N° D'ORDRE:

THÈSES

PRÉSENTEES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE

POUR OBTENIR LE

GRADE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

PAR

M. Henri RINGARD

Ingénieur-Chimiste

1re THÈSE

Étude microscopique des Principales veines de Houille de la Concession de Courrières

2me THÈSE

Propositions données par la Faculte

Soutenues le 30 Juillet 1936 devant la Commission d'Examen

Président : M. P. PRUVOST.

Examinateurs

MM. A. Duparque.

H. Lefebyre.

Imprimerie G. SAUTAI 46, Rue Gauthier-de-Châtillon, 46 LILLE

Étude microscopique des Principales veines de Houille de la Concession de Courrières

N° D'ORDRE:

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE

POUR OBTENIR LE

GRADE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

PAR

M. Henri RINGARD

Ingénieur-Chimiste

1re THÈSE

Étude microscopique des Principales veines de Houille de la Concession de Courrières

2me THÈSE

Propositions données par la Faculté

Soutenues le 30 Juillet 1936 devant la Commission d'Examen

Président : M. P. PRUVOST.

Examinateurs

MM. A. DUPARQUE,

H. LEFERVER.

Imprimerie G. SAUTAI 46, Rue Gauthier-de-Châtillon, 46 LILLE

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen : M. MAIGE, Botanique générale et appliquée

Assesseur : M. Malaquin, Zoologie générale et appliquée

Professeurs honoraires: MM. Hallez, Chatelet, Barrois, Bruhat, Fosse, Pascal, Pauthenier, Paillot, Beghin, Chazy, Pariselle, Fleury.

Maître de Conférences honoraire : M. Quinet

Professeurs:

MM. Swynchedauw, Physique et Electricité Industrielles.

Gambier. Calcul différentiel et intégral.

Berthand, Paléobotanique.

Leriche, Géologie générale et Géographie physique.

Dehorne, Géologie et Minéralogie.

Pruvost, Géologie et Minéralogie.

Jouniaux, Chimie analytique et agricole.

Chaudron, Chimie appliquée à l'Industrie et à l'Agriculture.

N..., Physique générale

Kampé de Fériet, Mécanique des fluides.

Chapelon, Mécanique Rationnelle et Calcul des Probabilités.

Gallissot, Mathématiques appliquées et astronomie.

Cau, Physique expérimentale.

Lambrey, Radiotélégraphie.

Prévost, Chimie générale.

Professeurs sans chaire :

Dollé, Hydrogéologie. Duparque, Pétrographie des Roches Combustibles.

Maîtres de conférences et Chargés de cours :

Mazet, Mécanique,
Lefebyre, Chimie de la Houille,
Decarrière, Chimie générale,
François, Chimie générale,
Hocquette, Botanique agricole,
Rouelle, Mécanique, Physique et Electricité Industrielles,
Dutertre, Géologie générale et Géographie physique,
Martinot-Lagarde, Mécanique des fluides.

Chargé du Secrétarial de la Faculté des Sciences : M. Donnart

Secrétaire honoraire : M. LEBRUN

A Monsieur André DEFLINE

Directeur Général de la Cie des Mines de Courrières

A Monsieur André DUPARQUE

Professeur de Pétrographie des Roches Combustibles à la Faculté des Sciences de l'Université de Lille

Hommage respectueux et dévoué,
HENRI RINGARD

Préface

L'étude microscopique qui fait l'objet du présent mémoire m'a été rendue possible grâce à l'attribution par la Compagnie des Mines de Courrières d'une bourse de recherches que je dois à la bienveillance de Monsieur André Defline, Directeur Général. Au cours de ces deux années de travail, il n'a cessé de s'inté resser à mes recherches et à leur apporter l'encouragement que constituait pour moi l'appui de sa haute autorité. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de ma respectueuse gratitude.

Le sujet de cette thèse m'a été proposé par Monsieur André Duparque, Professeur de Pétrographie des Roches combustibles à la Faculté des Sciences de l'Université de Lillé et sa réalisation m'a été rendue possible par l'application des méthodes d'investigation microscopique qui ont été mises au point par lui et publiées dans son mémoire sur les houilles du Nord de la France. Au cours de mes recherches, poursuivies entièrement dans son Laboratoire de l'Institut de la houille et du Musée houiller de Lille, il a bien voulu m'aider de ses conseils et me faciliter dans une

large mesure l'exécution des microphotographies qui accompagnent ce travail. Je le prie de vouloir bien trouver ici l'expression de toute ma reconnaissance.

Le prélèvement des échantillons des veines de houille étudiées m'a été facilité par Monsieur Scherrer, Ingénieur en Chef des travaux du fond à la Cie des Mines de Courrières à qui je suis heureux de pouvoir adresser mes plus vifs remerciements.

Au cours de mes années d'études à l'Institut de Chimie de l'Université de Lille, j'ai contracté d'autres dettes de reconnaissance envers ceux qui furent mes maîtres et à qui je suis redevable de ma formation scientifique. Parmi eux il m'est agréable d'adresser particulièrement l'expression de ma vive gratitude à Monsieur le Professeur Georges Chaudron, Directeur de l'Institut de Chimie appliquée, à Monsieur le Professeur Pruvost, Directeur de l'Institut de la houille, à Monsieur Henri Lefebvre, Professeur de Chimie de la houille et à Monsieur Gérard Waterlot, Docteur èssciences, Assistant de Géologie et de Minéralogie à la Faculté des sciences de l'Université de Lille.

L'exécution matérielle de mes travaux m'a été grandement facilitée par la mise à ma disposition de l'outillage scientifique perfectionné du Laboratoire de Pétrographie des roches combustibles de l'Institut de la Houille de l'Université de Lille qui doit son existence aux généreuses interventions de la Chambre des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, de l'Office des combustibles liquides et du Conseil Général du Département du Nord.

L'importante documentation géologique accumulée au Musée Houiller de l'Université de Lille par M. Charles Barrois, Membre de l'Institut, et ses collaborateurs et son application par eux au gisement de Courrières ont grandement facilité mon travail.

Les frais de publication de ce mémoire ont été en partie couverts par une subvention de la Cie des Mines de Courrières.

Que tous ces organismes publics ou privés veuillent bien trouver ici la part qui leur revient dans la dette de reconnaissance que j'ai ainsi contractée envers eux.

Lille, le 26 Mai 1936

Laboratoire de Pétrographie des Roches combustibles de l'Université de Lille.

Introduction

Aperçu historique sur les recherches concernant la structure microscopique des houilles

Les premiers résultats d'observations microscopiques des houilles furent publiés vers 1830 par Lindlex et Hutton (1). Depuis cette époque de nombreuses études ont été effectuées par divers chercheurs. Ces études se classent en deux catégories : celles utilisant l'examen par transparence et celles employant l'examen par réflexion.

Ţ

Examen par transparence

C'est Reinsch (2) qui en 1880 préconisa l'étude des houilles par transparence grâce à un procédé d'éclairement de fragments de houille montés entre lame et lamelle.

⁽¹⁾ LINDLEY et HUTTON. — The gossil flora of Great Britain, 3 vol., Londres, 1831, 37.

⁽²⁾ Reinsch (P.-F.). — Beitrage zur Kenntnis der Steinkohle. Journ. prakt Chemie, 1880, p. 188 à 191.

En 1893, C. Eg. Bertrand et B. Renault utilisant la méthode des lames minces publièrent d'intéressantes études sur les combustibles spéciaux (Bogheads) puis étendirent leurs investigations aux houilles et aux lignites [5 à 7, 107] (3).

A partir de 1909, M. Jeffrex utilisa également l'examen par transparence mais en préparant les houilles à étudier par la méthode des sections minces exécutées au microtome [73 à 79].

En 1911, M. Lomax parvint à préparer de très bonnes sections de houille qui lui permirent d'intéressantes études microscopiques des combustibles paléozoïques à hautes teneurs en matières volatiles [97 à 102].

En 1913, MM. White et Thiessen en employant indistinctement la méthode des sections minces et des lames minces parvinrent à étudier des houilles américaines [148].

Enfin en 1919, Madame M. C. Stopes [121] proposa une nouvelle nomenclature macroscopique, nomenclature qui est très voisine de celle proposée par Fayot vers 1887 (4).

Bien qu'ayant donné des résultats satisfaisants dans

⁽³⁾ Les nombres entre crochets renvoient à l'index bibliographique figurant à la fin de ce mémoire.

⁽⁴⁾ H. FAYOL. — Etude du terrain houiller de Commentry. Lithologie et stratigraphie. *Bull. Soc. Ind. minérale*, série 2, T. XV, 546 pages et un atlas de planches, Saint-Etienne 1887.

l'étude de certains combustibles, ces méthodes énumérées précédemment se sont révélées impuissantes à permettre d'aborder le problème de l'étude des houilles dans toute sa généralité.

II

EXAMEN PAR RÉFLEXION

Les méthodes utilisant les examens par réflexion sont de deux sortes selon qu'elles préconisent l'emploi successif du polissage et de l'attaque ou qu'elles font uniquement appel à un polissage simple.

1° Polissage et attaque

Les travaux préconisant les méthodes de polissage suivies d'une attaque sont assez nombreux.

Ce sont tout d'abord en 1913 le procédé de Wahl et Bagard [143] basé sur l'attaque par la pyridine des surfaces polies destinées à l'examen en lumière réfléchie, ainsi que la méthode de M. H. Winter [149] conseillant l'attaque des surfaces polies par la liqueur de Schultze.

Après avoir en 1923 utilisé la méthode de Winter [108] C. A. Sevler lui préféra l'action de l'acide chromique [110 et 110 bis].

Enfin dans les années qui suivirent, d'autres auteurs préconisèrent l'emploi de solvants tels que la tétraline (Chozo-Ivasaki 1928) [68 à 72].

Enfin Turner et Randall proposèrent en 1923 [142] l'attaque des surfaces polies d'anthracite par la flamme oxydante du chalumeau.

2° Méthode de simple polissage

Pour éviter les inconvénients des méthodes citées plus haut, Monsieur le Professeur Dupanque a réussi à mettre au point au cours des années 1923-24 [17] une méthode de simple polissage des surfaces destinées à l'examen lithologique.

C'est le procédé, dont je donnerai plus loin un bref exposé, qui lui a permis de publier un certain nombre de notes [18 à 58] et son mémoire sur les houilles du Nord de la France [49].

C'est une méthode analogue qu'a utilisée M. E. STACH dans une étude parue en 1927 [114] qui a été suivie de la publication d'un certain nombre de notes ou de mémoires [115 à 119].

Enfin, je ne citerai ici que pour mémoire la méthode des incinérations et celles des macérations qui bien qu'ayant fourni à M. J. Zerndt des résultats satisfaisants dans l'étude des macroscopes [157 et 158] ne constituent pas à proprement parler des procédés d'investigation pétrographique.

CHAPITRE PREMIER

But des recherches poursuivies

Méthodes d'investigation employées

L'étude pétrographique que nous avons entreprise porte sur toutes les veines exploitées actuellement aux sièges 13-18, 10-20 et 7-19 des Mines de Courrières. Cette étude a été poursuivie en utilisant les méthodes de travail suivantes.

1

Modes de prélèvement des échantillons

A) DANS LA MINE

En des points dont les coordonnées numériques ont été relevées exactement, il a été prélevé des blocs de houille représentant toute l'épaisseur de chaque veine.

Chaque bloc ainsi obtenu a été désigné par un numéro en chiffre romain indiquant sa position par rapport aux autres dans chaque coupe complète des veines de houille étudiées. En même temps dans le voisinage immédiat de ces blocs, des prises ont été faites de dix en dix centimètres à partir du toit et soumises à l'analyse chimique, ces prises ont fait connaître les variations des teneurs en matières volatiles, cendres, etc... de la veine du toit au mur.

B) Au Laboratoire

A différents niveaux de chacun des blocs dont il est question ci-dessus, il a été prélevé un certain nombre d'échantillons de tailles convenables qui préparés par la méthode de simple polissage qui sera décrite ultérieurement ont été soumis à l'examen microscopique en lumière réfléchie (microscope métallographique).

Cette manière d'opérer a permis d'obtenir des échantillons représentant toute l'épaisseur des veines du toit au mur et de réaliser, compte tenu des analyses chimiques, une étude rationnelle de chaque veine.

II

Méthodes d'investigation employées

A) OBSERVATION MICROSCOPIQUE

Les observations microscopiques ont porté uniquement sur des surfaces simplement polies qui ont été examinées au microscope en lumière réfléchie (microscope métallographique).

Elles ont été effectuées :

1° Au cours des opérations de polissage à l'aide

d'un statif métallographique du type Le Chatelier de la Société Française des instruments d'optique, microscope qui a l'avantage de permettre un examen

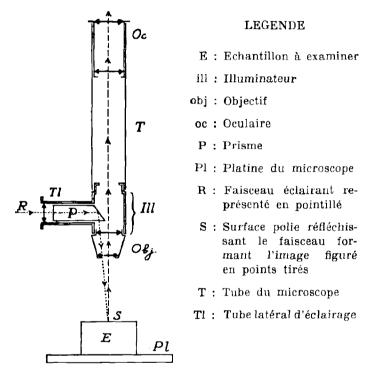


Figure 1 : Microscope, en lumière réfléchie, muni du dispositif d'éclairage par prisme de G. NACHET (d'après A. DUPARQUE).

rapide des échantillons et donne ainsi la possibilité de suivre les différentes phases d'exécution.

2° Un statif métallographique de Leitz pourvu d'un illuminateur à prisme du type de celui inventé par Nachet en 1871 (figure I).

B) Exécution des microphotographies

Les microphotographies ont été exécutées à l'aide du banc métallographique de Reichert, appareil qui comprend un statif du type Le Chatelier disposé de façon à permettre de passer rapidement de l'observation à la microphotographie par simple rotation d'un prisme à réflexion totale (figure 2).

Les grossissements réalisés s'échelonnent entre 35 et 680 diamètres (1).

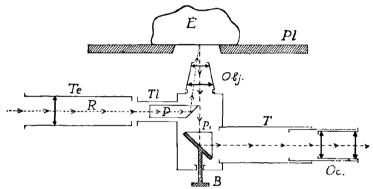


Figure 2: Coupe schématique du microscope métallographique renversé (type Le Chateler) de C. Reichert; B: Bouton de manœuvre du prisme P; E: Echantillon à examiner; Obj.: objectif; Oc: oculaire; P: prisme d'éclairage; P': prisme permettant le renversement du microscope; Pl: platine du microscope; T: tube du microscope; Te: tube d'éclairage; TL: Tube de l'illuminateur du type Nachet; R: faisceau éclairant est représenté en pointillé (le faisceau formant l'image est figuré en points tirés). (d'après A. Duparque).

⁽¹⁾ Les microphotographies originales ont été exécutées à des grossissements compris entre × 55 et × 1.020. La réduction de format effectuée au cours de la confection des planches phototypiques a ramené ces grossissements à des valeurs arrondies variant entre × 35 et × 680.

Ш

Méthode de préparation des échantillons destinés à l'examen microscopique

LE PROCÉDÉ DE SIMPLE POLISSAGE DE A. DUPARQUE

L'examen des houilles par réflexion exige la mise au point de surfaces réfléchissantes suffisamment parfaites pour permettre l'observation des plus fins détails de structure de la roche combustible.

La préparation de telles surfaces a été réalisée par la « Méthode de simple polissage » mise au point par Monsieur le Professeur André Duparque au cours des années 1923-1924 (1) et utilisée par lui dans ses travaux ultérieurs (2).

Ce procédé de préparation comporte l'exécution des opérations successives suivantes.

A) DÉBITAGE

Les blocs de houille prélevés dans la mine ont été divisés par sciage en échantillons présentant une face parallèle ou perpendiculaire à la stratification et dont

⁽¹⁾ A. DUPARQUE. — Annales de la Société géologique du Nord T. L., p. 56 à 79, planches II à V, Lille 1925.

⁽²⁾ A. DUPARQUE. — Mémoires de la Société Géologique du Nord, T. XI, 1933. Les indications détaillées concernant les ouvrages cités dans ce travail figurent dans la bibliographie qui y est annexée.

les dimensions restaient comprises entre 80 et 20 cm²; dimensions qui sont les plus favorables pour l'exécution des surfaces polies.

B) Dégrossissage

Le dégrossissage dont le but est de dresser les faces à étudier et de mettre en évidence par usure sélective la structure de la houille s'effectue à l'aide d'une seule poudre usante (potée d'émerie) sur deux plaques de verre très épais (glace) d'environ o m. 40 × 0 m. 40.

Il comprend deux opérations :

- 1° Dressage. Le dressage permet d'obtenir des faces planes. Il est conduit en usant la face à étudier sur une plaque de verre à l'aide d'une bouillie de potée d'émerie qui renouvelée constamment favorise un dressage rapide.
- 2° Finissage des surfaces planes. Cette opération est très importante, car c'est d'elle que dépend l'exécution de bonnes surfaces polies. En effet après cette opération la surface doit être exempte de stries, présenter un aspect mat, où les détails de structure apparaissent nettement. Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire de suivre exactement le processus suivant :

L'opération est terminée à la main sur une plaque de verre identique à celle utilisée au cours du dressage et garnie d'une bouillie de potée d'émerie qui ne sera pas renouvelée au cours de l'opération. On ajoute de temps en temps un peu d'eau si bien que l'opération

se termine avec une boue où domine de plus en plus les particules de charbon de sorte que le dégrossissage s'achève avec la substance même de l'échantillon.

C) Polissage

Le but de cette dernière opération est de faire naître une surface réfléchissante susceptible de permettre l'examen par réflexion. Ce résultat est obtenu en polissant la surface sur un disque tournant à grande vitesse et en utilisant comme produit à polir un abrasif à grains très fins.

Le produit à polir employé est de l'alumine précipitée qui est livrée dans le commerce en grains de différentes grosseurs en suspension dans l'eau.

En règle générale seule l'alumine N° 3 à grains fins a été ici utilisée.

Le disque employé est un disque en métal garni d'un cuir à polir (buffle).

La préparation des surfaces réfléchissantes qui s'effectue normalement quand l'opérateur a acquis un tour de main suffisant présente cependant des difficultés qui risquent de rendre inutilisables les échantillons préparés et ont amené certains auteurs à nier l'efficacité de cette méthode qui a pourtant fait ses preuves. Il convient en effet d'éviter, chose qui n'est pas toujours facile :

1° Le poli spéculaire dû à un polissage brutal qui en masquant toute structure rend l'observation impossible.

- 2° L'apparition de stries qui masquent également la structure.
- 3° Le dépôt d'impuretés qui encrassent la surface et se superposant à la structure la font disparaître partiellement ou totalement.
- 4° Une exagération du relief qui provoque des pénombres nuisibles à l'observation et à la microphotographie (1).

En résumé, le polissage correct doit provoquer l'apparition simultanée d'un beau poli sur toutes les parties sélectionnées par dureté sans atténuer leur visibilité et doit être lui-même sélectif (2).

Comme conclusions à ce bref exposé concernant la méthode de préparation des surfaces polies, je tiens à rappeler ses principaux avantages qui m'ont amené à la préférer à toutes les autres actuellement préconisées par diflérents auteurs (3) et aux procédés des lames-minces ou des sections minces employés respectivement par Lomax d'une part, Thiessen et Jeffrey, d'autre part :

1° Le procédé de préparation par simple polissage

⁽¹⁾ Lorsque l'opération de polissage conduit à l'un de ces résultats défectueux, il est plus simple pour éviter toute perte de temps de la reprendre au début.

⁽²⁾ A. DUPARQUE. — Mémoires de la Société Géologique du Nord. tome XI, page 44, Lille 1933.

⁽³⁾ Ces méthodes plus ou moins différentes ont été proposées par : Winter, Wahl et Bagard, C. A. Seyler, Turner et Randal, Choso Iwasaki, M. Legraye, etc... dont les principaux mémoires figurent dans l'index bibliographique annexé à ce travail.

s'applique indistinctement à toutes les variétés de houilles, des charbons bitumineux aux anthracites. Il donne seul de bons résultats dans l'étude des houilles à coke qui sont représentées dans la série des veines examinées.

- 2° La simplicité d'exécution permet d'augmenter le nombre d'échantillons à étudier.
- 3° Les échantillons mis au point par ce procédé présentent à l'examen des surfaces relativement grandes, ce qui permet de multiplier les observations.
- 4° Le combustible ne subit aucun traitement chimique ou thermique capable de modifier la structure et la composition de ses constituants élémentaires.

En outre de sa grande simplicité qui constitue déjà un sérieux avantage, il convient de mentionner la certitude d'obtenir de grandes surfaces polies de houilles ou de combustibles dont les éléments ont conservé leurs caractères réels, caractères qui peuvent être facilement mis en évidence par les microphotographies qui accompagnent cet ouvrage et qui permettent de contrôler l'exactitude des observations qu'il contient.

CHAPITRE DEUXIÈME

Les constituants microscopiques et macroscopiques des houilles de Courrières

PREMIÈRE PARTIE

Les constituants microscopiques

L'étude microscopique des houilles poursuivie systématiquement par M. le Professeur Duparque (1) a révélé l'existence de deux types de constituants microscopiques de ces roches combustibles qu'il m'a été donné d'observer dans les houilles de Courrières.

Avant d'aborder la description détaillée de ces dernières et pour éviter de me répéter constamment, je résumerai dans le présent chapitre les caractères généraux de ces constituants microscopiques en utilisant dans cette description les microphotographies qui accompagnent ce travail.

⁽¹⁾ Voir à ce sujet les notes et mémoires [17 à 53] de l'index bibliographique.

Ces constituants microscopiques sont :

- 1° Les débris organisés ou corps figurés en général d'origine végétale.
- 2° Une substance amorphe colloïdale fréquemment désignée sous le nom de pâte ou ciment.

1 — Les débris organisés ou corps figurés de la houille

Ce sont presque uniquement des substances végétales parmi lesquelles on peut distinguer.

1° Substance cutinisée

La cutine, qui est de toutes les substances végétales celle qui a résisté le mieux à la destruction, joue un rôle très important dans la formation de certaines veines de houille. Elle présente à l'observation ou à la microphotographie une teinte grise nettement caractérisée qui la différencie des éléments voisins. La structure de la cutine est généralement homogène cependant, assez rarement il est vrai, il est possible d'observer des éléments cutinisés (spores ou cuticules) présentant une structure granuleuse ou réticulée, structure qui peut être due à un défaut de polissage.

Parmi les corps figurés cutinisés l'on distingue :

A. — Les exines de spores

B. — Les cuticules.

A) Exines de spores Planches I à VII, IX, XI, XII, XIV et XVI

Ces exines de spores ou spores par abréviation, représentent l'enveloppe externe cutinisée des éléments reproducteurs des cryptogames vasculaires. L'intine, le contenu protoplasmique et le noyau étant disparus, dissout sans doute dans l'eau de la lagune houillère et ayant ainsi contribué à la formation de la substance fondamentale.

Les spores des houilles sont de deux sortes :

a' Les macrospores (Planches I, III à VII, IX, XI, XIV, XVI).

Ces cellules reproductrices femelles des cryptogames vasculaires, réduites comme nous l'avons dit à leur seule enveloppe externe (membranes cutinisées) offrent comparativement aux organes reproducteurs femelles des cryptogames vasculaires de l'époque actuelle, des dimensions relativement grandes o $\frac{m}{2}$ 75, 1 m et parfois plus de 1 m. En sections verticales, elles ont l'allure de sacs aplatis à extrémités régulièrement arrondies. Phénomène dû à ce que ces macrospores étaient primitivement des organes sphériques à parois d'épaisseur uniforme, caractère qu'il convient de remarquer, car il permet en effet une différenciation nette entre les autres organes cutinisés que sont les sections de feuilles. Etalées parallèlement à la stratification ou obliques par rapport à cette même stratification, ces macrospores sont parfois affaissées sur leur pourtour ou plus ou moins repliées ou coudées sur elles-mêmes. Ces macrospores qui furent groupées en très petit nombre (quatre) dans les macrosporanges ont parfois conservé des formes en tétraèdres dont les arêtes tétraédriques ont en sections verticales l'aspect de bourrelets, de replis ou de protubérances simples ou doubles, suivant la position du plan de coupe par rapport à la spore.

Selon les cas, la lumière ou cavité des macrospores, est réduite à sa plus simple expression, il ne subsiste plus alors que quelques traces de cette cavité qui dans certains cas disparait complètement.

Il arrive aussi que les parois de la macrospore soient suffisamment écartées pour former une cavité assez vaste, cette cavité est alors remplie soit par de la pâte pure, soit par de la pâte tenant en suspension des corps figurés de très petites tailles, notamment des microspores.

En section horizontale, selon que la coupe passe par l'épaisseur de la paroi, l'exine apparait alors sous forme de disques ou de triangles à angles arrondis ou sous forme de disques à contours irréguliers. Lorsque la section passe par la lumière, la macrospore affecte l'allure d'une couronne à contours plus ou moins réguliers. L'on rencontre parfois des macrospores semblant avoir des cavités dans leurs parois ; ces cavités sont dues aux plissements des parois ; plissements qui peuvent être le fait du hasard ou de la présence des arêtes tétraédriques de la macrospore. Enfin remarquons que lorsque la spore n'est pas étalée exactement suivant le plan de stratification et que par suite, elle se trouve être oblique par rapport au plan de coupe, elle ne possède plus alors que des contours très irréguliers qui cessent d'être caractéristiques. En sections horizontales, on remarque souvent sur les macrospores une ligne de déhiscence claire, souvent onduleuse, cette ligne limite une sorte de clapet par où les macrospores se sont vidées de leur contenu primitif et par où les éléments

observés en sections horizontales dans les spores à larges cavités, se sont introduits (remplissage de pâte ou de microspores).

Suivant leur taille et leur ornementation on distingue: les macrospores à parois lisses, les macrospores à parois ornementées (assez rares). Ces macrospores se divisent en macrospores de grandes tailles (1 m/m) comprenant les macrospores de grandes tailles à parois minces et les macrospores de grandes tailles à parois épaisses, les macrospores de taille moyenne de dimensions voisines de 0 m/m 75 et les macrospores de petites dimensions inférieures à 0 m/m 60.

b) Les microspores (Planches I à VI, IX, XI et XII).

Les cellules de reproductions mâles des cryptogames vasculaires et leurs équivalents physiologiques (grains de pollen des phanérogames), possèdent des caractères semblables à ceux des macrospores ; la seule variation porte sur leur taille qui est considérablement plus faible (30 µ environ). Le mode de gisement des microspores est identique à celui des macrospores. Elles sont cependant heaucoup plus nombreuses et leur abondance est telle qu'elles constituent parfois à elles seules des lits de houille.

B) Les cuticules

(Planches I à XI, XIII, XIV et XVI à XVIII)

On désigne en pétrographie houillère sous le nom de cuticule, l'enveloppe externe cutinisée des organes de grandes tailles tels que les feuilles ou les jeunes rameaux. Etalées parallèlement à la stratification, sous forme de lames, ces cuticules présentent souvent en sections verticales une allure en dents de scie sur leur bord inférieur, correspondant à l'empreinte des cellules qu'elles recouvraient.

On observe fréquemment des sections de feuilles entières dont les cuticules inférieures et supérieures se soudent à droite et à gauche en angles aigus parfois assez épais offrant lorsqu'ils sont isolés l'allure de harpons. De place en place on remarque encore sur les cuticules inférieures et supérieures l'emplacement des stomates.

Ces cuticules limitent un espace clos renfermant une houille amorphe provenant de la gélification des substances internes de la feuille. Dans certains cas on observe au milieu de cette masse colloïdale des vestiges de cellules ligneuses, ayant la forme de longues bandes parfois ramifiées qui ne sont autres que les nervures de la feuille.

L'absence de corps figurés tels que les éléments cutinisés de petites tailles, indique que contrairement à ce qui se passe pour les macrospores, les substances internes de ces feuilles n'ont jamais été en contact avec la masse enrobante par des ouvertures largement ouvertes.

Les cuticules apparaissent encore en sections verticales sous l'aspect de bandes grises, d'empilements et de menus débris de dimensions très variables. En sections horizontales les cuticules ne s'observent que sous forme de surfaces de dimensions variables et à contours irréguliers, ce qui s'explique par le fait que les sections étudiées en sections verticales sont généralement plissées et onduleuses et que par suite, une section perpendiculaire à cette dernière ne peut couper la cuticule que dans certaines régions et donner naissance à des plages de formes irrégulières.

2° Les corps résineux

(Planches I, III à V, VII, X, XII, XIV, XV, XVII et XIX à XXIV)

Les corps résineux représentent les produits de fossilisation des tissus sécréteurs des plantes houillères et des produits de la résinification des essences contenues dans le protoplasme. En surface polie ces corps résineux présentent une teinte grise sensiblement plus claire que celle des éléments cutinisés, mais cependant voisine de la substance fondamentale, dont il est facile de la différencier, grâce aux forts reliefs présentés par ces résines, en surfaces polies, reliefs dus à la différence de dureté de la pâte et des corps résineux. Ils présentent en sections verticales et horizontales des aspects globuleux et sont nettement stratifiés. Ils se rencontrent dans les différentes sortes de houilles soit à l'état de masses pluri-cellulaires, soit sous forme de masses uni-cellulaires.

A) Corps résineux pluricellulaires

1° Tissus secréteurs fossilisés. — Les contenus cellulaires transformés en une substance amorphe grise, sont entourés d'une membrane cellulaire mince et bien conservée formant un réseau blanc et brillant, ces masses nettement stratifiées ont un aspect globuleux, les contours polyèdriques des cellules sont irréguliers et les contenus cellulaires sont souvent plissés; ceci résulte du mode de fossilisation des corps résineux qui au cours de leurs transformations ont subi des variations de volume, variations suffisamment importantes pour provoquer l'apparition de plissements, d'ondulations et de structures encapuchonnées.

2º Corps résineux à contenus cellulaires conservés. - Lorsque les tissus cellulaires ont subi une désorganisation qui a fait disparaître leurs membranes cellulosiques, le protoplasme riche en essences et en substances résineuses a été seul fossilisé. Cette fossilisation s'est effectuée soit avec une faible diminution de volume, la déformation résultant des tensions internes provoquées est peu prononcée et les intervalles entre les contenus cellulaires isolés équivalant sensiblement à ceux qu'occupaient les membranes cellulaires sont remplis d'une substance amorphe claire. Au contraire, lorsque la transformation s'est effectuée avec une grande diminution de volume, les masses protoplasmiques ont tendance à prendre l'allure de masses arrondies, les espaces laissés libres entre chaque cellule étant généralement remplis d'une substance grise granuleuse à base de bisulfure de fer et de carbonate de fer. Lorsque la fossilisation contrairement à ce qui précède s'effectue avec une augmentation de volume, les substances résineuses ont alors tendance à prendre l'aspect de masses globuleuses se déformant mutuellement.

B) Les amas de résine

Les amas de résine correspondent à la fossilisation

de cellules résineuses qui s'est effectuée avec une augmentation de volume et avec destruction presque totale des membranes cellulaires ; la poche secrétrice prend alors l'aspect d'une masse homogène de teinte à peu près semblable à celle de la pâte, mais cependant bien distincte dans la masse de cette dernière.

C) Les corps résineux unicellulaires

Ces corps résineux unicellulaires peuvent avoir deux origines bien distinctes. Ils peuvent résulter de la désagrégation des masses pluricellulaires au cours de leur transformation ; ils peuvent également provenir des cellules sécrétrices que l'on rencontre isolées et disséminées dans les tissus végétaux vivants. On les observe alors englobés dans les masses ligneuses ou plus fréquemment isolés dans la pâte, ayant ainsi acquis une individualité égale à celle des autres corps figurés végétaux. Il est très difficile de différencier les divers corps résineux provenant de la destruction des masses pluricellulaires des cellules sécrétrices isolées. On considère cependant d'une façon générale que les masses résineuses d'origine pluricellulaires offrent des contours irréguliers dus aux déformations que nous avons signalées plus haut et que les autres corps résineux unicellulaires possèdent des formes sphériques ou ellipsoïdales.

3° Les tissus ligneux (Planches I et VI à XXIV)

On désigne sous le nom général de tissus ligneux, les tissus dont les parois sont imprégnées de lignine, sans tenir compte de leurs fonctions primitives. Ils peuvent représenter soit les tissus lignifiés de protection et de soutien (scléremchyme) ou les tissus lignifiés de soutien et de conduction (bois). Cette distinction entre ces différentes sortes de tissus ligneux est très difficile et n'est réalisable que dans certains cas particuliers. Elle n'offre d'ailleurs que peu d'intérêt, au point de vue pétrographie houillère.

L'on peut classer les tissus ligneux :

Tout d'abord d'après leurs états de conservation en distinguant :

Les tissus ligneux à structure cellulaire nette.

Ces tissus ont conservé leurs structures primitives, du reste encore identiques à celles du bois des végétaux actuels.

2. Les tissus lignifiés ayant subi des modifications d'origines mécaniques.

Ces tissus analogues aux précédents quant à leurs modes de fossilisation, diffèrent totalement quant à la structure. Ces structures affectent des allures spéciales qu'il a été convenu de désigner par le terme structure en étoile ou structure étoilée (Bogenstructure — Structure en arc des auteurs allemands). Cette structure en arc a vraisemblablement été provoquée par une dessication dans l'atmosphère avant l'immersion des débris ligneux.

Suivant les cas ces tissus désarticulés peuvent être transformés en houille mate ou en houille brillante selon les réactions chimiques ou biochimiques qui les ont affectés.

3° Fragments de tissus ligneux.

Les agents de destruction qui ont provoqué la formation des masses ligneuses ont parfois désagrégé les tissus en menus débris. Ces agents qui comme nous le savons étaient de deux sortes, provoquaient, soit des actions chimiques, soit des actions mécaniques ont déterminé la formation de fragments d'aspects très différents.

L'on peut donc rencontrer des lambeaux de tissus ligneux à structures étoilées isolés et constitués par un très petit nombre de cellules ou quelques débris de cellules et des cellules ligneuses isolées dont les sections peuvent parfois être confondues à première vue avec les spores (pseudo-spores).

Qu'ils soient ou non modifiés mécaniquement les tissus ligneux ont subi parfois des transformations d'ordre chimique qui peuvent les avoir amenés suivant les cas à l'état de tissus ligneux gélifiés ou de houille mate fibreuse (fusain).

a) Tissus ligneux gélifiés (xylain-xylovitrain).

En plus des actions mécaniques, des réactions d'ordre biochimique ont pu agir sur les masses ligneuses et les ont plus ou moins transformés en houille amorphe suivant le degré de gélification, on distingue le xylain où les structures cellulaires ou étoilées sont encore nettes et le xylovitrain (1) dont la gélification a suffisamment transformé la masse pour détruire la

⁽¹⁾ Pour la définition de ces termes voir : A. DUPARQUE (18).

structure cellulaire ou étoilée et l'a transformé en substance amorphe d'aspect analogue à la pâte.

β) Tissus ligneux transformés en houille mate fibreuse (fusain).

Les tissus ligneux sont parfois transformés en houille mâte fibreuse (jusain). Ce fusain qui peut présenter également la structure cellulaire et la structure en étoile a parfois ses cavités cellulaires remplies par de la pâte, mais plus fréquemment les cavités sont comblées par des substances minérales (siliceuses, carbonatées ou sulfurées) ce qui explique les teneurs anormales en cendres de certaines masses de fusain.

A l'examen, le fusain se présente à l'état de masses noires lustrées ou sous forme de masses homogènes granuleuses et très dures.

Quels que soient leur mode de fossilisation les tissus ligneux ne s'observent qu'en menus fragments stratifiés dans la pâte, leurs dimensions dépassent rarement quelques centimètres (fusain) pour les masses les plus grandes et sont beaucoup plus faibles pour les autres débris et surtout pour ceux qu'il a été convenu d'appeler fragments de tissus ligneux. En sections horizontales les contours des masses ligneuses sont irréguliers et ne peuvent être ramenés à aucun type bien caractérisé. En sections verticales elles peuvent également présenter des aspects irréguliers mais s'observent le plus souvent en masses lenticulaires ou en lames s'amincissant à leurs extrémités. On les rencontre également en lames terminées en biseaux.

Les réactions qui ont affecté les masses ligneuses ont parfois provoqué des ramollissements de leurs substances et des déformations de leurs masses devenues plastiques, qui conservent toujours leur individualité propre et restent nettement distinctes dans la pâte colloïdale amorphe où elles se trouvent stratifiées.

II. — Le ciment amorphe ou pâte colloïdale de la houille

Toutes les substances que nous avons citées sont enrobées dans une pâte colloïdale qui a été désignée par les termes, substance fondamentale, ciment et pâte. Ce ciment que l'on retrouve indistinctement dans tous les charbons, entourant tous les corps figurés qui s'y trouvent en quelque sorte en suspension. Ces corps en effet ne se touchent presque jamais, car dans les cas les plus extrêmes une mince pellicule de pâte existe toujours entre deux éléments. Au plus fort grossissement la pâte conserve toujours l'aspect de masse amorphe sans structure, un certain nombre d'observations concordantes ont permis à M. Duparque d'admettre que cette pâte provient de la coagulation des substances en pseudo-solutions dans les eaux de la lagune houillère. Ces substances provenaient des parties les plus altérables des végétaux houillers (tissus cellulosiques, collenchyme, protoplasme, etc...) et aussi de la destruction de certains corps cutinisés, résineux ou ligneux. Ceci conduit à admettre pour la pâte, bien qu'elle présente des aspects identiques dans toutes les houilles, à des origines différentes en rapport avec les compositions chimiques des débris organisés. Ces compositions chimiques sont d'ailleurs également fonction des transformations qui ont pu s'effectuer ultérieurement. Les éléments figurés, même ceux ayant une teinte analogue, sont toujours nettement distincts et bien stratifiés dans le ciment amorphe. La pâte ou substance fondamentale offre en lumière réfléchie une teinte grise voisine de celle des corps résineux, plus foncée que celle des tissus ligneux et plus claire que celle des débris cutinisés.

Il arrive fréquemment que la pâte soit traversée par des fentes de retrait. C'est la pâte qui donne aux constituants macroscopiques un éclat plus ou moins vif selon son abondance.

DEUXIÈME PARTIE

Constituants macroscopiques

L'examen des surfaces polies des différentes variétés de houille permet de se rendre compte que les débris organisés et le ciment amorphe qui ont été décrits dans les paragraphes précédents s'associent différemment de sorte que l'on peut distinguer quatre constituants que M. A. Duparque a désigné par les termes de fusain, houille mate, houille semi-brillante, houille brillante (1).

1° LE FUSAIN

(Mineral Charcoal = Mother of coal)

Le fusain a une origine ligneuse et présente un lustre particulier qui l'a fait souvent appeler houille mate fibreuse. Il possède une dureté variable et donne une poussière très noire, on l'observe le plus souvent en lames lenticulaires parallèles à la stratification et en débris de petites dimensions également stratifiés. On le rencontre plus rarement à l'état de lits, lits qui se révèlent fréquemment comme étant constitués par une agglomération de masses lenticulaires de fusain.

⁽¹⁾ A. DUPARQUE. — Ann. soc. géol. Nord., T. LII, p. 273, Lille 1927. Voir aussi au sujet des constituants macroscopiques des houilles les travaux de Fayol, M. C. Stopes et R. Thiessen.

2° LA HOUILLE MATE

(Durain = Attritus)

Lorsque les accumulations de débris organisés sont très abondantes et que la pâte ne joue qu'un rôle secondaire quant à sa masse ces accumulations forment des lits parfois assez épais, désignés sous le nom de houille mate ou durain. Ces lits dont les dimensions sont variables, suivant les houilles, offrent toujours l'allure de lentilles plus ou moins allongées, dépourvus d'éclat ils peuvent parfois contenir des lits de houille brillante très minces ou des masses de fusain.

En règle générale seuls les charbons de cutine (charbons de spores et charbons de cuticules) contiennent des lits de houille mate.

3° LA HOUILLE SEMI-BRILLANTE

(Clairain = attritus)

Selon que l'on se trouve en présence de charbons de cutine ou de charbons ligneux, on distingue les houilles semi-brillantes à spores et à cuticules et les houilles semi-brillantes à tissus ligneux. Elles sont constituées par des proportions variables des éléments figurés et de la pâte. Ces proportions variables peuvent aller jusqu'à atteindre l'égalité entre la pâte et les éléments figurés, la masse de la première pouvant dominer celle de ces derniers.

4° LA HOUILLE BRILLANTE

(Vitrain = Anthraxylon)

Lorsque la pâte s'est coagulée presque seule, elle a formé des lits de houille brillante. Ces lits possèdent un éclat vif et ont une structure homogène, ils sont traversés par des fentes, ou vides de retrait, perpendiculaires à la stratification. Les lits de houille brillante sont généralement très minces et très étendus, les lits plus épais sont exceptionnels, comme les lits précédents, ils se terminent fréquemment en pointes, phénomène que l'on observe très rarement du fait de la longueur des lits (parfois 10 m.). Ces lits peuvent être isolés entre deux autres constituants macroscopiques différents ou former de minces filets ou des masses lenticulaires de houille brillante dans les lits de houille mate. Les houilles brillantes se rencontrent dans les différentes variétés de houilles.

De tous ces constituants macroscopiques seul le fusain représente une entité parfaitement définie et correspond à un anthracite d'origine ligneuse.

Les termes qui servent à désigner les trois autres constituants macroscopiques ne correspondent qu'à des aspects extérieurs semblables qui peuvent présenter des caractères chimiques et microscopiques tout différents. L'emploi de ces termes n'a d'intérêt que pour décrire rapidement la structure grossière d'un bloc de charbon dont les caractères spécifiques ne peuvent être mis en évidence que par l'examen microscopique ou l'analyse chimique (1).

⁽¹⁾ Voir à ce sujet : A. Duparque. -- Ann. Soc. Géol. Nord, T. LII, p. 261 à 272, Lille, 1927 et Mém. Soc. Géol. Nord, Tome XI, Lille 1933.

CHAPITRE TROISIÈME

Etude descriptive des veines de houille du siège 13/18 des mines de Courrièrres

Les veines actuellement exploitées au siège 13/18 des Mines de Courrières sont au nombre de dix, elles portent les noms d'Augustine, Cécile, Sainte-Barbe, Joséphine, Léonard, Amé, Eugénie, Adélaïde, Désirée, Isabelle, et se trouvent réparties dans une épaisseur de roches stériles de 213 mètres environ où elles sont disposées comme l'indique la coupe de la figure 1 de la planche A du texte.

I

Veine Augustine

(Figures 1 à 9, Planche I)

Dans la veine Augustine les prélèvements ont été effectués en un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	4.600
Latitude	+	293
Altitude par rapport au niveau de la mer	_	251
Profondeur par rapport au niveau du sol		303.60

Elle mesure en cet endroit o m. 83 d'épaisseur et forme un seul sillon en contact direct, à sa partie inférieure avec le mur et séparé du toit par un faux toit de 0 m. 02.

Des échantillons, représentant toute la hauteur de la veine et indiqués en chiffres romains au tableau I, ont été soumis à l'examen lithologique.

1° Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques des différents étages de chaque échantillon sont consignés au tableau I, dont les résultats peuvent être résumés de la manière suivante.

Les matières volatiles brutes sont comprises entre 31,5 % (Echantillon II, partie supérieure) et 28,3 % (Echantillons I et IV, partie inférieure).

Les matières volatiles cendres déduites s'échelonnent entre 32,9 % (Echantillons II et III, parties supérieures) et 30 % (Echantillon IV, partie inférieure).

Les teneurs en carbone fixe oscillent entre 70 % (Echantillon IV, partie inférieure) et 67,1 % (Echantillons II et III, parties supérieures).

Les pourcentages de cendres atteignent 10.2 % (Echantillon III, partie supérieure), mais peuvent s'abaisser à 3.9 % (Echantillon II, partie inférieure).

<u>Eableau I</u> Siège 13-18 ~ Veine Augustine

Position des paints de prise		Matieres	Cendres	M.V. et C.F. cendres Déduites		
		volatiles		Matieus volatiles	Carbone fixe	
	.Echantillon I	31,0 28,3	4,5 4,4	32,4 31,4	64,6 68,3	
0783	Echantillon II	31,5 30,0	и,и 3,9	32,9 31,2	64,1 68,8	
	Echantillon III	29,5 29,4	10,2 6,7	32,9 31,5	6†,1 68,5	
	Echantillan IV	-29,н 28,3	5,5 5,5	31,1	68,9 40,0	

Au cours de ces différentes analyses, il est resté dans le creuset un coke boursouflé, d'aspect métallique et fragile (une simple pression des doigts suffisant en général à l'écraser).

D'après ce qui précède nous pouvons conclure que la veine est homogène et se range dans les charbons du type bitumineux.

2° Caractères microscopiques

(Figures 1 à 9, Planche I)

A) Débris végétaux organisés

L'examen des surfaces polies a révélé que les débris végétaux sont surtout représentés par des cuticules et des spores, les autres éléments, tissus ligneux, corps résineux étant moins abondants.

- a) Cuticules. Ces corps figurés cutinisés se présentent le plus souvent sous forme de sections de feuilles entières ou à l'état de bandes grises étalées, parallèlement à la stratification et représentant des cuticules isolées.
- b) Spores. Les macrospores ne se rencontrent qu'en très petit nombre, les microspores, au contraire, très abondantes forment parsois des lits importants.
- c) Corps résineux. Les corps résineux sont rares et ceux que l'on rencontre sont généralement à l'état de masses pluricellulaires ou de corps ovoïdes isolés et alignés dans des lits de pâte pure (h. brillante = vitrain).
- d) Tissus ligneux. Les tissus ligneux sont peu nombreux, ils n'ont joué qu'un rôle secondaire dans la formation de la veine. L'observation ne révèle que des lames peu étendues ; transformées en houille mate (fusain) ou en houille brillante à structure conservée (xylain) ou amorphe (xylovitrain).

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La substance colloïdale qui à elle seule constitue

les lits de houille brillante ou enrobe les corps figurés dans les lits de houille semi-brillante et de houille mate et qui résultait de la précipitation chimique des substances végétales en pseudo-solution ne présente aucune structure.

3° Caractères macroscopiques

Le simple examen à l'œil nu d'une surface polie permet de remarquer l'alternance des quatre constituants macroscopiques.

Les houilles mates (Durain) et les houilles semibrillantes (Clarain) dominent. L'examen microscopique les montre comme étant presqu'entièrement constituées par les débris végétaux pour les premiers, par la pâte et les mêmes éléments en quantité sensiblement égale pour les seconds.

Les lits de houille brillante (Vitrain) plus minces mais aussi étendus se révèlent à l'examen comme étant presqu'uniquement constitués par la pâte, les corps figurés ne s'y rencontrent que par exception. Ces lits sont de plus, souvent fendillés et divisés par des fentes de retrait.

Le fusain en lits minces ou en masses lenticulaires de 1 à 10 \(^m\) est généralement stratifié entre deux lits de houille distincts pouvant présenter des caractères macroscopiques différents.

П

Veine Cécile

(Figures 10 à 14, Planche II)

Dans la veine Cécile les prélèvements ont été exécutés en un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	4.743
Latitude		249
Altitude par rapport au niveau de la mer		290.00
Profondeur par rapport au niveau du sol		342.40

En cet endroit la veine a une épaisseur de 1 m. o3 et comprend deux sillons d'importances inégales de o m. 65 et o m. 35 séparés par un lit de charbon friable de o m. o3.

Elle repose sur un faux-mur de 0 m. 02 et est surmontée d'un faux-toit de 0 m. 04.

Des sections horizontales et verticales prélevées à différents niveaux des échantillons dont les positions dans la veine sont indiquées par des chiffres romains dans le tableau II ont été examinées au microscope métallique et ont permis les observations résumées dans l'un des paragraphes suivants.

1º Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques du tableau II peuvent se résumer de la façon suivante :

Les teneurs en matières volatiles brutes varient entre 29.1 % (Echantillon I, partie inférieure) et 26,4 % (même échantillon, partie supérieure).

Les teneurs en matières volatiles cendres déduites sont comprises entre 31.1 % (Echantillon II, partie inférieure) et 29.3 % (Echantillon I, partie supérieure).

<u>Cableau II</u> Siège 13-18 ~ Veine Cécile

	Composition de la veine		Matieres	0 1	M.V. et C.F. se	V.e. C.F. sendres déduites	
2021			volatiles	Cendres	Matress no latiles	Carbone fixe	
47,03	0,65	Echantillan I	26,4 28,6 28,8 29,1 28,6 28,4 28,7	10,0 4,1 3,6 5,2 5,5 6,0	29,3 30,1 30,0 30,7 30,2 30,2 31,1	70,7 69,9 70,0 69,3 69,8 69,8	
	0,03	Charbon feiable	29,1	43,1	32,9	67,1	
,	0,35	Echantillan III	28, u 27, g	5,g 7,•	30,2 30,0	69,8 10,0	

Les pourcentages en carbone fixe oscillent entre 70.7 % (Echantillon I, partie supérieure) et 68.9 % (Echantillon II, partie inférieure).

Les teneurs en cendres varient entre 10 % (Echantillon I, partie supérieure) et 3.6 % (même échantillon, partie moyenne).

Nous n'avons pas tenu compte dans ce résumé des résultats obtenus dans l'analyse du charbon friable.

Les divers échantillons ont donné un coke fragile. La veine Cécile peut encore être considérée comme conservant du toit au mur les caractères des charbons du type bitumineux.

2° Caractères microscopiques

(Figures 10 à 14, Planche II)

A) Débris végétaux organisés

Les échantillons examinés présentent un caractère d'homogénéité microscopique, correspondant à l'homogénéité de composition chimique, l'examen des surfaces simplement polies a permis de déterminer la prédominance des cuticules comme éléments de grandes tailles. Parmi les autres éléments les microspores sont innombrable, les macrospores, les tissus ligneux et les corps résineux sont peu abondants.

a) Cuticules. — Ces cuticules sont identiques à celles que nous avons décrites antérieurement et apparaissent, soit sous forme de bandes grises isolées, soit sous forme de sections de feuilles entières, dont

les cuticules inférieures et supérieures limitent une masse amorphe dans laquelle l'on peut souvent distinguer des vestiges de nervures.

Enfin il y a lieu de signaler la présence de nombreux débris cutinisés et des empilements de cuticules.

- b) Spores. Les macrospores sont relativement rares. Les microspores, au contraire, jouent un rôle très important dans la formation de certains lits.
- c) Corps résineux. Les corps résineux sont présents, mais en faible quantité comparativement aux éléments organisés.
- d) Tissus ligneux. Ils sont peu nombreux et existent en lames gélifiées ou sont plus rarement transformés en houille mate fibreuse (Fusain).

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Les débris organisés sont bien stratifiés dans une pâte ou ciment colloïdal dont les caractères d'homogénéité s'observent encore aux plus forts grossissements.

3° Caractères macroscopiques

Comme pour la veine Augustine, on remarque encore des lits de houille mate (Durain) assez épais formés par de nombreux débris organisés ; s'enrichissant en pâte pour donner des lits de houille semi-brillente (Clarain) ou des lits de houille brillante (Vitrain) lorsque la pâte a presque totalement remplacé les corps figurés. Le fusain est rare.

Les fentes de retrait isolant certaines régions sont nombreuses et coupent parfois plusieurs lits de houille brillante et de houille semi-brillante.

Ш

Veine Sainte-Barbe

(Figures 18 à 30, Planches III et IV)

Les échantillons de la veine Sainte-Barbe proviennent d'un point qui a pour coordonnées numériques :

Longitude	+	3.594
Latitude		508
Altitude par rapport au niveau de la mer	_	284.50
Profondeur par rapport au niveau du sol		336.90

En ce point la veine mesure 2 m. 68 d'épaisseur dont 2 m. 43 de charbon et 0 m. 25 d'intercalations stériles, qui divisent la veine en quatre sillons. Le premier de 0 m. 05 est séparé du deuxième par un lit de terres grises de 0 m. 05, le second de 0 m. 20 est séparé du troisième par un lit de roches stériles de 0 m. 10, le troisième de 0 m. 23 est séparé du dernier par 0 m. 10 de terres grises.

En outre, le quatrième sillon possède à sa partie supérieure une épaisseur d'escaillage de o m. 15 et à sa partie inférieure une zone de charbon friable de c m. 20. Un faux-mur de o m. 05 est intercalé entre la veine et le mur.

1° Caractères chimiques

Les résultats consignés au tableau III, abstraction faite de ceux des échantillons supérieurs dont les com-

Eableau III

Siège 13-18 ~ Veine 8: Bazbe

Comb	osiEon.	de la veine	Matieres	Cendreo	M.V. et C.F. cen	MV es CF cendres déduites				
Lamp			restatiles	200200	Matieres volatiles	Carbane fixe				
	0,05	Schantillan I	21,4	32,8	28,4	71,6				
:	0,05	Gerreo griozo								
	0,20	Schantillan II	33,4 32,5	17,3 10,3	39,2 35,9	60,8 64,1				
	0,10	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Eures grises							
	0,23	Schantillan III	53, Z 31, H	7,3 5,3	35,8 33,1	64,2 66,9				
	0,10		berres	gioeo						
	0,15	Escoillage	28,2	13,9	32,1	67,9				
	1,60	5.0	Echantillan IV	30, 1 30, 7 30, 5	И, o И, g И, G	31, g 32, u 32, o	68,1 67,6 68,0			
2 ,68			Schantillan V	26.7 31,0 30,5	9,1 н,2 н,2	29,4 32,4 31,8	70,6 67,6 68,8			
			Echantillan VI	30,0 30,9 28,8 30,7	3, 3 7, 2 4, 6 3, 8	31,0 32,2 30,2 32,0	cg, o 67,8 69,8 68,0			
		Eschantillon VII	52,5 31,4 30,8 28,7 27,1 29,7 28,7	40,8 3,7 4,1 4,2 4,5 5,1 7,6	36,0 32,6 32,1 30,0 28,4 31,5	64, a 67, 4 69. 9 70, a 71, 6 68, 5 68, 9				
	0,20	Charbon friable	27,4 19.9	41,8 38,#	30,6 26,8	69,4 73,2				

positions sont influencées par les mélanges des lits stériles qui les entourent, ainsi que ceux des échantillons d'escaillage et du charbon friable, peuvent être résumés de la façon suivante.

Les teneurs en matières volatiles brutes sont com prises entre 33.4 % (Echaptillon II, partie supérieure) et 26.7 % (Echaptillon V, partie supérieure).

Les teneurs en matières volatiles cendres déduites s'échelonnent entre 39.2 % (Echantillon II, partie supérieure) et 28.4 % (Echantillon VII, parties moyennes).

Les teneurs en carbone fixe sont comprises entre 71.6 % (Echantillon VII, partie movenne) et 60.8 % (Echantillon II, partie supérieure), tandis que les pourcentages de cendres vont de 17.3 % (Echantillon II, partie supérieure) à 3.3 % (Echantillon VI, partie supérieure).

Le coke restant dans les creusets d'essais est à peu près semblable à celui des veines précédentes.

Tous les échantillons de la veine Sainte-Barbe se rangent encore parmi les charbons du type bitumineux.

2° Caractères microscopiques

(Figures 18 à 30, Planches III et IV)

A) Débris végétaux organisés

La veine Sainte-Barbe est riche en débris d'origine végétale, parmi ces débris les éléments cutinisés spores et cuticules confèrent à la veine les caractères des houilles de cutines.

- a) Cuticules. Les cuticules forment la majorité des éléments de grandes tailles, on les rencontre dans la veine isolées sous forme de bandes dont une face affecte souvent une allure en « dents de scie » caractéristique ou à l'état de section de feuilles entières à l'intérieur parfois bien conservé. Dans certains cas, elles donnent naissance à des empilements où elles sont très nombreuses.
- b) Spores. Les microspores forment toujours l'élément le plus important de la veine cependant les macrospores sont nettement plus nombreuses que dans les veines précédentes.

Ces spores affectent toujours l'aspect décrit antérieurement.

- c) Corps résineux. Les corps résineux sont assez fréquents. Cependant signalons que leur abondance est toute relative, car ils ne représentent toujours qu'une faible proportion des éléments figurés. On les rencontre disposés en bandes allongées de teinte gris clair, voisine de celle de la pâte dont il est facile de les distinguer, ou encore à l'état de corps ovoïdes noyés dans les lits de ciment pur (Vitrain = houille brillante).
- d) Tissus ligneux. Les tissus ligneux sont peu nombreux et existent alors le plus souvent à l'état gélifié et plus rarement encore sous forme de houille mate fibreuse (Fusain).

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Cette pâte ou ciment enrobe les débris organisés

et présente les mêmes caractères que dans les veines précédentes (1).

3° Caractères macroscopiques

La couche de charbon est formée par la superposition de lits de houille semi-brillante (Clarain), et de lits moins importants de houille brillante (Vitrain) et de houille mate (Durain). Le fusain se rencontre en bordure de ces lits, soit en lits très minces, ou en masses lenticulaires.

IV

Veine Joséphine

(Figures 31 à 37, Planche IV)

Au point de prises les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	4.140
Latitude	_	295
Altitude par rapport au niveau de la mer	_	275.00
Distance du point au sol		327.40

La veine mesure 1 m. 64 d'épaisseur et est constituée par un sillon de charbon dont une partie est friable (Partie supérieure de 0 m. 09 d'épaisseur).

Un faux toit de o m. o6 sépare la veine du toit.

⁽¹⁾ La pate ou ciment colloïdal présentant dans toutes les veines étudiées des caractères très voisins ne sera décrite dans les développements suivants que lorsqu'elle donnera lieu à des remarques particulières.

Les échantillons étudiés ont été prélevés aux différents niveaux indiqués en chiffres romains dans le tableau IV.

1º Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques sont réunis dans le tableau IV. La composition chimique de la veine varie peu du toit au mur, les pourcentages observés restant compris :

- Pour les matières volatiles brutes entre 32 % (Echantillon III, partie supérieure) et 28 % (Echantillons I et IV, parties supérieures).
- Pour les matières volatiles cendres déduites entre 32.9 % (Echantillon III, partie supérieure) et 28.9 % (Echantillon IV, partie supérieure).
- Pour le carbone fixe entre 71.1 % (Echantillon IV, partie supérieure) et 67.1 % (Echantillon III, partie supérieure).
- Pour les cendres entre 5.5 % (Echantillon I, partie supérieure) et 2.7 % (Echantillon III, partie moyenne).

Les résultats obtenus à partir du charbon friable n'entrent pas dans les pourcentages du résumé ci-dessus.

En règle générale, la veine donne un coke fragile, un peu boursouflé et tous ses échantillons présentent encore les caractères des charbons du type bitumineux.

<u>Eableau IV</u>

Siège 13-18 ~ Veine Joséphine

			Matieres		M.V. et C.F. condess déduites		
Com	Composition de la veine		volatiles	Cendres	Matieres solatiles		
	0,09	Schantillon de charken friable	29,0 29,4	и, 5 6. 3	30,4 31,3	69,6 68.4	
			28,0	5,5	29,5	70,5	
		Echantillon I	28,3	и, 9	29,8	70,2	
			29,6	4,≯	31,1	68,9	
		Echantillon II	29,7	3, 8	30,9	69,1	
			50,≰	4,5	32,2	67,5	
			30,6	3.9	31,8	68,2	
1,64			31,8	3,2	32,8	67,2	
	1,55		3 2 , o	2,8	32,9	67,1	
			30,4	2,7	31,2	68.8	
			30,2	2,8	31,1	68,9	
			29, u	2,8	30,2	69,8	
			28,0	3,2	28,9	7 1,4	
		Echantillon IV	29,9	3,6	50,0	10,0	
			29,8	¥,5	31,2	68,8	

2º Caractères microscopiques

(Figures 31 à 37, Planche IV)

A) Débris végétaux organisés

- a) Cuticules. Cette veine garde le caractère des houilles de cuticules. Les corps figurés de grandes tailles sont en effet représentés par un grand nombre de ces cuticules que l'on trouve sous forme de bandes de tailles moyennes, de sections de feuilles entières, de débris, ou d'empilements assez épais.
- b) Spores. Les microspores qui continuent à jouer un rôle très important dans la formation de la veine sont semblables à celles décrites précédemment.

Les macrospores sont assez abondantes, mais leur nombre n'est cependant jamais voisin de celui des cuticules.

c) Corps résineux et tissus ligneux. — Les tissus ligneux et les corps résineux continuent à ne tenir que les rôles d'éléments accessoires.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Dans la veine Joséphine, où les éléments figurés sont très abondants, la pâte joue presque uniquement le rôle de liant et ce n'est qu'assez rarement qu'on la trouve seule et abondante (lit de houille brillante (Vitrain).

3º Caractères macroscopiques

Au point de vue macroscopique la houille de la veine Joséphine est constituée par des alternances de lits de houille mate (Durain), abondants et assez épais, de lits de houille semi-brillante (Clarain), également assez nombreux, et de quelques lits de houille brillante (Vitrain), peu épais et assez rares.

A la limite de certains lits, on voit fréquemment des lentilles de fusain d'épaisseurs variables (1 à 15 m/m).

V

Veine Léonard

(Figures 38 à 47, Planche V)

Les échantillons qui font l'objet de l'étude de la veine Léonard proviennent d'un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	4.178
Latitude	+	363
Altitude par rapport au niveau de la mer		296.30
Profondeur par rapport au niveau du sol		348.70

En ce point la veine mesure 1 m. 67 d'épaisseur. Elle comprend un sillon du toit de 0 m. 60 et un sillon du mur de 0 m. 52 séparé par un lit d'escaillage de 0 m. 55.

Les échantillons soumis à l'analyse microscopique proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau V.

1° Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques sont consignés

Eableau V

Siège 13-18 ~ Veine Léonard

Composition de la veine		Matieres	Cendres	M.V.at C.F. cen	M.V.at C.F. cendres déduites		
com	MINDESTRUMENT BE WE NEEDE		volatiles		Matiereo molatiles	Carbone fixe	
		Echantillan I	2 9,4	8,2	32.0	68,0	
		Schantillan II	29,2	4,8	30,7	69,3	
	0,60		27,9	5,5	28,5	71,5	
			29,6	3,2	30,6	69,4	
		Echantillan III	2 8,4	4, 4	29,7	70,3	
			26,4	41,6	29,5	₹0, 5	
	0,55	55 Escoillage	26,7	11,2	29,7	70,3	
ı			23,9	21,8	29,1	70.9	
1767			29,0	7.6	31,4	68,6	
			28,2	9,4	31,2	68,8	
			27.3	8,3	30,0	70.0	
			24,5	21,7	29,8	10,2	
		Echantillan IV	28,¥	10,7	31, 4	68,6	
			30,2	3,4	51,3	68, <i>7</i>	
	0,52		28,8	6,6	30,8	69,2	
		Aschamman A	30,0	3,6	31,1	68,9	
		Echantillan VI	27,2	7,8	29,5	70,5	

au tableau V. Ils peuvent être résumés de la façon suivante pour les niveaux correspondant à ceux de l'analyse microscopique.

Les matières volatiles brutes sont comprises entre 30.2 % (Echantillon IV, partie inférieure) et 26.4 % (Echantillon III, partie inférieure).

Les matières volatiles cendres déduites s'échelonnent entre 32 % (Echantillon I) et 28.5 % (Echantillon II, partie inférieure).

Les teneurs en carbone fixe vont de 71.5 % (Echantillon II, partie inférieure) à 68 % (Echantillon I).

Les pourcentages de cendres passent de 11.6 % (Echantillon III, partie inférieure) à 3.2 % (Echantillon III, partie supérieure).

La houille de la veine Léonard qui donne un coke fragile et boursouflé, peut encore être rangée parmi les charbons du *type bitumineux*.

2° Caractères microscopiques

(Figures 38 à 47, Planche V)

A) Débris végétaux organisés

La veine Léonard conserve le caractère des houilles de cutine sur toute sa hauteur.

a) Cuticules et spores. — Les éléments de grandes tailles rencontrés sont surtout des cuticules offrant les caractères généraux de ces organes et fréquemment disposées en empilements formant alors des lits d'une

certaine épaisseur, les microspores restent encore l'un des éléments importants mais les macrospores sont très rarcs.

b) Tissus ligneux et corps résineux. — Les autres corps figurés (tissus ligneux, corps résineux), s'y trouvent encore sous leur état habituel, leur nombre diminue de sorte que la veine s'enrichit en substance fondamentale ou pâte.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La pâte qui garde des caractères microscopiques voisins, observés dans les autres veines a une tendance très nette à devenir plus abondante et à jouer ainsi un rôle plus important dans la génèse de la veine.

3° Caractères macroscopiques

La veine Léonard est formée par la superposition de quatre constituants macroscopiques :

- 1° Des lits de houille semi-brillante (Clarain) riches en pâte (occupant près de 50 % de la masse totale).
- 2° Des lits de houille brillante (Vitrain) constitués presque entièrement par de la pâte et pouvant atteindre des épaisseurs relativement grandes (1 à 1 cm 1/2).
- 3° Des lits plus minces de houille mate (Durain) passant insensiblement à la houille semi-brillante.
- 4° Du fusain se trouvant toujours en masses lenticulaires ou en lits très minces isolés dans les lits des autres constituants ou étalés à leur surface.

VI

Veine Amé

(Figures 15 à 17, Planche II)

Au point de prise les coordonnées numériques de la veine Amé sont les suivantes :

Longitude	+	4.614
Latitude	_	109
Altitude par rapport au niveau de la mer	_	284.00
Profondeur par rapport au niveau du sol		336.40

A ce niveau la veine mesure 1 m. 05 d'épaisseur dont 1 m. de charbon comprenant un lit de charbon friable de 0 m. 10, un lit de charbon de 0 m. 80 et un lit d'escaillage de 0 m. 10. Le lit d'escaillage est séparé du charbon par un lit de terres noires de 0 m. 05.

Les sections soumises à l'examen lithologique ont été prélevées dans les échantillons correspondant aux chiffres romains du tableau VI.

1° Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques sont consignés dans le tableau VI. Les teneurs en matières volatiles brutes oscillent entre 29.7 % (Echantillon II, partie moyenne) et 27.5 % (Même échantillon, partie inférieure).

Les teneurs en matières volatiles cendres déduites sont comprises entre 31.4 % (Echantillon II, partie moyenne supérieure) et 29.5 % (Echantillon I, partie moyenne).

Les teneurs en carbone fixe s'échelonnent entre 70.5 % (Echantillon I, partie moyenne) et 68.6 % (Echantillon II, partie supérieure).

<u>Eableau VI</u> Siège 13-18 _ Veine Amé

Camposition de la veine			Matieres volatiles	Cendres	M.V. et C F cendres déduites		
					Matieces volatiles	Carbane fixe	
17,05	0,10	Charbon frable	26,8	9,4	29 ,7	70,3	
	0,80	Echantillan I	28,3 28,6 28,8 29,3	4,5 3,2 2,5 3,3	29,6 29,5 29,5 30,2	70,4 70,5 70,5 69,8	
		Echantillen II	29,1 29,4 27,5 27,7	6,8 5,3 7.5 7,2	31,2 31,4 29,7 29,8	68,8 68,6 70,3 40,2	
	0,05	Gerres noixes					
	0,10	Escaillage	25,4	12,1	28,5	41,5	

Les teneurs en cendres atteignent 7.5 % (Echantillon II, partie moyenne inférieure) mais peuvent s'abaisser à 2.5 % (Echantillon I, partie moyenne inférieure).

Le coke obtenu est fragile et d'aspect métallique. La veine Amé doit être classée dans la même catégorie que les veines précédentes et son charbon est du type bitumineux.

2° Caractères microscopiques

(Figures 15 à 17, Planche II)

A) Débris végétaux organisés

La veine contient en fait de corps figurés, des cuticules, des spores, des tissus ligneux altérés et des corps résineux.

- a) Cuticules. Les cuticules se présentent en bandes assez minces ou le plus souvent en lits formés alors d'empilements de ces cuticules.
- b) Spores. Les macrospores sont rares. Les microspores sont naturellement plus nombreuses. Ces spores affectent toujours l'allure caractéristique qui a été décrite dans le chapitre deuxième.
- c) Tissus ligneux. Les tissus ligneux ne représentent toujours qu'un pourcentage minime de la masse totale ; d'une manière générale on les observe transformés en houille brillante amorphe (xylain-xylovitrain).

d) Corps résineux. — Les corps résineux ne forment pas d'amas importants et sont peu représentés.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La substance fondamentale (pâte) forme une masse très importante de la couche de charbon. Les caractères microscopiques sont identiques à ceux des ciments des veines précédentes.

3° Caractères macroscopiques

La veine Amé est constituée par la superposition de lits très importants de houille semi-brillante (Clarain), de lits de houille brillante (Vitrain) et de lits de houille mate (Durain).

Les lames de fusain sont assez rares.

VII

Veine Eugénie

(Figures 48 à 57, Planche VI)

Au point où les échantillons ont été prélevées, les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	4.629
Latitude	+	12 6
Altitude par rapport au niveau de la mer		274.00
Profondeur par rapport au niveau du sol		326.40

La veine mesure 1 m. 70 d'épaisseur et se compose de deux sillons de 0 m. 80 séparés par un lit de terres de 0 m. 10. Les échantillons étudiés ont été prélevés à différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau VII.

1° Caractères chimiques

Les résultats consignés au tableau VII peuvent se résumer comme suit :

Les matières volatiles brutes sont comprises entre 30.5 % (Echantillon I, partie supérieure) et 25 % (Echantillon III).

Les matières volatiles cendres déduites s'échelonnent entre 32 % (Echantillon I, partie supérieure) et 27.5 % (Echantillon VI, partie supérieure).

Les teneurs en carbone fixe sont intermédiaires entre 72.5 % (Echantillon VI, partie supérieure) et 68 % (Echantillon I, partie supérieure).

Les teneurs en cendres atteignent 14.3 % (Echantillon III) mais s'abaissent jusqu'à 1.5 % (Echantillon VI, partie supérieure).

Notons cependant que les échantillons à teneurs en cendres élevées se trouvent immédiatement au contact du sillon de terre et que les analyses portent sur des prises faites à la limite de ce sillon. Les teneurs en cendres moyennes de la veine sont généralement beaucoup plus faibles comme l'indique la deuxième colonne du tableau VII.

Comme la veine Eugénie donne un coke à peu près semblable à celui des veines précédentes, il y a lieu de ranger également cette veine parmi les charbons du type bitumineux.

— 69 —

Eableau VII

Siège 13-18 ~ Veine Eugénie

Composition de la vaine			Matieres volatiles	Cendees	M.V. et C.F. cendres déduites			
					Matieres volatiles	Carbone fiae		
	0,80	Echantillon I	28,8	4,4	31,2	68,8		
			30,5	и,в	32,0	68,0		
			30,0	2,5	30,7	69,3		
			29,8	2,7	30,6	69,4		
			28,3	2,3	29,0	71,0		
			29,2	4,9	30,6	69,4		
		Schantillon II	28,9	3,9	30,1	69,9		
			25,5	12,1	28,6	41, #		
17,40	0,10	Gezzes						
	0,80	Exchantillon III	25,0	14,3	28,5	‡1,5		
!		Echantillan IV	₹9,µ	3,4	30,4	69,6		
			29,н	3,8	30,6	69,4		
		Echantillon V	28,8	3,3	29,8	70,2		
			28,‡	1,6	29,2	70,8		
		Echantillan VI	27,1	1,5	27,5	72;5		
			28,9	2,1	29,5	70,5		

2° Caractères microscopiques

(Figures 48 à 57, Planche VI)

A) Débris végétaux organisés

La veine Eugénie se révèle comme étant pratiquement constituée par une accumulation de spores et de cuticules, les tissus ligneux et les corps résineux n'ayant joué qu'un rôle négligeable dans la formation de la couche de charbon.

- a) Cuticules. Les cuticules qui sont les éléments de grandes tailles les mieux représentés gardent leurs caractères habituels. Ils s'observent à l'état de handes isolées, de sections de feuilles entières et d'empilements.
- b) Spores. Les microspores très nombreuses ont contribué de façon importante à la genèse de la veine. Les macrospores moins abondantes forment souvent dans certaines régions des groupements de quelques éléments.
- c) Tissus ligneux, corps résineux. Les tissus ligneux et les corps résineux sont peu abondants dans cette veine, remarquons cependant que les tissus ligneux présentent parfois de très belles structures cellulaires particulièrement intéressantes.

3° Caractères macroscopiques

Comme dans les veines précédentes nous retrouvons des lits assez épais de houille semi-brillante (Clarain), des lits de houille mate (Durain), et des lits de houille brillante (Vitrain), (moins importants) ainsi que quelques masses de fusain.

VIII

Veine Adélaïde

(Figures 58 à 62, Planche VII)

Les échantillons de la veine Adélaïde ont été prélevés en un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	4.205
Lalitude	+	878
Altitude par rapport au niveau de la mer	_	229.20
Distance par rapport au niveau du sol		281.60

Les échantillons soumis à l'analyse microscopique proviennent des différents niveaux indiqués par des chiffres romains dans le tableau VIII.

La veine mesure, à cet endroit 1 m. 33 d'épaisseur dont 1 m. 29 de charbon normal et 0 m. 04 de charbon friable. Elle est séparée du toit et du mur par un faux toit de 0 m. 20 et un faux mur de 0 m. 02.

1° Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques sont consignés dans le tableau VIII. On peut les résumer de la façon suivante sans tenir compte des analyses du charbon friable.

Les matières volatiles brutes se trouvent comprises entre 28.7 % (Echantillon I, partie inférieure) et 25.3 % (Echantillon IV, partie supérieure).

Les matières volatiles cendres déduites s'échelonnent entre 29.4 % (Echantillon I, partie inférieure) et 25.7 % (Echantillon IV, partie supérieure).

Cableau VIII

Siège 13-18 ~ Veine Adélaïde

Con	Composition de la seine		Matieres Cendres	M.V. et C.F. ce	ndres déduites	
,00,,,				~~~~~	Matieres molatiles	Carbane fiae
	0,04	Charbon friable	27,0	4,6	28,3	71,7
		Eehantillon [24,1 28,4	2,8 2,3	27,9 29,4	72,1 70,6
		Echantillon [[26,6 25,9	2,9 3,2	27,4 26,8	72,6 73,2
17,33	1,29	Échantillon III	28,1 27,1	2,2 1,4	28,7 27,5	71,3 72,5
		Echantillon IV	25,3 26,8	1,5 2,9	25,† 27,6	74,3 72,4
		Echantillon V	27,3 28,4	1,5 1,6	27,7 28,8	72,3 71,2

La teneur en carbone fixe atteint 74.3 % (Echantillon IV, partie supérieure) et s'abaisse jusqu'à 70.6 % (Echantillon I, partie inférieure).

Les pourcentages de cendres sont compris entre 3.2 % (Echantillon II, partie inférieure) et 1.4 % (Echantillon III, partie inférieure).

Le coke donné par cette veine est assez fragile. Le charbon de la veine Adélaïde se place donc dans la catégorie des charbons bitumineux.

2° Caractères microscopiques

(Figures 58 à 62, Planche VII)

Appartenant au type des charbons de cuticules, la houille de la veine Adélaïde se présente comme étant formée de lits de microspores avec comme éléments de grandes tailles des cuticules formant fréquemment des empilements. On rencontre d'ailleurs encore ces cuticules soit isolées, soit sous forme de sections de feuilles.

Les macrospores sont peu nombreuses, de même que les tissus ligneux transformés en houille mate fibreuse (Fusain) ou en houille plus ou moins amorphe (Xylain-Xylovitrain).

Les corps résineux ne sont guère plus abondants que ces derniers corps figurés (macrospores, tissus ligneux).

3° Caractères macroscopiques

Les constituants macroscopiques de la veine Adélaïde ont leur stratification légèrement dérangée, ce qui provoque souvent le mélange des lits ; il est cependant possible de se rendre compte de la prédominance des lits de houille semi-brillante (Clarain) par rapport aux lits de houille mate (Durain) et de houille brillante (Vitrain).

Le fusain en quantité normale garde ses aspects caractéristiques.

IX

Veine Désirée

(Figures 68 à 74, Planche VIII)

Au point de prise les coordonnées de la veine Désirée sont les suivantes :

Longitude	+	4.102
Latitude	+	732
Altitude par rapport au niveau de la mer		3 08.00
Distance par rapport au niveau du sol		360.40

En ce point la veine qui mesure o m. 91 d'épaisseur, comprend deux sillons de charbon de o m. 10 et c m. 79 séparés par un sillon d'escaillage de o m. 02. Elle est séparée du toit par un faux toit de o m. 05.

Les échantillons soumis à l'examen microscopique proviennent des niveaux correspondant aux chiffres romains dans le tableau IX.

1° Caractères chimiques

Les résultats consignés au tableau IX qui représentent la variation de la veine Désirée peuvent se résumer ainsi. Teneurs en matières volatiles comprises :

Entre 30.8 % (Echantillon II, partie moyenne) et 26 % (Echantillon I) pour les matières volatiles brutes.

Entre 31.6 % (Echantillon II, partie moyenne) et 26.7 % (Echantillon I) pour les matières volatiles cendres déduites.

<u>Éableau IX</u> Siège 13-18 ~ Veine Désicée

Composition de la veine			Matiezes	Cendres	M.V. ex C. F cendres deductes		
Composition	on de la velle	volatiles	Lenares	Matiézes volatiles	Carbone fixe		
	0,10	Echantillon I	26,0	2,6	26,7	73,3	
	0,02	breaillage			,		
0791	0,49	Echantillan []	27,2 30,1 30,8 29,9 30,1	3,7 2,2 2,4 4,0 3,0	28,2 30,8 31,6 31,1 31,0	71,8 69,2 68,4 68,9 69,6	
		Echantillen III	28,1 27,7	3,2 3,8	29,0 28,8	71,0 71,2	

Les teneurs en carbone fixe varient entre 73.3 % (Echantillon I) et 68.4 % (Echantillon II, partie moyenne).

Enfin les teneurs en cendres, relativement faibles, oscillent entre 4 % (Echantillon II, partie moyenne inférieure) et 2.2 % (E: hantillon II, partie moyenne supérieure).

Il reste dans les creusets un coke peu cohérent et d'aspect métallique.

D'après ces résultats les houilles de la veine Désirée se classent dans la catégorie des charbons du type bitumineux.

2° Caractères microscopiques

(Figures 68 à 74, Planche VIII)

A) Débris végétaux organisés

La nature de la houille de la veine Désirée s'est révélée à l'examen microscopique comme étant du type des charbons de cuticules.

- a) Cuticules. Ces éléments le plus souvent présents sous forme de sections de feuilles entières, étant les plus nombreux comme corps figurés de grandes tailles.
- b) Spores et corps résineux. Les macrospores et les corps résineux se rencontrent rarement.
- c) Tissus ligneux. Les tissus ligneux montrant des aspects de houille mate fibreuse (Fusain) de houille

partiellement ou complètement amorphe (Xylain et xylovitrain) sont un peu plus fréquents que dans les veines précédentes.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La pâte est très abondante, elle constitue à elle seule des lits de houille brillante (Vitrain) ou enrobe les éléments déjà cités.

3° Caractères macroscopiques

Si, comme dans les veines précédentes, on distingue encore les quatre constituants macroscopiques, il y a lieu de remarquer que les lits de houille brillante (Vitrain) et les lits de houille semi-brillante (Clarain) forment la majeure partie de la veine et que les lits de houille mate (Durain) et les masses de fusain ne jouent que des rôles secondaires.

X

Veine Isabelle

(Figures 63 à 67 et 75 à 77, Planches VII et VIII)

Aux points de prise la veine Isabelle a pour coordonnées numériques :

Longitude	+	4.061
Latitude	+	545
Altitude par rapport au niveau de la mer		345.20
Profondeur par rapport au niveau du sol		397.60

En ce point la veine a une épaisseur de o m. 85

dont o m. 82 de charbon, divisée en deux sillons de o m. 14 et o m. 68 par un lit de terres noires de o m. 03.

Le sillon du toit (o m. 14) se termine à sa partie supérieure par un lit de o m. 04 de charbon friable.

Le sillon du mur (o m. 68) se transforme à sa partie inférieure en une couche de charbon friable de o m. 05.

Enfin la veine est séparée du toit et du mur par un faux toit de 0 m. 01 et un faux mur de 0 m. 05.

Les échantillons soumis à l'examen lithologique ont été prélevé aux différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau X.

1° Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques sont consignés au tableau X. Ils se résument de la façon suivante.

Les matières volutiles brutes oscillent entre 28.2 % (Echantillon III, partie moyenne) et 25.9 % (Echantillon II, partie inférieure).

Les matières volatiles cendres déduites atteignent 29.5 % (Echantillon III, partie movenne) mais s'abaissent jusqu'à 26.5 % (Echantillon II, partie inférieure).

Les teneurs en carbone fixe sont comprises entre 73.5 % (Echantillon II, partie inférieure) et 70.5 % (Echantillon III, partie moyenne).

<u>Fableau X</u> Siège 13-18 ~ Veine Isabelle

Com	Composition de la veine		Matieres	Cendres	M.V. et C.F. cendres deduite					
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Composition		volatiles	Lenares	Matiered polatiks	Carlone fice				
	0,04	Charban friable								
	0,10	Echantillon I	26,0	3,0	26,8	73,2				
	0,03		Gerres naires							
	0,63		26,8	5,н	28,3	71,7				
		behantillen II	26,0	3,9	27,0	43,0				
07,85			25,9	2,4	26,5	73,5				
			!	Schantillon III	27,5 28,2	1, g H,H	28, • 29,5	72,0 70,5		
			28,1	2,9	28,9	41,1 ,				
	0,05	Charben friable								

Les teneurs en cendres oscillent entre 5.4 % (Echantillon II, partie supérieure) et 1.9 % (Echantillon III, partie supérieure).

Ensin notons que le coke de cette veine reste fragile.

2° Caractères microscopiques

(Figures 63 à 67 et 75 à 77, Planches VII et VIII)

A) Débris végétaux organisés

La structure microscopique de la veine Isabelle se révèle encore comme étant du type des charbons de cuticules, nous pouvons donc citer parmi les éléments constitutifs :

- a) Cuticules et spores. Des microspores innombrables mélangées à des cuticules (sections de feuilles ou empilements).
- b) Corps résineux. Cependant nous noterons que les corps résineux (corps ovoïdes alignés dans les lits de pâte pure) sont un peu plus nombreux que dans les veines précédentes.
- c) Tissus ligneux. Les quantités de tissus ligneux sont ici nettement en augmentation et la veine marque une tendance vers la réalisation d'une houille du type mixte.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Tous ces éléments sont errobés dans la pâte qui tend à dominer, tout en conservant les caractères que nous avons observés dans les veines précédentes.

3° Caractères macroscopiques

Les lits de houille brillante (Vitrain) et les lits de houille semi-brillante (Clairain) riches en pâte dominent et peuvent atteindre des épaisseurs allant parfois jusqu'à 15 ^m. Les lits de houilles mates (Durain) sont moins importants. Le fusain est bien représenté sans cependant atteindre des proportions anormales.

CONCLUSIONS

L'étude pétrographie des houilles du siège 13/18 nous a révélé qu'en règle générale, ces charbons doivent être considérés comme étant du type des houilles de cutine. A ce point de vue leur caractéristique principale est la présence en plus ou moins grande quantité de cuticules, de microspores et de macrospores qui ont été décrites dans les chapitres précédents. Les corps résineux et les tissus ligneux ne formant qu'une quantité généralement négligeable de la masse de chaque veine.

Cependant, chaque veine possède des propriétés et des caractères qui lui sont propres et il nous est possible de les grouper en plusieurs catégories.

Nous constatons alors l'existence :

1' Des veines à cuticules et à microspores très nombreuses avec des macrospores en quantité relativement faible telles que les veines Augustine et Cécile.

- 2° Des veines s'enrichissant en macrospores, telles que les veines Sainte-Barbe et Joséphine.
- 3° Des couches de houille où les éléments cutinisés de toutes sortes deviennent très nombreux comme la veine Eugénie.
- 4° Les veines qui semblent s'appauvrir en éléments figurés et où la pâte joue un rôle de plus en plus important comme les veines Léonard, Amé et Adélaïde.
- 5° Les veines où les tissus ligneux sont mieux représentés, telles que les veines Désirée et Isabelle et où la structure se rapproche de celle des houilles mixtes contenant à la fois des éléments cutinisés et ligneux, ce caractère s'observant surtout dans la veine Isabelle.

Cette distinction est basée seulement sur des caractères d'ordre secondaire, de sorte qu'il convient de ne pas lui attribuer trop d'importance, toutes les houilles du siège 13/18 doivent d'après leurs caractères essentiels être rangées parmi les houilles de cutine.

CHAPITRE QUATRIÈME

Étude descriptive des veines de houille du siège 10/20 des mines de Courrières

Au siège 10/20, la Cie des Mines de Courrières exploite actuellement 8 veines de houille qui portent les noms suivants : Sainte-Barbe, Joséphine, Léonard, Eugénie, Adélaïde, Intermédiaire, Louise et Désirée.

Ces veines se trouvent réparties dans 135 mètres environ de stampes stériles où elles occupent les positions indiquées par la coupe de la figure 2 de la planche A du texte.

Ī

Veine Sainte-Barbe

(Figures 78 à 92, Planches IX et X)

L'étude de la veine Sainte-Barbe a été effectuée sur des échantillons provenant d'un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude		940
Latitude		74
Altitude du mur de la veine à la mer	_	358
Profondeur par rapport au niveau du sol		397.00

En ce point la veine présente deux sillons séparés par un lit de terres grises de 0 m. 10 : chaque sillon ayant les épaisseurs respectives de 0 m. 30, pour le sillon du toit et de 1 m. 65 pour le sillon du mur.

Les échantillons soumis à l'analyse microscopique proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau XI.

1° Caractères chimiques

Tous les échantillons soumis à l'analyse chimique se rangent dans les charbons du type bitamineux.

Ils réagissent tous de la même façon à la cokéfaction et donnent un coke fragile et d'aspect métallique.

Si nous examinons les résultats du tableau XI et que nous faisons abstraction des chiffres obtenus pour l'analyse chimique de la partie supérieure du sillon du toit (charbon friable au contact du toit) ainsi que ceux obtenus à partir des prises faites dans la partie inférieure du sillon (au contact du lit de stériles); nous voyons que les teneurs en cendres restent comprises entre 6.9 % (Echantillon VII, partie inférieure) et 2.9 % (Echantillon I, partie supérieure). Les teneurs en matières volatiles brutes oscillent entre 29.5 % (Echantillon IV, partie inférieure) et 26.3 % (Echantillon VI, partie supérieure).

Les teneurs en matières volatiles cendres déduites

6ableau XI

Siège 10-20 ~ Veine S: Boxbe

	Camposition de la veine		Matiéres	Cendres	M.V. or C.F. con	M.V. or C.F. cendres déduites		
cam			volatiles	Cenares	Matieres relatiles	Carbane fixe		
	0,10	Charban friable	23,1	23,1	30,0	70,0		
	0,20	Echantillan I	27,8	2,9	28,6	71,4		
י	0,20	Genariiiar 1	26,н	12,9	30,0	40,0		
	0,10		Eeze	o grises				
		Echantillan II	26,8	4,8	28,1	71,9		
	ļ	Genantitian II	28,2	4,2	29,3	40,4		
			28,6	3,1	29,5	40,5		
		Echantillan III	28,8	5,8	30,6	69,4		
		Lehantillan IV	28, 9	6,4	50,9	69,1		
2705	1,65		29,5	5,4	31,1	68,9		
		Echantillan V	28,3	6,3	30,1	69,9		
		65 Echantillon VI	26,3	5,9	27,9	72,1		
Ì			28,9	6,8	31,0	69,0		
		C 4 VIII	28,5	₩, 9	29,9	70,1		
	[]	Echantillan VII	27,2	6,9	29,2	10,8		
		CO VO TOTAL	28,5	5,н	30,1	69,9		
		Echantillan VIII	27,8	5,6	₹9,н	70,6		
		Echantillan IX	28,2	н, 9	29,6	40,и		
	}	Agenus IA	26,9	н,8	28,2	41,8		

sont comprises entre 31.1 % (Echantillon IV, partie inférieure) et 27.9 % (Echantillon VI, partie supérieure).

L'écart dans les deux cas n'est que de 3 % environ et la composition de la veine Sainte-Barbe peut d'après ces résultats être considérée comme homogène du toit au mur.

2° Caractères microscopiques

(Figures 78 à 92, Planches IX et X)

A) Débris végétaux organisés

L'examen des échantillons polis a révélé qu'à l'identité chimique correspond une identité des caractères microscopiques, les caractères structuraux se conservant en effet du toit au mur.

Parmi les corps figurés les éléments cutinisés sont les plus abondants.

- a) Cuticules. Elles proviennent souvent de l'enveloppe externe cutinisée des feuilles des végétaux houillers. Elles peuvent se présenter soit isolées sous forme de bandes grises parallèles à la stratification, soit sous forme de sections de feuilles entières dont les cuticules supérieures et inférieures limitent une zone gélifiée montrant parfois des vestiges de nervure. Elles peuvent encore se présenter sous forme d'empilements de très nombreuses cuticules isolées.
- Enfin à côté de ces grands fragments de cuticules, on peut remarquer de nombreux débris de petites tailles.

b) Spores. — Ces spores ont les caractères généraux afférents à ces organites, elles se présentent donc sous forme de sacs aplatis en section verticale ou sous forme de disques ou de couronnes en section horizontale.

Il y a lieu de remarquer qu'à l'encontre des microspores, qui sont très nombreuses les macrospores sont rares et en proportion beaucoup moindre que les cuticules.

- c) Tissus ligneux. Si leur abondance est moindre que celle des éléments cutinisés, leur présence mérite cependant d'être signalée. Ils se présentent sous leurs formes habituelles, de houille mate fibreuse (Fusain) de houille brillante avec ou sans structures ligneuses (xylain et xylovitrain).
- d) Corps résineux. Ils sont en quantité négligeable par rapport à l'ensemble des éléments figurés. Ils se présentent à l'état de masses uni ou pluricellulaires à teinte grise nettement différente de celle des éléments cutinisés.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Ce ciment amorphe enrobe les éléments figurés. Ces derniers sont en quelque sorte en suspension dans ce ciment.

Peu abondante dans les lits de houille mate la pâte voit son importance grandir dans les lits de houille semi-brillante où elle forme parfois 50 % de l'ensemble et dans les lits de houille brillante où les débris organisés ne se rencontrent plus qu'exceptionnellement.

3° Caractères macroscopiques

Les lits de houille mate (Durain) et de houille semibrillante (Clarain) sont bien développés et représentent les constituants macroscopiques les plus fréquents.

Les lits de houille brillante (Vitrain) sont plus minces et constitués par de la pâte presque pure.

Enfin le *fusain* forme des lits ou des masses lenticulaires toujours de faibles dimensions.

II

Veine Joséphine

(Figures 93 à 108, Planches XI et XII)

Au point où les prélèvements ont été exécutés, les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	_	1.037
Latitude		83
Altitude du mur de la veine à la mer		399.50
Profondeur par rapport au niveau du sol		438.50

La veine Joséphine mesure 1 m. 96 d'épaisseur et est formée de deux sillons d'importances inégales, le premier ou sillon du toit limité à sa partie supérieure par un lit de terres noires de 0 m. 05 qui le sépare du toit et à sa partie inférieure par un lit de terres grises de 0 m. 06 qui le sépare du deuxième lit, ne mesure que 0 m. 08 d'épaisseur, l'autre ou sillon du mur représente la partie la plus importante de la veine. Il mesure 1 m. 77 de hauteur.

Les échantillons soumis à l'examen lithologique proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau XII.

1º Caractères chimiques

L'examen du tableau XII nous permet de considérer la veine Joséphine comme étant du type bitumineux du toit au mur ; les teneurs en cendres sont relativement faibles et restent comprises entre 2.5 % (Echantillon 7, partie inférieure) et 4.2 % (Echantillon I, partie supérieure). Les teneurs en matières volatiles brutes s'échelonnent de 28.7 % (Echantillon IV, partie inférieure) à 25.2 % (Echantillon II, partie inférieure). Les teneurs en matières volatiles cendres déduites restent comprises entre 29 % (Echantillon VI, partie inférieure) et 26.2 % (Echantillon II, partie inférieure) l'écart entre les deux cas n'est que de 3.5 % pour les matières volatiles brutes et 2.8 % pour les matières volatiles cendres déduites. Ces écarts représentent des variations normales qui ne modifient pas les caractères généraux des différentes parties de la veine.

Le coke obtenu à partir de tous les échantillons s'écrase facilement sous les doigts.

La veine doit être considérée comme homogène du mur jusqu'au lit de charbon et de terres mélangés du toit.

Dans ce résumé il n'est pas tenu compte des résultats des analyses du sillon supérieur dont la composition est influencée par le voisinage des lits de stériles.

Bableau XII

Siège 10-20 ~ Veine Joséphine

Carre	Composition de la veine		Matiereo	Cendres	M.V. et C.F. cendres déduite		
Com	mposition		volatiles		Matikes volatiks	Carbone fixe	
	0.19	Stériles & charlon	23,9	9,8	26,5	73,5	
0,19	-,15	STEELINGS IN EMPTERAL	23,3	16,5	28,0	72,0	
,			26,5	4,2	27,7	72,3	
		Echantillan I	24,1	3,8	28,1	71,9	
		Echantillan II	26,4	3,8	27,4	72,6	
'		Genaminan II	25,2	3,7	26,2	73,8	
		Echantillon III	26,7	3,9	27,8	72,2	
			27,6	4,0	28,8	71,2	
1,96		Echantillon IV	27,1	и,1	28,5	71,5	
- 1	1,77		28,4	5, 9	28,8	41,2	
	,,,	Echantillon V	26,8	3,5	27,8	72,2	
	1		24,3	3,8	28,3	71,7	
	1		26,6	2,7	27,4	42,6	
	li :		24,0	3,3	27,9	72,1	
:		Echantillon VI	27,2	3,2	28,1	4 1, 9	
	1	1	27,3	3,3	28,2	41,8	
			25,2	2,8	29,0	71,0	
		Echantillar VII	27,5	2,6	28,2	71,8	
l	_	behantillan VII	27,1	2,5	27,8	72,2	

2° Caractères microscopiques

(Figures 93 à 108, Planches XI et XII)

La veine conserve les mêmes caractères microscopiques du toit au mur. Les éléments rencontrés sont parmi les débris cutinisés, les cuticules et les spores, et parmi les autres les tissus ligneux et les corps résineux.

- a) Cuticules. Les cuticules observées sont à l'état de sections de feuilles plus ou moins altérées ou d'empilements. On rencontre encore en outre, d'autres menus débris, cependant il semble que l'importance des cuticules diminue au profit des spores et des tissus ligneux.
- b) Spores. L'enrichissement en spores de grandes tailles (macrospores) par rapport à la veine Sainte-Barbe mérite d'être signalé. On les observe en section horizontale sous forme de disques aplatis ou à contours plus ou moins irréguliers. En section verticale, elles apparaissent sous forme de sacs allongés à lumières plus ou moins larges et à parois épaisses.

Les microspores forment toujours des lits très importants dans lesquels sont noyés les éléments de grandes tailles. Ces microspores présentent parfois des phénomènes d'altération.

c) Tissus ligneux. — Les tissus ligneux sont bien représentés et dominent parfois dans certaines régions où la structure semble se rapprocher de celle des houilles à coke. Ces tissus ligneux sont plus ou moins

transformés en houille mate fibreuse (Fusain) ou en houille brillante (xylain ou xylovitrain).

d) Corps résineux. — Les corps résineux assez nombreux se présentent en masse uni ou pluricellulaires.

3° Caractères macroscopiques

Les lits de houille mate (Durain) sont bien développés. Ainsi que quelques lits de houille semi-brillante (Clarain). Les lits de houille brillante (Vitrain) alternant avec les autres constituants macroscopiques sont généralement de faibles épaisseurs.

Le fusain se présente en masses lenticulaires assez nombreuses dans certaines régions.

Ш

Veine Léonard

(Figures 109 à 118, Planche XIII)

Les échantillons ont été prélevés en un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude		1.012
Latitude		3 29
Altitude du mur de la veine à la mer	_	393
Profondeur par rapport au niveau du sol		432.00

La veine Léonard mesure 1 m. 10 d'épaisseur dont 0 m. 13 de jayet et 0 m. 97 de charbon.

Les échantillons étudiés proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau XIII.

1° Caractères chimiques

Le tableau XIII résume tous les résultats des analyses chimiques de chaque échantillon. Les teneurs

Bableau XIII

Siège 10-20 ~ Veine Léonard

6	Camposition de la seine		Matieres	Cendres	M.V. et C.F. seandres déduites		
			volatiles		Matieres velatibe	Carbana frace	
	0,13	Jayer	20,4	14,1	24,6	45,4	
		Echantillan I	27,н	3,5	28,4	71,6	
		e o vina II	26.8	2,7	24,5	42,5	
	0,97	Echantillan II	25,0 26,0	3,0	25,8 26,8	74,2 73,2	
1",10		Echantillan III	26, H	3, 4	27,3	72,7	
		Echantillon IV	24,5	6,3	25,9	‡ 4,1	
		Echantillan V	26,‡ 28,0	6,1 И,И	28,H 29,2	71,6 70,8	
		Exhantitles VI	25,9	10,5	28,9	71,1	
		Schantillan VII	26,H	41,#	28,9	41, 1	

en matières volatiles sont comprises entre 28 % (Echantillon V, partie inférieure) et 24.5 % (Echantillon IV), soit un écart de 3.5 % pour les matières volatiles brutes; entre 29.2 % (Echantillon V, partie inférieure) et 25.8 % (Echantillon II, partie moyenne) soit un écart de 3.4 % pour les matières volatiles cendres déduites. Le pourcentage de carbone fixe oscille entre 74.2 % (Echantillon II, partie moyenne) et 70.8 (Echantillon V, partie inférieure) ce qui correspond à un écart de 3.4 % pour le carbone fixe.

Les teneurs en cendres, si l'on excepte les résultats des analyses de l'échantillon du mur sont d'ordre moyen et parfois relativement faibles (2.7 %).

Le coke obtenu à partir de ces échantillons est fragile et d'aspect métallique.

D'après ce qui précède nous pouvons conclure que la veine a des caractères constants sur cette verticale et est à l'état de charbon bitumineux.

Il n'est pas tenu compte ici de l'analyse du lit de jayet.

2° Caractères microscopiques

(Figures 109 à 118, Planche XIII)

A) Débris végétaux organisés

L'examen des échantillons a montré l'homogénéité pétrographique de la veine sur la verticale du point de prises. Les corps figurés dominants sont les cuticules et les tissus ligneux.

- a) Cuticules. L'abondance des cuticules imprime encore à la veine le caractère des houilles de cutine. Elles se présentent sous forme de bandes grises noyées dans la pâte ou sous forme de sections de feuilles à zones intérieures plus ou moins gélifiées. Enfin on les rencontre encore à l'état de menus débris de tailles différentes.
- b) Spores. Les spores sont relativement peu abondantes ; les macrospores se rencontrent rarement et les microspores ne forment plus de lits importants comme dans les veines précédentes.
 - c) Corps résineux. Les corps résineux sont rares.
- d) Tissus ligneux. Les tissus ligneux jouent un rôle important dans la genèse de la veine. On les rencontre soit à l'état de houille mate fibreuse (Fusain) soit à l'état de tissus ligneux plus ou moins gélifiés et transformés en xylain ou en xylovitrain).

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La substance fondamentale est bien développée, elle enrobe les éléments figurés ou forme des lits de houille amorphe parfois assez épais. Ces lits ne révèlent aucune structure même aux plus forts grossissements.

3º Caractères macroscopiques

Si on distingue encore ici les quatre constituants macroscopiques il y a lieu de remarquer que la houille mate (Durain) forme des lits assez peu épais.

Les lits de houille semi-brillante (Clarain) sont plus

épais et dominent nettement. Dans ces lits la pâte occupe souvent une place importante.

La houille brillante (Vitrain) également bien développée et constituée presque uniquement par de la pâte pure, où les débris organisés sont parfois représentés par des débris de tissus ligneux fortement gélifiés et rares. Le fusain peu abondant ne représente qu'une faible partie de la masse totale.

IV

Veine Eugénie

(Figures 119 à 129. Planche XIV)

Au point de prise la veine Eugénie mesure 1 m. 10 d'épaisseur se décomposant en 0 m. 10 de terres noires (entre la couche de charbon et le toit) et 1 m. de charbon. La zone supérieure de la couche de charbon est friable sur une épaisseur de 0 m. 05. En ce point la veine Eugénie a pour coordonnées numériques.

Longitude		204
Latitude		308
Altitude du mur de la veine à la mer	-	377.35
Profondeur par rapport au sol		416.35

Les échantillons soumis à l'examen lithologique proviennent des différents niveaux indiqués en chiffres romains dans le tableau XIV.

1° Caractères chimiques

Le tableau XIV résume tous les résultats des analyses chimiques des échantillons représentant toute la hauteur de la veine. Ces échantillons se rangent parmi les houilles du type bitumineux, ils donnent dans le creuset un coke peu cohérent et à aspect métallique.

Les teneurs en cendres sont moyennes sauf dans la

Eableau XIV

Siège 10-20 ~ Veine Eugénie

Composition de la veine		Matieres	Cendres	M.V. at C.F. condess déduites		
Comp	composition at la viene		volatiles		Matieres volatiles	Carbono fixe
	0,05	Charban fziable				
	0,95	Echantillon I	27,1	3,9	28,2	71,8
			28,7	н, 6	30,1	69,9
		Echantillan II	29,1	2,7	29,9	70,1
17,00			30,8	3,2	31,8~	68,2
		Echantillan III	30,7 29,5	7,1 4,3	33,o 30,8	67,0 69,2
		Echantillan IV	29,8 29,0	3,1 3,3	30,8 30,0	69,2 70,0
		Echantillen V	28,1 27,9	3,0 3,5	29,0 28,9	71,0 71,1

partie supérieure de l'échantillon III où elles sont de 7.1 %.

Les variations des teneurs en matières volatiles sont faibles et l'écart de 3.7 % entre les teneurs extrêmes en matières volatiles brutes et l'écart de 4.8 % entre les teneurs extrêmes en matières volatiles cendres déduites sont normales et de l'ordre des variations que l'on observe sur une même verticale.

La composition chimique de la veine peut d'après ces résultats être considérée comme homogène.

2° Caractères microscopiques

(Figures 119 à 129, Planche XIV)

A) Débris végétaux organisés

Les caractères microscopiques se conservent du toit au mur, les éléments figurés rencontrés sont par ordre de fréquence : les cuticules, les tissus ligneux, les spores et les corps résineux.

a) Cuticules. — Identiques à celles décrites antérieurement, elles apparaissent sous forme de bandes grises isolées présentant parfois une allure en dents de scie sur une de leur face.

On rencontre aussi des sections de feuilles entières et des empilements de cuticules formant des lits d'épaisseur variable.

b) Spores. — Ces éléments ne jouent qu'un rôle secondaire dans la formation de la veine. Les représentants rencontrés gardent les caractères habituels de ces organismes.

c) Tissus ligneux. — Les tissus ligneux, parfois nombreux dans certaines régions, sont généralement étalés parallèlement au plan de stratification. Ces tissus ligneux existent soit à l'état de houille mate fibreuse (Fusain) ou de houille partiellement ou complètement amorphe (xylain xylovitrain).

L'enrichissement en tissus ligneux de la veine Eugénie doit être signalé.

d) Corps résineux. — Les corps résineux sont assez abondants, mais n'ont guère joué un rôle important dans la formation de la roche combustible ; ils se présentent généralement sous forme de masses arrondies parmi les autres débris organisés ou étalées dans les lits de ciment pur (Vitrain).

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La substance fondamentale occupe tous les espaces libres et enrobe les débris organisés qui s'y trouvent aussi isolés.

3° Caractères macroscopiques

Dans la veine Eugénie l'élément rencontré le plus souvent est la houille semi-brillante (Clarain) qui forme des lits bien développés. La houille mate (Durain) est également abondante et la houille brillante (Vitrain) dont les lits sont moins épais que ceux des éléments précédents forment néanmoins des couches relativement épaisses.

Le *Jusain* se présente sous son aspect ordinaire de masses lenticulaires ou de lits très minces.

V

Veine Adélaïde

(Figures 130 à 137, Planche XV)

Au point de prises les coordonnées numériques de la veine Adélaïde sont les suivantes :

Longitude	 757
Latitude	 216
Altitude du mur de la veine à la mer	 413
Profondeur par rapport au niveau du sol	452.00

En ce point la veine d'une épaisseur de 1 m. 65 comprend : un lit de charbon de 1 m. 20 dont 20 cms de charbon friable dans la zone inférieure et deux lits de terres noires de 0 m. 20 et 0 m. 25 séparant respectivement la couche de charbon du toit et du mur

Les échantillons soumis à l'examen microscopique proviennent des différents niveaux indiqués en chiffres romains dans le tableau XV.

1° Caractères chimiques

Les résultats figurant sur le tableau XV montrent que la veine Adélaïde présente au point de prise des compositions chimiques telles qu'elle peut être placée à la limite des houilles bitumineuses.

Les houilles de cette veine possèdent un pouvoir cokéfiant assez faible car les culots de coke obtenus s'écrasent facilement à la moindre pression.

Les teneurs en cendres sont normales et comprises entre 7.1 % (Echantillon II, partie inférieure) et 3.7 % (Echantillon I, partie inférieure).

Les variations des teneurs en matières volatiles restent assez faibles et oscillent entre 27.3 % (Echantillon

Bableau XV

Siège 10-20 ~ Veine Adélaïde

G		Matieres volatiles	Cendres	M.V. et C.F. sandres déduites		
Composition de la veine				Matieres volatiles	Carbone fice	
	1,00	Echantillan I	25,†	¥,1	26,8	73,2
			26,3	3,\$	27,3	72,7
		Echantillon II	27,3	и, 1	28,5	‡1,5
			26,8	7,1	28,8	71,2
		Echantillon III	26,2	и, 9	21,5	72,5
17,20			25,9	6,2	27,6	72,4
		Echantillan IV	25,8	4,6	27,0	₹3, 0
			26,6	4,5	27,8	72,2
		Echantillan V	26,1	W,3	27,3	72,7
			26,5	4,0	27,6	72,4
	0,20	Charbon friable	25,0	10,5	27.9	72,1
			<u> </u>		<u></u>	

II, partie supérieure) et 25.7 % (Echantillon I, partie supérieure) pour les matières volatiles brutes et entre 28.8 % (Echantillon II, partie inférieure) et 26.8 (Echantillon I, partie supérieure) pour les teneurs en matières volatiles cendres déduites.

En résumé la veine Adélaïde possède les caractères chimiques d'une houille bitumineuse à 26 % de matières volatiles.

2° Caractères microscopiques

(Figures 130 à 137, Planche XV)

A) Débris végétaux organisés

En tant que débris végétaux organisés, l'examen microscopique révèle la présence d'éléments cutinisés, ligneux et de corps résineux noyés dans la substance amorphe.

a) Cuticules. — Parmi les corps figurés les cuticules sont représentées sous forme de bandes allongées parallèles à la stratification, de sections de feuilles entières ou de débris de petites tailles. Les spores sont relativement rares.

Il faut remarquer que ces éléments cutinisés semblent en voie de disparition et que leur importance diminue en faveur des tissus ligneux.

b) Tissus ligneux. — Les tissus ligneux sont à l'état de lames de différentes tailles et ont l'aspect habituel de la houille mate fibreuse (Fusain) ou des lames de bois gélifié (Xylain ou de Xylovitrain).

c) Corps résineux. — Les corps résineux en masse uni ou pluricellulaires sont en proportions faibles et ne forment qu'une quantité négligeable par rapport aux autres éléments.

B) Pate ou ciment colloïdal

Le ciment dans lequel sont novés les éléments figurés est bien développé et joue un rôle important dans la genèse de la veine. Tous les débris qu'il enrobe sont isolés les uns des autres et ne se touchent pas, ce qui confirme que la prise a eu lieu au moment où ceux-ci étaient encore en suspension dans l'eau de la lagune houillère.

3° Caractères macroscopiques

La veine est formée par une superposition de lits de houille semi-brillante (Clarain) souvent riche en pâte et pauvre en débris organisés, de houille mate (Durain) également assez bien développée et de houille brillante (Vitrain) dont les lits sont peu étendus.

Les masses lenticulaires de fusain rencontrées sont de petites tailles.

VI

Veine Intermédiaire

(Figures 138 à 146, Planche XVI)

La position du point de prise dans la veine Intermédiaire est indiquée par les coordonnées numériques suivantes :

Longitude	_	164.00
Latitude	_	660.00
Altitude du mur de la veine à la mer		418.00
Profondeur par rapport au niveau du sol		457.00
Enaisseur de la veine		1.25

Aux différents niveaux indiqués par les chiffres romains sur le tableau XVI qui représentent la hauteur de la couche de charbon (1 m. 15) ont été prélevés des échantillons qui soumis à l'examen microscopique ont révélé leur structure intime.

1° Caractères chimiques

La houille prélevée en ces différents points a donné aux analyses chimiques les résultats figurants au tableau XVI.

Ces résultats montrent que la veine dont les teneurs en matières volatiles brutes sont intermédiaires entre 28.2 % (Echantillon III et V, parties inférieures) et 26.8 % (Echantillon I, partie supérieure) tandis que les teneurs en matières volatiles cendres déduites sont comprises entre 29 % (Echantillon V, partie inférieure) et 27.5 % (Echantillon IV, partie supérieure) ce qui correspond à des variations de composition chimique de faibles amplitudes sur la verticale du point de prisc.

Si nous exceptons la teneur en cendres de la partie supérieure de l'échantillon I (5.9 %) nous voyons que la teneur en cendres reste faible et est voisine de 2 %.

Tous les échantillons donnent un coke fragile et d'aspect grisâtre.

D'après ce qui précède nous pouvons conclure que

la veine Intermédiaire est du type bitumineux et reste homogène du toit au mur.

<u> Eableau XVI</u>

Siège 10-20 - Veine Intermédiaire

Position des paints de prise		Matieres volatiles	Cendres	M.V. et C.F. cendra déduites		
				Matieres volatiles	Carbons fice	
17,15	Echantillon I	26,8 27,5	5,9 2,4	28,5 28,2	†1,5 †1,8	
	Echantillon II	27,2 27,1	2,0 2,7	27,7 27,8	42,3 42,2	
	Exhantillon III	27.7 28,2	1,8	28,2 28,7	71,8 71,3	
	Echantillon IV	27,1 27,9 28,0	1,6 1,9 1,6	21,5 28,4 28,4	†2,5 †1,6 †1,6	
	Echantillon V	27,7 28,2 28,2	1,5 1,† 2,8	28,1 28,7 29,0	†1,9 †1,3 †1,0	

2° Caractères microscopiques

(Figures 138 à 146, Planche XVI)

La veine Intermédiaire se révèle comme étant formée de corps figurés noyés dans une masse importante de substance fondamentale.

A) Débris végétaux organisés

- a) Cuticules. Parmi ces corps figurés les cuticules sont représentées sous forme de sections de feuilles de bandes isolées et de menus débris.
- b) Spores. Les spores sont assez rares et gardent une allure identique à celle qu'elles montrent dans les veines précédentes.
- c) Tissus ligneux. Les tissus ligneux qui forment avec les cuticules les éléments les plus nombreux de la veine sont parfois bien conservés, à l'état de houille mate fibreuse (Fusain) ou sont plus ou moins transformés en houille brillante constituée suivant leur degré de gélification, par du Xylain ou du Xylovitrain.
- d) Corps résineux. Les corps résineux s'observent en faible quantité.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut la pâte joue un rôle très important dans la formation de la veine. Elle enrobe tous les débris et occupe les espaces libres situés entre ces différents corps figurés.

3° Caractères macroscopiques

La structure de la veine Intermédiaire est légèrement dérangée et les lits des constituants macroscopiques sont souvent mélangés. Il est cependant possible de distinguer outre les zones ou la pâte forme des lits de houille brillante (Vitrain) quelques lits de houille mate (Durain) et de houille semi-brillante (Clarain) bien développée. Enfin notons que le jusain forme des masses lenticulaires d'une certaine importance (parfois deux à trois centimètres d'épaisseur dans certaines régions).

VII

Veine Louise

(Figures 147 à 155, Planche XVII)

Les échantillons étudiés de la veine Louise ont été prélevés aux différents niveaux d'un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	421
Latitude	_	536
Altitude du mur de la veine à la mer		406.33
Profondeur du point de prise par rapport		
au sol		445.33

A cet endroit la veine, de 1 m. 65 d'épaisseur, est divisée en deux sillons ayant respectivement o m. 70 pour le sillon du toit et o m. 60 pour le sillon du mur, sillons qui sont séparés par une intercalation de terres grises de 0 m. 35.

Les échantillons représentant toute l'épaisseur des

— 108 —

Cableau XVII

Siège 10-20 ~ Veine Louise

O.	Composition de la veine		Matieres	Cendres	M.Vet C.F. ce	dees déduites
			wolatiles		Matiace volatiles	Carbone fice
			27,5	5,2	29,0	71,0
		Schantillan I	28,2	1,9	28,4	41,3
			26,9	4,9	27,4	42,6
	0,70		27,7	2,1	28,3	41,4
			27,3	1,8	27,8	72,2
!		Echantillan II	24,4	1,₩	28,1	71,9
			23,H	3,4	211,3	75,7
17,65	0,35		Genze	o gzises		
		Échantillan III	23, g 27,8	9,1 2,5	26,3 28,5	73,7 71,5
	0,60	Echantillon IV	26,6 26,8 26,9	2,1 4,4 1,3	29,2 27,1 27,3	40,8 42,9 42,7
			26,3	5,4	27,8	72,2

deux sillons ont été prélevés aux différents niveaux indiqués dans le tableau XVII par des chiffres romains.

1° Caractères chimiques

Les analyses immédiates ont donné les résultats résumés dans le tableau XVII. Ces résultats et en particulier ceux relatifs aux teneurs en matières volatiles brutes et cendres déduites montrent que les charbons de chacun des deux sillons ont des compositions chimiques identiques et qu'ils peuvent être classés dans les houilles du type bitumineux.

Tous les échantillons ont un pouvoir agglutinant peu élevé et donnent par suite un coke peu cohérent.

Les pourcentages en cendres sont faibles sauf évidemment au contact du toit, du mur et du lit de stériles où elles sont respectivement de 5.2 % (au toit) de 3.7 % (au lit de stériles) pour le sillon supérieur et de 5.4 % (au mur) de 9.1 % (au contact du lit de stériles) pour le sillon inférieur. Les teneurs en matières volatiles restant en général voisines de 27 % pour les matières volatiles brutes et de 28 % pour les matières volatiles cendres déduites.

Nous pouvons conclure que malgré la présence d'intercalation épaisse de stérile la houille de la veine Louise conserve des caractères d'homogénéité.

2° Caractères microscopiques

(Figures 147 à 155, Planche XVII)

A) Débris végétaux organisés

L'étude des échantillons des deux sillons a révélé que les caractères microscopiques de chacun d'eux restent semblables.

Ces houilles bitumineuses renferment surtout des cuticules et des tissus ligneux, les spores et les corps résineux ne s'y trouvant que comme éléments acces soires.

- a) Cuticules. Ce sont surtout des sections de feuilles entières ou des cuticules minces disposées en empilements généralement peu épais.
- b) Spores. Elles sont rares et l'observation n'a pu se faire que sur quelques individus.
- c) Tissus ligneux. Ce sont avec les cuticules les éléments les plus abondants, ils se présentent toujours en lames, souvent peu épaisses, de fusain, de xylain ou de xylovitrain.
- d) Corps résineux. Comme les spores les corps résineux sont rares et ne forment que des quantités négligeables relativement aux autres débris organisés.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

Tous ces débris sont enrobés dans une pâte abondante ne révélant aucune structure à l'examen microscopique.

3° Caractères macroscopiques

Le constituant macroscopique le plus développé est la houille semi-brillante (Clarain).

La houille brillante (Vitrain) est également assez abondante et est constituée presque exclusivement par de la pâte pure.

Les lits de houille mate (Durain) sont peu fréquents et peu épais.

La houille mate fibreuse (Fusain) est rare

VIII

Veine Désirée

(Figures 156 à 162, Planche XVIII)

Les échantillons de la veine Désirée proviennent d'un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	+	423
Latitude		424
Altitude du mur de la veine à la mer		419
Profondeur du point de prise par rapport		
au sol		458

En ce point la veine mesure 1 m. 03 et est formée de deux sillons ayant respectivement 0 m. 36 pour le sillon du toit et 0 m. 61 pour le sillon du mur. Ils sont séparés par un lit de terres grises de 0 m. 06 d'épaisseur. Enfin il convient de remarquer que le sillon supérieur possède une zone de charbon terreux au contact du toit.

Les échantillons étudiés proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains dans le tableau XVIII.

1° Caractères chimiques

Tous les échantillons analysés se rangent dans la catégorie des houilles bitumineuses.

Les teneurs en cendres sont moyennes et ne s'élèvent qu'au contact des lits de stériles, du toit et du mur, ce qui s'explique naturellement.

Si nous ne tenons pas compte de la zone de charbon terreux la composition chimique de la veine peut être considérée comme homogène, les teneurs en matières volatiles brutes étant de l'ordre de 26 %.

2º Caractères microscopiques

(Figures 156 à 162, Planche XVIII)

A) Débris végétaux organisés

La veine Désirée ne révèle guère comme corps figurés végétaux que des cuticules et des tissus ligneux.

- a) Cuticules. Les cuticules sont identiques à celles déjà décrites et apparaissent, soit à l'état de sections de feuilles entières plus ou moins bien conservées soit sous forme de bandes grises ou de menus débris.
- b) Spores et corps résineux. Les spores et les corps résineux sont comme dans la veine Louise peu fréquents et ne semblent pas avoir joué un rôle important dans la formation de la veine de charbon.

Bableau XVIII

Siège 10-20 ~ Veine Désizée

6	Composition de la veine		Matieres	Cendres	M.V. et C.F. e	endres déduite
LOM		on at was being	volatiles	Cenates	Natiezes volatiles	Carlene fice
	0,10	behantillon I Charban terrous	20,9 21,4	48,9 49,6	25,8 26,6	74,2 73,4
	0,29	Echantillon II	25, 2 25,3	2,9 6,6	25,9 27,1	\$4,1 \$2,9
	0,06		ે દ ારા	es guses		
1,706		Schanzillan III	27,6 26,6	2.7 3.9	28,4 27,7	71,6 72,3
	0,61	Echantillon IV	27,5 28.3 25,6	2,4 2,4 5,5	28,2 29,1 21,1	71,8 70,9 72,9

c) Tissus ligneux. — Les tissus ligneux sont assez abondants et impriment aux houilles de la veine leurs caractères essentiels, ils existent normalement en lames fortement gélifiées (Xylain ou Xylovitrain) et

moins nombreux à l'état de houille mate fibreuse (Fusain).

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La substance colloïdale abondante et sans structure forme des lits de houille brillante (Vitrain) ou enrobe dans les lits de houille mate ou de houille semi-brillante des corps figurés bien stratissés.

3° Caractères macroscopiques

La veine Désirée est formée par la superposition de lits de houille brillante (Vitrain), de houille semi-brillante (Clarain) où la pâte occupe parfois plus de la moitié de la masse totale, et de lits de houille mate (Durain), en général peu épais.

Les masses de *fusain* sont rares et s'observent le plus souvent au contact de deux lits différents.

CONCLUSIONS

Les houilles des veines du siège 10/20, peuvent en règle générale se classer dans les charbons du type mixte. Elles sont caractérisées par la présence simultanée de débris ligneux et de débris cutinisés assez nombreux. Les tissus ligneux gardent l'aspect de ceux des houilles ligneuses et les éléments cutinisés celui de ceux des houilles de cutine.

Si nous comparons les veines les unes des autres, nous constatons que la veine Sainte-Barbe est légèrement plus riche en éléments cutinisés, tandis que la veine Joséphine marque le début de l'enrichissement en tissus ligneux et la tendance à la réalisation de la structure des houilles à coke ; ce dernier caractère se conserve et s'accentue même pour les veines Léonard, Eugénie et Adélaïde. La veine Adélaïde semble d'ailleurs être celle où les tissus ligneux dominent quelque peu les corps cutinisés. Les veines suivantes Intermédiaire, Louise, Désirée se rapprochent des trois veines précédant Adélaïde.

Ces caractères distinctifs se manifestent ici sous une forme toute différente que celles que nous avons observées au siège 13/18, car alors que dans ce dernier cas les caractères se conservent du toit au mur, dans

les veines du siège 10/20 les différents types décrits peuvent se rencontrer à différents niveaux d'une même veine.

Dans ces conditions, si l'on s'en tient aux caractères dominants et essentiels, toutes les veines de cette fosse doivent être considérées comme appartenant à un type mixte.

CHAPITRE CINQUIÈME

Étude descriptive des veines de houille du siège 7/19 des mines de Courrières

L'exploitation des houilles du siège 7/19 des Mines de Courrières porte actuellement sur les veines Joséphine, Léonard, Filonnière, Saint-Antoine, Saint-Nicolas et Saint-Georges qui se trouvent réparties dans une épaisseur de roches stériles de 283 mètres environ et qui occupent les positions indiquées par la coupe de la figure 3 de la planche A du texte.

Ι

Veine Joséphine

(Figures 163 à 174, Planche XIX et XX)

L'étude de la veine Joséphine porte sur des échantillons prélevés en un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude		837
Latitude	+	1.674
Altitude du mur de la veine à la mer		318.89
Profondeur par rapport au niveau du sol		346.69

En ce point la veine mesure 1 m. 57 et est divisée en deux laies par un sillon de terres noires de 0 m. 01 situé à 10 cms du toit.

Les échaptillons étudiés proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau XIX.

1° Caractères chimiques

L'analyse immédiate de la houille de cette région a donné les résultats figurant dans le tableau XIX.

Les échantillons analysés dont les teneurs en matières volatiles brutes sont comprises entre 24.3 % (Echantillon V, partie supérieure) et 22 % (Echantillon I) et les matières volatiles cendres déduites entre 25 % (Echantillon V, partie supérieure) et 22.6 % (Echantillon III, partie supérieure) se rangent tous dans la catégorie des houilles à coke (26 % > M. V. > 18 %).

Les teneurs en cendres faibles sont en moyenne voisines de 3 % sauf au contact du toit et du mur où elles s'élèvent légèrement (4.5 %).

Le coke obtenu à partir de ces échantillons est dur, compact et résiste à la pression des doigts.

La houille de la veine Joséphine doit d'après ces résultats être considérée comme étant homogène et constituée uniquement de houille à coke.

Cableau XIX

Siège 7-19 ~ Veine Joséphine

			Matieres	Cendres	M.V. at C. F. ca	M.V. st C.F. cendres defluites		
Lom	Composition de la veine		volatiles Lendle		Matieres molatiles	Carbane fixe		
	0,10	Echantillon I	22,0	н,6	23,0	77,0		
	0,01		Eures	noires				
		Echantillon II	22,4	3,9	23,2	76,8		
			23,3	3,2	24,1	‡ 5, 9		
		Echantillon III	22,1	2,4	22,6	44 ,4		
		Genantition III	22,5	2,6	23,1	\$6,9		
		Echantillon [V	22,9	2,1	23,5	76,5		
177 - 4		Schantines 14	24,0	2,‡	₹4,4	45,3		
17,57		g a line W	24,3	2,8	25,0	\$6,5 \$5,3 \$5,0 \$5,3		
	1,146	Echantillon V	24,1	2,6	24,7	45,3		
		Echantillon VI	23,н	2,2	24,0	46,0		
		Gehantiltan VI	22,9	2,4	23,5	76,5		
		Echantillon VII	23,0	2,9	23,4	76,3		
		Schombton VII	23,2	2,1	23,7	76,3		
		C C VIVI	23,1	1,8	23,4	76,6		
		Echantillon VIII	22,1	u,5	23,1	46, 9		

2° Caractères microscopiques

(Figures 163 à 174, Planche XIX et XX)

Les échantillons préparés par simple polissage présentent les caractères microscopiques des charbons à coke.

A) Débris végétaux organisés

Les débris végétaux sont surtout des tissus ligneux montrant différents stades de transformation.

a) Tissus ligneux. — Les tissus ligneux gélifiés se trouvent, soit à l'état de débris, de très petites tailles ou affectent l'allure de lames ou de masses lenticulaires. Suivant les états d'altération ces débris ligneux gélifiés sont plus ou moins transformés en xylain ou en xylovitrain, cependant leur différenciation de la substance colloïdale enrobante est toujours très nette.

Le fusain ou houille mate fibreuse forme des lits parfois assez épais qu'un examen plus poussé permet de considérer comme étant formé de masses lenticulaires juxtaposées. On le trouve plus généralement à l'état de lits très minces ou de masses lenticulaires isolées de faibles dimensions. Il présente à l'examen microscopique des structures cellulaires ou des structures étoilées variables avec le degré d'altération.

b) Corps résineux. — Les corps résineux sont assez rares et n'ont joué que des rôles négligeables dans la fermation de la veine, ils s'observent à l'état de granules noyés dans la substance colloïdale, ou inclus dans certains tissus ligneux.

c) Spores et cuticules. — Les éléments cutinisés spores et cuticules font totalement défaut dans la veine Joséphine.

B) PATE OU CIMENT COLLOÏDAL

La pâte, plus ou moins abondante suivant les lits enrobe les éléments figurés qui même dans les cas de gélification les plus poussés (Xylovitrain) y sont toujours distincts et nettement stratifiés.

3° Caractères macroscopiques

La veine Joséphine est constituée par la superposition de lits de houille semi-brillante (Clarain), assez épais alternant avec des lits également bien développés de houille brillante (vitrain). Quelques lits pouvant être attribués à la houille mate (Durain) sont peu étendus.

Le *fusain* se présente généralement en lits minces ou en masses lenticulaires, plus rarement il s'observe dans certaines régions sous forme de lits assez épais.

II

Veine Léonard

(Figures 175 à 187, Planches XX et XXI)

Dans la veine Léonard les coordonnées au point de prise au siège 7/19 sont les suivantes :

Longitude	_	552
Latitude	+	1.657
Altitude du mur de la veine à la mer		337
Profondeur par rapport au niveau du sol		364.80

En cet endroit, la veine comprend un lit de gayet de o m. 15 à sa partie supérieure, un sillon de charbon de 1 m. 50 se divisant en une laie de charbon d'une épaisseur de o m. 48, un lit d'escaillage de o m. 27 et un lit de charbon de o m. 75 (formant le sillon du mur). Ce qui fait qu'en ce point la veine mesure 1 m. 65.

Les différents échantillons étudiés proviennent des niveaux marqués en chiffres romains sur le tableau XX.

1° Caractères chimiques

Les résultats et en particulier ceux ayant trait aux teneurs en matières volatiles brutes et cendres déduites montrent que la veine présente au point de prise en question des compositions chimiques permettant de classer son charbon dans les houilles à coke.

Le coke obtenu à partir des échantillons est normalement bien aggloméré et dense.

Les sillons du toit et du mur possèdent des teneurs en cendres faibles (voisines de 3 %). Ces teneurs en cendres ne s'élèvent d'ailleurs que pour le lit de gayet et pour la partie inférieure du sillon du mur (Echantillon VIII, partie supérieure) où elles deviennent voisines de 5 %.

Les teneurs en matières volatiles varient peu sur toute l'épaisseur de la veine et l'écart dans les cas extrêmes est de 1,8 % environ pour les matières volatiles brûles et de 2,5 % pour les matières volatiles cendres déduites.

Eableau XX

Siège 7-19 ~ Veine Léonard

	===		Matiereo		M.V et C.F. cendres déduites		
.Com	Composition de la veine		volatiles	Cendres	Matiezes volatiles		
	0,15	Jayer	24,3	5,0	25,6	44,4	
		Echantillon II	24,2	3,2	25,a	75,0	
	0,48		24,5	3,4	2 5,4	74,6	
		Echantillan III	2H,5	3,2	25,3	74,7	
17,65	0,27	Escaillage	23,5 20,5 21,6	9,4 45,0 41,5	25,9 24,1 26,2	74,1 75,9 73,8	
		Schantillan V	23,8 23,9	3,0 2,5	24,5 24,5	75,5 75,5	
	0,‡5	Echantillon VI	24,2 24,4	2,¢ 2,†	-24, 8 - 25,1	75,2 74,9	
	-, {-	Echantillar VII	24,6 24,2	2,3 3,4	25,2 25,0	74,8 45,0	
		Echantillon VIII	25,6 24,1	5,3 2,9	27,0 24,8	73,0 75,2	

En résumé la veine Léonard présente les caractères chimiques d'une houille à coke à teneurs en matières volatiles d'environ 24 % et à faibles teneurs en cendres.

Dans ce résumé il n'est pas tenu compte des compositions chimiques obtenues à partir du lit d'escaillage.

2° Caractères microscopiques

(Figures 175 à 187, Planches XX et XXI)

Tous les échantillons étudiés ont révélé des caractères microscopiques identiques qui permettent de décrire les éléments rencontrés sans tenir compte de leur position dans la section verticale de la veine, ces éléments se rencontrent indifféremment dans tous les échantillons.

Comme la veine précédente ces houilles montrent au microscope la structure des houilles à coke. Les corps figurés dominant sont d'origine ligneuse et sont parfois transformés en houille mate fibreuse (Fusain) présentant suivant les cas une structure bien conservée avec cavités cellulaires remplies de substances secondaires (Pyrite ou carbonate) ou une structure étoilée.

Ils peuvent, également, être transformés en houille brillante (Xylain-Xylovitrain) à structure plus ou moins disparue, mais dont les contacts avec la pâte restent nets.

Tous ces tissus ligneux, quelque soit leur état de fossilisation se présentent en section horizontale sous

forme de masses irrégulières et en sections verticales à l'état de masses lenticulaires ou de lames parallèles au plan de stratification.

Les corps résineux rares affectent comme dans les charbons de cutine, les allures de masses unicellulaires ou pluricellulaires.

Les éléments cutinisés n'ont pu être observés dans la veine Léonard.

3° Caractères macroscopiques

La veine Léonard est constituée au point de vue macroscopique par des lits de houille semi-brillante (Clarain) alternant avec des lits moins importants de houille brillante (Vitrain) et des lames de fusain, ce dernier relativement assez abondant se trouve en masses lenticulaires ou plus rarement en lits.

Ш

Veine Filonnière

(Figures 188 à 194, Planche XXII)

Dans la veine Filonnière les échantillons ont été prélevés en un point dont les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	— 1.044
Latitude	+ 2.353
Altitude du mur de la veine à la mer	- 274.8
Profondeur par rapport au niveau du sol	302.60

Les échantillons étudiés proviennent des différents niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau XXI.

La veine mesure 1 m. 60 d'épaisseur et se divise en cinq sillons ayant respectivement 0 m. 38 pour le sillon du toit (charbon friable), 0 m. 30 pour le deuxième sillon, 0 m. 18 pour le troisième, 0 m. 21 pour le quatrième dont 0 m. 12 de charbon friable, et enfin 0 m. 18 pour le dernier. Les intercalations de stériles limitant les sillons de charbon représentent une épaisseur de 0 m. 35.

1° Caractères chimiques

Les résultats des analyses chimiques sont consignés au tableau XXI. L'examen de ce tableau montre que pour les échantillons étudiés au microscope, les teneurs en cendres oscillent entre 2,7 % (Echantillon IV) et 5.5 % (Echantillon II, partie supérieure). Les teneurs en matières volatiles brutes sont comprises entre 20.2 % (Echantillon IV, partie supérieure) et 19,8 % (Echantillon II, partie supérieure). Les teneurs en matières volatiles cendres déduites sont comprises entre 21,6 % (Echantillon I, partie supérieure) et 20,9 % (Echantillons III et IV, parties inférieures).

Tous ces échantillons donnent un coke très cohérent. En résumé les caractères des houilles à coke se retrouvent dans tous les échantillons analysés.

2° Caractères microscopiques

(Figures 188 à 194, Planche XXII)

a) Tissus ligneux. — Ces houilles sont des charbons à coke renfermant, en majorité, des tissus ligneux

<u>Eableou XXI</u>

Siège 7-19 ~ Veine Filonnière

Can	Composition de la veine		Matieres Cendres	M.V. st C.F. cendres déduites		
			volatiles		Matiezes volatiles	Carbone fine
		Echantillon	20,0	9,5	22,1	77,9
	0,38	de charban friable	19,0	10,4	21,2	18,8
		Escaillage	19,6	1,2	21,1	78,9
	0,08		Eezzeo	noites		
		_	20,6	4,4	21,6	48, 4
	0,30	Schantillan I	20,3	Ц,o	21,1	78,9
			20, н	2,9	2 1,0	19,0
17,60	0,25		Eerres	grises		
	- 40	6 a II	19,8	5,5	21,0	19,0
	0,18	Echantillan II	21,3	5,1	22,4	11,6
	0,12	Charbon friable Escaillage	19,6	13,4	22,‡	11.3
	0,09	Echantillan [[]	20,2	3,4	20,9	79,1
	0,02 Gezzes grises					
	0,18	Echantillan [V	20,2 20,3	2,7 2,7	20,7 20,9	†9,5 †9,1

(bois slérenchyme) transformés en houille mate fibreuse (Fusain) ou en houille brillante d'origine ligneuse (Xvlain et xylovitrain).

