DANS LES CHARBONNAGES

pendant l'année 1922

Introduction.

Pendant l'année 1922, il s'est produit dans les charbonnages belges cinq accidents causés par le grisou, un résultant d'un coup d'eau et quatorze provoqués par l'emploi des explosifs.

Il n'a été constaté aucun cas d'asphyxie par d'autres gaz que le grisou.

De tous ces accidents, des relations rédigées par M. G. RAVEN, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Bruxelles, sont publiées ci-après.

Les accidents causés par le grisou.

Ces accidents ont été classés en diverses catégories, conformément au tableau XIV de la « Statistique des Industries Extractives et Métallurgiques et des Appareils à vapeur en Belgique », publiée chaque année.

Le nombre des accidents de chaque catégorie, ainsi que les nombres des victimes sont indiqués dans le tableau suivant: