

ALLOCATION DE J. VENTER,

Directeur d'INICHAR.

Mesdames, Messieurs,

Au nom d'Inichar, je vous souhaite la bienvenue à cette Journée.

Je salue spécialement M. Meyers, Directeur Général des Mines, qui représente ici le Ministre des Affaires Economiques, et M. Delarge, Directeur de la Division de la Production qui représente la Haute Autorité de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier, ainsi que les nombreuses personnalités des milieux universitaires et industriels.

Ces derniers comportent d'éminents représentants des producteurs et des utilisateurs dont la présence commune est de bon augure pour l'intérêt des travaux.

Je salue aussi les membres encore très nombreux du Comité International de la Pétrologie du Charbon et son Président, M. Potonié. La présente Journée fait suite aux travaux en Belgique de ce Comité qui comporte des délégués en provenance d'Afrique du Sud, d'Allemagne, d'Australie, de Belgique, d'Espagne, des Etats-Unis, de France, de Grande-Bretagne, de l'Inde, du Japon, des Pays-Bas, de la Sarre, d'U.R.S.S. et de Yougoslavie. Il vient de tenir une session d'études en Belgique sous la présidence de M. le Professeur Legraye.

Inichar a estimé opportun, comme suite aux travaux de ce Comité, d'organiser une Journée des applications industrielles de la pétrologie et de viser notamment les applications à la cokéfaction.

M^{lle} Mackowsky et MM. Asai, Tanno, Burstlein, Hoffmann et Jully vous exposeront certaines réalisations industrielles. Il a paru indispensable que ces exposés soient précédés d'une introduction de portée plus générale.

J'ai demandé à M. Grand'Ry, Chef de la Division des Recherches à la Carbonisation Centrale à Tertre, spécialiste belge bien connu, de vous faire un exposé introductif élémentaire relatif à la pétrologie des charbons. Cet exposé a pour objet, notamment, de familiariser chacun avec la terminologie actuellement employée et qui évolue assez rapidement.

M. Noël, Docteur en sciences attaché à Inichar, vous parlera ensuite très brièvement de l'origine végétale des constituants de la houille et du mode d'étude des échantillons.

Cette journée est organisée uniquement en français. Seul M. Asai parlera en anglais, mais son texte sera traduit.

Durant la discussion, il sera cependant possible de parler en anglais ou en allemand. La traduction sera assurée.

QUEL INTERET PRATIQUE PEUT-ON ATTACHER A L'ANALYSE PETROLOGIQUE DES HOUILLES ?

par E. GRAND'RY,

Sous-Directeur aux Recherches
Soc. Carbonisation Centrale et Carbochimique à Tertre.

Il m'a été demandé, en guise d'introduction à cette Journée consacrée à des applications de la pétrologie à la pratique, d'énoncer quelques généralités sur la façon dont un pétrologue considère la houille.

Je vais m'efforcer de présenter son point de vue à cet auditoire composé non seulement de charbonniers, pour lesquels la houille est un produit fini passant en d'autres mains, mais aussi aux *électriciens, cokiers, gaziers, sidérurgistes*, etc. ressortissant de techniques pour lesquelles la houille, et son prolongement, le coke, sont des *matières premières* de transformation.

* * *

Comment un pétrologue voit-il une veine de charbon en place, un amas de grains ?

Un premier examen montre que le charbon n'est pas un tout homogène.

Selon la puissance des appareils optiques à sa disposition, il distingue trois degrés dans la complexité des surfaces polies soumises à son attention :

1) A l'œil nu ou à la loupe, on distingue des variétés de charbons *brillant, mat et fibreux*.

2) Si on y regarde d'un peu plus près en se servant de faibles grossissements au microscope en lumière incidente, on note qu'il est possible de faire un pas en avant dans la discrimination des types de houille.

On note successivement les aspects suivants :

— la *vitrite*, substance brillante pratiquement homogène, vide de structure botanique visible ou très peu figurée (fig. 1) se présentant en lits individuels ou sous forme de ciment ou d'agent d'imprégnation de corps figurés.

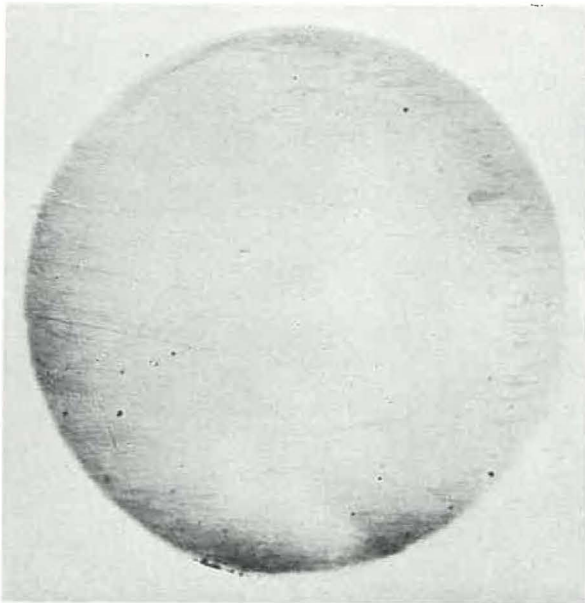


Fig. 1. — Vitrite (collinite).



Fig. 3. — Durite (micro- et mégaspores, micrinite).

Dans les houilles agglutinantes, la vitrite est l'élément possédant des propriétés fusibles liées au pouvoir de gonflement et à la plasticité.

— la *clarite*, complexe composé du type de houille précédent et de restes de spores (exine) en proportions variées (fig. 2).

Du fait de sa composition, la clarite des charbons agglutinants possède des propriétés fusibles et plastiques et donne des sous-produits liquides en proportion de sa teneur en exine.

— la *durite* est un complexe composé de restes de végétaux nombreux et différents (fig. 3) que nous allons définir.

Il donne naissance à des sous-produits liquides et gazeux abondants lors de la carbonisation.

— la *fusite*. Ce terme désigne une houille formée principalement des sous-variétés de fusinite et semi-fusinite. De caractère inerte à la cokéfaction, il est fréquent, mais en général peu abondant, dans les houilles. Il se présente en lits minces ou en lentilles plus ou moins épaisses (fig. 4).

N.B. On est convenu de nommer *microlithotypes* les genres d'associations regroupées sous le § 2. Dans la terminologie adoptée, ils se reconnaissent au suffixe ITE.

3) L'emploi exclusif du microscope à des grossissements supérieurs à 50 diamètres permet de reconnaître les véritables constituants microscopi-

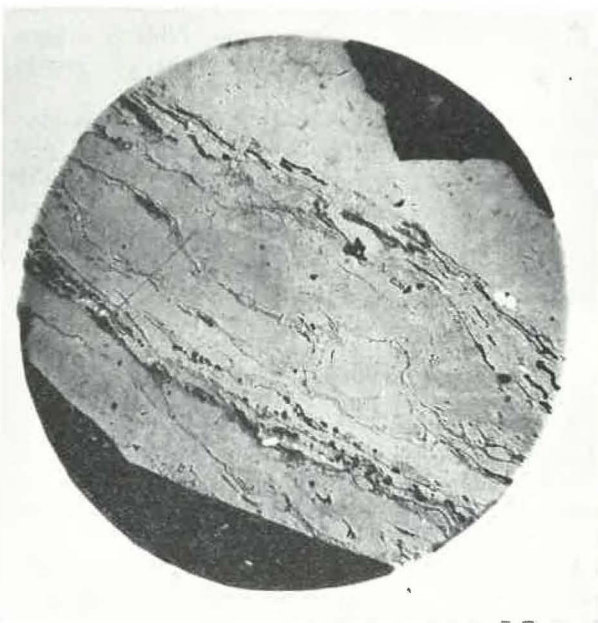


Fig. 2. — Clarite.

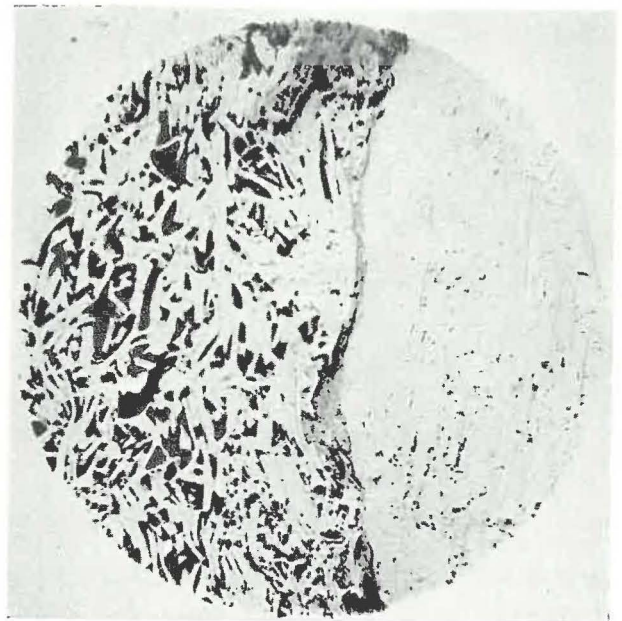


Fig. 4. — Fusite (fusinite à gauche, et semi-fusinite à droite).

ques élémentaires homogènes des charbons dont les associations en proportions diverses forment les microlithotypes que nous venons d'énumérer.

On est convenu d'appeler « macéraux » ces constituants élémentaires et on leur réserve le suffixe INITE dans la terminologie.

On distingue les types principaux de macéraux suivants :

La vitrinite : constituant de la vitrite. On en reconnaît deux variétés : la *Collinite* et la *Télinite*. Cette dernière présente une très légère structure botanique cellulaire.

L'exinite : constitue la matière des cuticules et des exines de spores présentes dans le clarite (cf. fig. 2).

La micrinite : substance granulaire, à contours définis, de forme irrégulière ou non, sans aucune structure botanique (cf. fig. 3).

La fusinite : charbon à structure cellulaire nette, souvent régulière, de tissus de bois, etc. Cavités cellulaires de toutes dimensions à section ronde, ovale ou allongée (fig. 4).

La semi-fusinite : Aspect analogue à la fusinite. La différence entre ces deux macéraux réside dans ce que l'éclat de la Fusinite sous le microscope est beaucoup plus vif, et que les dimensions des cavités cellulaires sont plus grandes (fig. 4).

La durite est un mélange variable de micrinite, exinite, semi-fusinite et fusinite.

4) Les *matières minérales* visibles constitutives de la majeure partie des cendres sont discernables à part. Si elles atteignent une proportion de 20 à 60 % intimement mélangée à un microlithotype, on nomme l'ensemble « charbon argileux ».

Si elles se présentent à l'état de ségrégations minérales, on a affaire soit à de la pyrite, de la sidérose, du quartz, de la calcite, etc. (fig. 5-6).

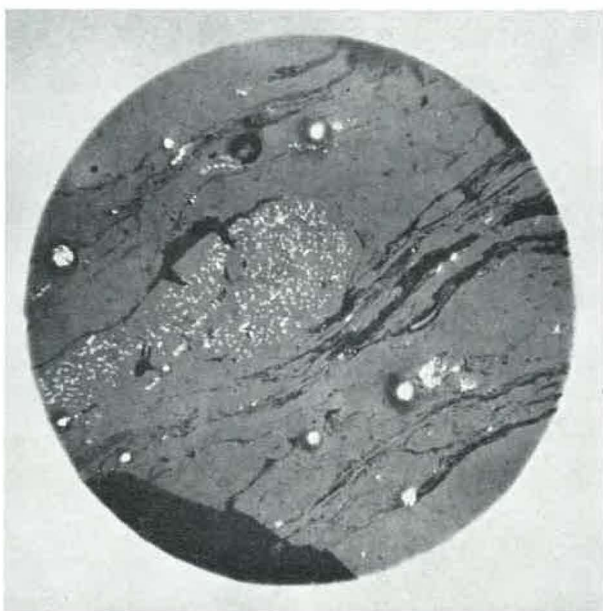


Fig. 5. — Pyrites (cristaux et concrétions) et argile.

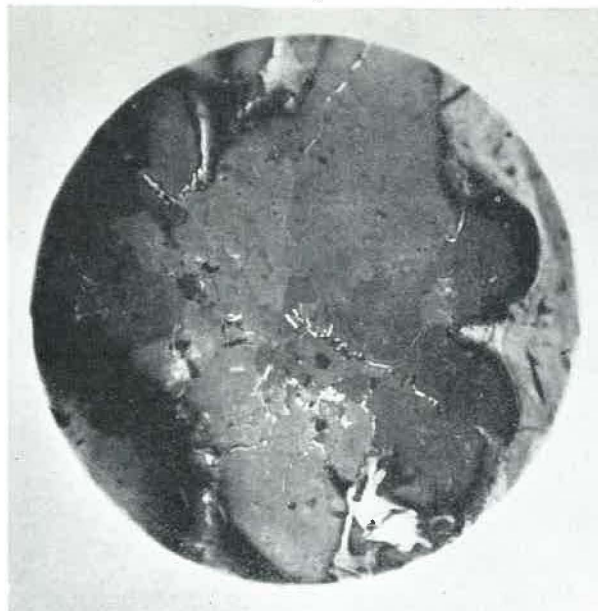


Fig. 6. — Sidérite.

Nous arrêtons à ces quelques données générales l'exposé de la discrimination sur laquelle a été échafaudée la nomenclature pétrologique. M. Noël, Dr. Sc. attaché à Inichar, précise par ailleurs, en paléobotaniste, ce que sont ces résidus élémentaires des plantes du Houiller et les modes de leurs associations.

Retenons de ce qui précède que l'emploi d'un microscope à lumière incidente avec des grossissements appropriés permet l'examen *qualitatif* de la composition d'une houille ou d'un amas de grains de charbon.

Si l'on munit cet appareil d'un dispositif de comptage multiple à vis micrométriques pourvues de verniers et agissant chacune séparément sur le mouvement général qui déplace la préparation sous l'axe optique du microscope (table d'intégration), on peut procéder à des analyses *quantitatives*.

Contrairement aux modes d'investigations classiques (cendres, matières volatiles, etc.) qui permettent aux praticiens de juger des charbons qu'ils traitent, cette analyse optique quantitative se fait *sans destruction de la matière*. Elle permet de reconnaître des caractéristiques importantes des charbons que nous allons préciser brièvement.

Notion du rang ou degré de houillification.

Après avoir vu et dénombré les variétés de formes organisées rencontrées dans les grains de houilles, le pétrologue est frappé par un second ordre d'observations : l'éclat variable des surfaces polies illuminées des différents grains.

Cet éclat variable, auquel l'œil est très sensible, est mesurable avec précision au photo-réfractomètre imaginé par Berek et réalisé avec des variantes par diverses firmes.

Il est en relation avec le degré de métamorphisme exprimé le plus souvent de façon approchée par un caractère associé : la teneur en matières volatiles (lois de Hilt et Schürmann).

En pratique, la mesure comparative du rang peut se faire en liaison avec une échelle progressive de vitrinites prélevées dans des veines de séquence stratigraphique normale du bassin considéré.

Cette mesure optique de rang permet :

- de caractériser rapidement les teneurs approchées en matières volatiles d'un charbon;
- de dire si un amas de grains constituant « une fine » est homogène ou non. S'il est formé d'une ou plusieurs espèces de charbons différents du point de vue du rang;
- d'examiner des prises instantanées prélevées sur wagons, bateaux, courroie, etc. et de caractériser la régularité de composition de ces mélanges tout au long de la chaîne de fabrication, ainsi que M^{lle} Mackowsky le rapporte dans son exposé.

* * *

Nous venons de dire que l'observateur voyait et mesurait dans une houille ou — en pratique — dans un mélange de grains de charbons :

- des structures pétrologiques caractéristiques représentant une association de corps doués de propriétés données (fusibilité, rendement en matières volatiles, amaigrissant, cendres, etc.);
- un éclat en relation avec le rang ou la « place » occupé dans la gamme allant des gras aux maigres par les charbons dont les divers grains composant « une fine » sont issus.

Pour juger de la valeur pratique d'un charbon « commercial », ces deux variables doivent être prises en considération ensemble.

Ainsi précisée, la notion de composition pétrologique constitue définitivement une caractérisa-



Fig. 7. — Pâte à coke à la température ordinaire — grains de 0,210 à 0,246 mm.

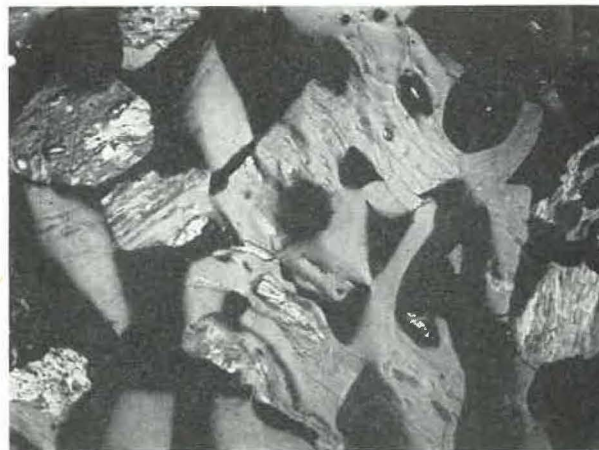


Fig. 8. — Pâte à coke chauffée à 400° C (point de rebroussement de sa courbe dilatométrique).

tion de base, laissant au praticien moins de part au hasard.

Elle conditionne :

1) Les propriétés agglutinantes en technique cokière.

On sait que les proportions exactes dans lesquelles les variétés de houilles plus ou moins fusibles et infusibles de diverses origines sont mélangées pour former une « pâte à coke » restent la condition *sine qua non* de la transformation de menus charbons en gros coke métallurgique.

Les figures 7, 8 et 9 empruntées à un exposé de MM. Coppens et Noël (27^e Congrès de Chimie Industrielle, Bruxelles, 1954) illustrent bien le phénomène de la fusion passagère. Elles montrent comment la matière constituant les variétés fusibles de charbon contribuent, d'une part, à enrober les variétés inertes en un semi-coke cohérent et, de l'autre, à donner naissance par pyrogénéation aux sous-produits liquides et gazeux de la carbonisation.

2) Certaines applications spéciales : obtention de concentrés pétrologiques pour cokes spéciaux (de vitrite, de durite, etc.) Hydrogénation, etc.



Fig. 9. — Pâte à coke chauffée à 410° C (vitesse de boursoufflement très élevée).

3) La pétrologie, définie comme il vient d'être dit, conditionne aussi la division des veines exploitées en produits commerciaux : classés et fines.

Il est à noter que les compositions pétrologiques de charbons composant les fines et menus diffèrent des compositions moyennes obtenues lors de l'analyse optique de « piliers » complets des veines originelles.

Déjà les braisettes diffèrent parfois appréciablement à ce point de vue des 0/10 mm.

On a appelé « facteur d'hérédité » la résultante de toutes les actions mécaniques affectant le charbon d'une veine, depuis l'abattage jusqu'à la sortie des lavoirs, concassage éventuel exclu.

A la suite de ces actions, une veine donne naissance à une proportion assez constante de menus et classés.

Voici, pour l'ensemble de nos charbonnages, des valeurs moyennes de ces décompositions que nous devons à l'amabilité du Comptoir Belge des Charbons.

Gaillereries et criblés	5,4 %
Gailetins	3,2 %
Têtes de moineau	5,7 %
Braisettes	18,8 %
Petits grains et fines	38,2 %
Autres catégories : poussier et schlamm	28,7 %
	100,0 %

L'emploi du microscope à table intégratrice montre que les fines issues de veines, même analogues globalement du point de vue de leurs teneurs en matières volatiles, ne sont pas semblables.

Il permet de reconnaître aussi que ces veines se décomposent différemment en menus de propriétés particulières.

Comme dans un triage-lavoir, l'extraction de plusieurs chantiers est traitée ensemble, il s'ensuit que, même si la proportion de charbon en provenance de chacun d'entre eux reste constante, la composition des fines diffère du rapport des tonnages de chaque provenance différente.

L'examen optique permet, dans une certaine mesure, de caractériser la proportion de houilles de nature différente se trouvant mélangées dans les fines.

Enfin, la composition pétrologique conditionne encore une particularité considérée de plus en plus comme importante en technique cokière: la dureté *structurale* des grains des différentes variétés de charbon.

Cette dureté, qu'il ne faut pas confondre avec la dureté réelle mesurée au pénétromètre, détermine à son tour le profil granulométrique d'une fine à coke avant et après broyage. Certains grains de composition pétrologique donnée sont plus durs les uns que les autres. S'ils sont en même temps peu fusibles lors de la cokéfaction, leur influence sur la solidité du coke est loin d'être négligeable.

On peut chercher à conclure cet exposé « en lever de rideau ».

Si les déterminations classiques des matières volatiles et celles des propriétés agglutinantes que pratiquent les cokiers restent indispensables, on peut dire que l'analyse optique va plus loin. Elle permet de préciser aux agents responsables des mélanges de charbons à enfourner, certaines variations de leur matière première qui leur échappent jusqu'ici.

Le microscope à table d'intégration — derrière lequel il faut mettre quelqu'un d'exercé — devra trouver sa place dans des Services de Contrôle importants.

Il trouve aussi sa place, à mon sens, dans le contrôle des triages-lavoirs.

Il ne paraît même pas absurde de dire que la présence d'un élément qui penserait « pétrologie » ne serait pas inutile aux Directions des Travaux des Charbonnages lors de la discussion des plans d'exploitation au fond.

Ce pétrologue pratique émettrait des avis « qualitatifs » sur le choix des veines de charbon que l'on se propose d'extraire simultanément en ayant en pensée les qualités de leurs mélanges sortant du lavoir comme produits finis.

* * *

De tout quoi il peut résulter pour l'industrie belge un progrès : de meilleures conditions de marche et plus de régularité à partir de matériaux indigènes plus étendus.

Si les analyses optiques peuvent inscrire ceci à leur actif, il vaut la peine de les prendre en considération.

QUELQUES APPLICATIONS PRATIQUES DE LA CONNAISSANCE DES ELEMENTS VEGETAUX CONSTITUTIFS DES CHARBONS

par R. NOEL,

Docteur en Sciences, Attaché à INICHAR.

Dans la pétrologie appliquée comme dans la pétrologie pure, il faut toujours tenir compte des matières premières dont la nature s'est servie pour faire le charbon, c'est-à-dire les végétaux.

La nature vivante est essentiellement polymorphe. Ce caractère est à l'origine de la constitution

très hétérogène de la plupart des charbons; les photographies présentées par M. Grand'ry et celles des figures 1 à 8 vous en convaincront aisément.

Cette hétérogénéité constitutive n'aurait pas une importance pratique considérable si, tout en