Ces fragments de tissus sont généralement de petites tailles et possèdent des formes variables pouvant aller des masses très réduites constituées par quelques cellules, aux lames et aux masses lenticulaires plus grandes où les cellules sont très nombreuses.

Ces tissus ligneux présentent encore les différents aspects de structures décrits précédemment et montrent, soit la structure cellulaire et bien conservée, soit la structure en étoile qui caractérise les tissus ligneux désarticulés.

- b) Spores et cuticules. La présence des spores et des cuticules, n'a pas été observée.
- c) Corps résineux. Les corps résineux ne sont guère abondants et offrent les mêmes caractères généraux que dans les veines précédentes.

3° Caractères macroscopiques

Les lits des constituants macroscopiques sont identiques à ceux que nous avons rencontrés dans les veines précédentes et la veine est constituée par des lits assez épais de houille semi-brillante (Clarain), riches en pâte, de lits plus minces de houille brillante (Vitrain) constitués par de la pâte presque pure et de fusuin en masses lenticulaires mais en proportion beaucoup moins élevée que les autres constituants.

IV

Veine Saint-Antoine

(Figures 195 à 201, Planche XXIII)

Au point de prise la veine Saint-Antoine mesure 1 m. 20 et les coordonnées numériques sont les suivantes :

Longitude	— 1.444
Latitude	+ 2.305
Altitude du mur de la veine à la mer	— 285.8
Profondeur par rapport au niveau du sol	313.60

Les échantillons correspondant aux chiffres romains du tableau XXII proviennent des différents niveaux du sillon du mur et du sillon du toit qui mesurent respectivement o m. 36 et o m. 76. Ces deux sillons sont séparés par un lit de charbon schisteux mesurant o m. 08.

1° Caractères chimiques

L'examen sommaire du tableau XXII nous montre que dans la veine Saint-Antoine les différents échantillons renferment des pourcentages de cendres assez faibles et voisins de 3 % sauf pour l'échantillon VI au contact du mur où elles sont de l'ordre de 6 %. Les teneurs en matières volatiles brutes restent voisines de 21 % et les teneurs en matières volatiles cendres dédnites de 21,5 %.

Le pouvoir agglutinant de chaque échantillon est relativement élevé et le coke obtenu est assez homogène.

Eableau XXII

Siege 7-19 ~ Veine S'Antoine

Com	noni ti	na da Par mina	I CENOUALS II	M.V. et C.F. c	M.V. et C.F. condres déduites	
2000	Composition de la veine		volatiles	Matieres molatiles	Carbone fixe	
		Echantillon I	21, o	2,6	21,6	48,4
	0,36	Gehantman 1	21,0	1,7	21,4	78,6
	0,50	Echantillan II	21,9	2,1	22,н	77,6
		Senancia II	19,2	2,6	19,7	80,3
	0,08	Charben schistewe	49,4	6,3	20,1	79.3
		C 2 III	21,0	3,4	21,8	78,2
17,20		Echantillan III	21,5	3,2	22,2	77,8
		10	20,6	2,4	21,1	48,9
	0,76	Echantillan IV	21,9	2,9	22,6	77,4
			21,3	3,7	22,1	77.9
		Eehantillon V	20,1	3, H	20,8	19,2
		Echantillon VI	21,6	5,8	22,9	77,1

Ainsi que les autres veines de la fosse 7, la veine Saint-Antoine se révèle comme étant une veine de houille à coke à variations en composition chimique de faibles amplitudes sur la même verticale.

2° Caractères microscopiques

(Figures 195 à 201, Planche XXIII)

A l'observation microscopique chaque échantillon s'est révélé comme étant constitué presque uniquement par des tissus ligneux noyés dans une pâte abondante. Ces tissus sont transformés en majeure partie en houille brillante (Xylain ou Xylovitrain) montrant des degrés de gélification variables.

La houille mate fibreuse (Fusain) y est sensiblement plus rare que dans les veines précédentes.

Signalons encore la présence des corps résineux que l'on observe çà et là en masses uni ou pluricellulaires.

Ensin nous pouvons noter que les éléments cutinisés (Spores cuticules) font encore totalement délaut ainsi que dans les autres veines déjà citées de la sosse 7.

3° Caractères macroscopiques

Les surfaces polies des échantillons verticaux de la veine Saint-Antoine montrent l'alternance des lits de houille semi-brillante (Clarain) et de lits de houille brillante (Vitrain). Ces lits ont sensiblement la même épaisseur et sont tous nettement stratifiés. Le Fusain est assez rare.

V

Veine Saint-Nicolas

(Figures 202 et 203, Planche XXIV)

La veine Saint-Nicolas est une veine de faible épaisseur, elle ne mesure en effet que o m. 60. Ses coordonnées numériques sont pour le point de prise :

Longitude	— 1.17 0
Latitude	+ 1.956
Altitude du mur de la veine au niveau de	
la mer	— 354. 5
Profondeur par rapport au niveau du sol	382.30

Les différents échantillons étudiés proviennent des niveaux correspondant aux chiffres romains du tableau XXIII.

1° Caractères chimiques

Le tableau XXIII montre que la veine Saint-Nicolas est constituée pas une houille à teneurs en cendres comprises entre 3,1 % (Echantillon II, partie inférieure) et 1,6 % (Echantillon I, partie inférieure), dont les teneurs en matières volatiles brutes oscillent entre 20,2 % (Echantillon II, partie inférieure) et 19,8 % (Echantillons I et III, parties inférieures) et les matières volatiles cendres déduites entre 20,8 (Echantillon II, partie inférieure) et 20 % (Echantillon I, partie inférieure). Les caractères des cokes sont semblables pour tous les échantillons et le coke obtenu est résistant et bien aggloméré. Les charbons de cette veine présentent donc les caractères des houilles à coke, caractères qui restent les mêmes dans toute son épaisseur.

Cableau XXIII

Siège 7-19 ~ Veine S' Kicolas

Position des paints de prise		Matieres volatiles	Cendres	M.V. et C.F. cendres déduites	
				Matieres valatiles	Carbone fices
0760	Échantillon I	19,9 19,8	2,1	20,3 20,0	79,7 80,•
	Echantillon II	20,0 20,2	2.8 3,1	20,6 20,8	₹9,4 ‡9,2
	Echantillan III	19,9 19,8	2,0	20,3 20,2	79,7 79,8

2º Caractères microscopiques

(Figures 202 et 203, Planche XXIV)

La houille de cette veine est caractérisée par la fréquence des tissus ligneux fortement gélifiés (Xylain et Xylovitrain), dont les dimensions sont généralement de l'ordre de quelques millimètres. Ils se présentent en lames à extrémités arrondies ou taillées en biseaux, en

masses lenticulaires ou en menus débris de formes très variées. Tous ces éléments sont entourés d'un ciment occupant les espaces restés libres entre ces fragments végétaux.

La houille mate fibreuse (Fusain) est rare et forme des masses de petites dimensions.

Les corps résineux assez rares s'y rencontrent en quantité normale pour un charbon du type auquel ces houilles appartiennent.

Les spores et les cuticules n'ont pu être observées.

3° Caractères macroscopiques

En règle générale on distingue les lits de houille semi-brillante (Clarain) bien développée alternant avec des lits plus minces de houille brillante (Vitrain).

Les lits de houille mate (Durain) et le fusain font presqu'entièrement défaut.

VI

Veine Saint-Georges

(Figures 204 à 207, Planche XXIV)

Comme la veine précédente la veine Saint-Georges est formée d'un seul sillon de o m. 60. Ce sillon est séparé du toit par un faux toit de o m. 01, les coordonnées numériques sont au point de prise.

Longitude	1.873
Latitude	+ 2.300
Altitude par rapport au niveau de la mer	342.7
Profondeur par rapport au niveau du sol	370.50

Les divers échantillons proviennent des différents niveaux indiqués en chiffres romains dans le tableaux XXIV.

1° Caractères chimiques

D'après le tableau XXIV les échantillons analysés se rangent parmi les charbons du type des houilles à coke.

Les teneurs en cendres sont moyennes et comprises entre 8,7 % (Echantillon II, partie supérieur) et 4,5 % (Echantillon I).

Eableau XXIV

Siège 7-19 ~ Veine S! Georges

Position des paints de prise		Matieres volatiles	Cendres	M.V.es C.F. sendres déduites	
				Natines matiles	Carbane fine
	Echantillan I	48, u	4,5	19,3	80,‡
		21,4	8,7	23,8	76,2
07,60	Echantillon II	20,1	6,2	21,4	78,6
		19,4	5,6	20,5	49,5
	Echantillon III	19,8	и, 9	20,8	19,2

Sur toute la hauteur du sillon les variations des teneurs en matières volatiles brutes restent faibles ainsi que celles des teneurs en matières volatiles cendres déduites, l'écart maximum étant de 3 % pour les premières et de 4,5 % pour les autres.

Le coke obtenu est comme pour les autres veines du siège N° 7 dense, bien aggloméré et assez résistant.

En résumé la veine se présente comme étant formée d'un charbon du type des houilles à coke à teneurs en matières volatiles brutes voisines de 20 % et à pourcentages en cendres peu élevés.

2° Caractères microscopiques

(Figures 204 à 207, Planche XXIV)

Les charbons de la veine Saint-Georges dérivent de l'accumulation des parties ligneuses des végétaux qui sont transformées le plus souvent en houille brillante (Bois gélifié = xylain ou xylovitrain) ou en houille mate fibreuse (Fusain). En général, ces débris ont des dimensions de l'ordre de quelques millimètres ou même du millimètre. Comme dans les veines précédentes, ils affectent l'allure de menus débris, de lames, ou de masses lenticulaires.

Dans ces menus fragments de bois, il est souvent possible de distinguer les structures cellulaires ou étoilées.

Les corps résineux sont un peu plus abondants que dans les autres veines et notamment dans la veine St-Nicolas. Ils forment des masses unicellulaires ou des masses pluricellulaires isolées dans la pâte. Ils se rencontrent encore dans la masse de certains tissus ligneux.

Les éléments cutinisés semblent faire défaut et l'étude n'a pu en être faite dans ces échantillons.

3° Caractères macroscopiques

La veine est formée par la superposition de lits de houille semi-brillante (Clarain) riches en pâte et de lits assez minces de houille brillante (Vitrain).

Enfin, l'on constate la présence de quelques fragments lenticulaires ou de lits relativement minces de fusain généralement intercalés entre deux lits de houille brillante ou de houille semi-brillante.

CONCLUSIONS

Les houilles des différentes veines du siège 7/19 sont du type des houilles à coke. Elles sont de ce fait caractérisées par l'abondance des tissus ligneux gélifiés et des masses lenticulaires de fusain.

Les corps résineux sont peu nombreux et les éléments figurés cutinisés spores et cuticules font totalement défaut.

Les tissus ligneux gélifiés s'observent à l'état de masses à structure partiellement conservée (Xylain) ou totalement détruite (Xylovitrain) et sous forme de houille mate fibreuse (Fusain) à structure étoilée ou cellulaire. Il n'est guère possible de faire une distinction pétrographique entre les différentes veines du siège 7/19. Elles sont toutes formées d'une façon identique par de la pâte et des tissus ligneux. Les variations de composition observées sont trop peu importantes pour qu'il soit possible d'envisager une distinction des différentes veines.

En résumé, l'étude lithologique conduit à la conclusion que les veines Joséphine, Léonard, Filonnière, Saint-Antoine, Saint-Nicolas, Saint-Georges sont identiques au point de vue de leur structure microscopique et se classent parmi les charbons ligno-cellulosiques du type ligneux qui correspondent aux houilles à coke de la classification de Gruner.

CHAPITRE SIXIÈME

Étude comparative des houilles des veines exploitées aux sièges 13/18, 10/20 et 7/19 des Mines de Courrières

Dans le présent chapitre nous nous proposons de comparer les différents types de houilles étudiées, de définir leurs caractères microscopiques et de déterminer par leur localisation dans la Concession de Courrières les causes de la genèse de ces différentes variétés de roches combustibles.

Ι

Rôles respectifs des différents types de débris végétaux organisés et du ciment colloïdal dans la genèse des houilles de Courrières

1° Rôle des débris végétaux cutinisés (spores, cuticules)

Ces débris cutinisés ont joué un rôle nettement prépondérant dans la genèse des veines de houille du siège 13/18. Dans la plupart des couches de houille de ce puits, ce rôle a été surtout joué par les cuticules des feuilles et par les microspores qui existent seules à l'exclusion presque totale des macrospores dans les veines Augustine et Cécile. Ces mêmes éléments abondent encore dans les veines Sainte-Barbe et Joséphine où les macrospores deviennent plus nombreuses et dans la veine Eugénie où ces dernières sont relativement très fréquentes.

Dans les houilles du siège 10/20 les cuticules sont fréquentes et représentent les éléments organisés les plus caractéristiques. Les microspores sont beaucoup moins abondantes que dans les charbons des puits 13/18 et les macrospores deviennent rares, car elles ne sont bien représentées que dans une seule couche, la veine Joséphine.

Quant aux houilles du siège 7/19, nous n'avons pu y observer ni spores, ni cuticules.

2º Rôle des corps résineux

Les corps résineux se rencontrent indifféremment dans toutes les veines de houille étudiées où ils s'observent en plus ou moins grande abondance et sous leurs différentes formes habituelles.

Ils ne jouent jamais, quant à leurs masses, de rôles importants dans la genèse des couches de houilles dont ils ne représentent du moins à l'état organisé, que des quantités pratiquement négligeables.

3º Rôle des tissus ligneux

Les tissus ligneux (bois, sclérenchyme) s'observent dans toutes les veines de houille étudiées où cependant ils jouent des rôles d'importances variables.

Dans les charbons du siège 13/18 ils se rencontrent à l'état de houille mate fibreuse (Fusain) et de bois gélifié (Xylain et Xylovitrain). Ils ne représentent, ordinairement, que des quantités pratiquement négligeagles lorsqu'on compare leur rôle à celui joué par les microspores et les cuticules. Ils ne sont relativement fréquents que dans les veines Désirée et Isabelle.

Dans les houilles du siège 10/20, les tissus ligneux jouent, au contraire, des rôles appréciables et voisinent avec des cuticules nombreuses.

Ces tissus ligneux représentent les seuls éléments organisés, abondants des combustibles des veines du siège 7/19.

4° Rôle du ciment amorphe

Le ciment amorphe (= pâte = substance fondamentale) s'observe dans toutes les houilles étudiées où il forme à lui seul les lits de houille brillante (= Vitrain) et le liant enrobant les débris organisés des lits hétérogènes de houille semi-brillante (= Clarain) et de houille mate (= Durain).

Dans les houilles du siège 13/18, le ciment amorphe ordinairement peu abondant en raison de la fréquence des débris organisés joue cependant des rôles importants dans les veines Léonard, Amé et Adélaïde, où la houille semi-brillante assez pauvre en débris organisés tend à dominer.

Dans les charbons du siège 10/20 l'abondance de la houille semi-brillante (Clarain) fait que le ciment amorphe est toujours bien représenté, de même que dans les combustibles du siège 7/19 où ce caractère s'accentue encore plus nettement.

En résumé, l'étude de la répartition des débris organisés dans les diverses couches étudiées conduit à considérer :

- a) Les houilles du siège 13/18 comme des houilles de cutine typiques parmi lesquelles s'observent surtout des charbons de cuticules et de microspores.
- b) Les houilles du siège 10/20 comme des houilles de cutine à caractères mixtes où des cuticules nombreuses voisinent avec d'abondants débris de bois et où les macrospores deviennent rarissimes, les microspores elles-mêmes étant beaucoup moins fréquentes.
- c) Les houilles du siège 7/19 comme des houilles ligno-cellulosiques très riches en débris de tissus ligneux et totalement exemptes de spores et de cuticules.

Toutes les houilles étudiées sont des roches formées de menus débris remarquablement stratifiés dont le caractère de sédiments transportés ne peut guère être mis en doute.

Le fait que la plupart des houilles du siège 13/18 sont des charbons de cuticules doit être rapproché

d'observations identiques faites par M. A. Duparque dans la Concession de Liévin (1) et les Concessions voisines.

П

Position stratigraphique des veines de houille étudiées

L'examen de la planche A du texte permet de se rendre compte des positions stratigraphiques des veines de houilles étudiées.

Toutes ces veines appartiennent à l'Assise de Bruay, mais se trouvent réparties dans les différents faisceaux de cette assise.

Toutes les veines des sièges 13/18 et 10/20 appartiennent au Faisceau de Dusouich dont elles représentent bien les deux parties inférieure et supérieure et à la partie supérieure du faisceau d'Ernestine.

Au contraire, les différentes veines exploitées actuellement au siège 7/19 représentent, elles, la partie supérieure du Faisceau de Dusouich, la partie inférieure du Faisceau d'Ernestine et la partie supérieure du Faisceau de Six sillons.

Dans ces conditions, la comparaison de la Planche A et des faits d'observation résumés dans le développement précédent nous montre :

1° Que dans le faisceau de Dusouich nous observons simultanément la présence de houilles de cutine

⁽¹⁾ Consulter à ce sujet A. DUPARQUE (25, 28 et 49).

(siège 13/18) de houilles de cutine à caractères mixtes (siège 10/20) et de houilles ligno-cellulosiques (siège 7/19) qui sont sensiblement de même âge et dont la contemporanéité se trouve ainsi démontrée.

2° Qu'au siège 7/19 des charbons ligno-cellulosiques identiques existent à des niveaux bien différents, séparés par d'épaisses stampes stériles et appartenant respectivement au Faisceau de Dusouich, au Faisceau d'Ernestine et au Faisceau de Six Sillons, les différences d'âges ne paraissant pas avoir influencé de façon appréciable les caractères lithologiques des houilles des différents niveaux.

3° Qu'au siège 13/18, d'une part, et au siège 10/20, d'autre part, les caractères respectifs des veines de houille restent les mêmes dans toute l'épaisseur du Faisceau de Dusouich. C'est ainsi qu'au siège 13/18 les veines de houille sont dans l'ensemble formées de cutine et surtout de houilles de cuticules, tandis qu'au siège 10/20 elles conservent du haut en bas les caractères de houilles de cutine assez riches en débris ligneux.

Dans ces conditions, les nombreux faits d'observation que nous avons pu faire dans les limites de la Concession de Courrières viennent confirmer les observations faites à différentes reprises par M. Duparque (49) sur la persistance des faciés lithologiques des différentes couches de houille superposées dans la stampe normale supposée ramenée à une même verticale en un point donné du gisement.

Ш

Variations latérales des veines de houille dans la concession de Courrières

Un certain nombre des veines de houille étudiées sont actuellement exploitées dans plusieurs sièges, de sorte que nous avons pu déterminer la nature des variations lithologiques des dites couches.

1° Variations latérales des veines Joséphine et Léonard

Ces deux veines appartenant à la moitié supérieure du Faisceau Dusouich sont actuellement exploitées dans les trois sièges des Mines de Courrières où ont été prélevés les échantillons qui ont fait l'objet des présentes recherches.

Il nous a été ainsi permis de constater que les veines Léonard et Joséphine constituées par des charbons de cutine au siège 13/18, passent à des charbons de cutine à caractères mixtes au siège 10/20 et à des charbons ligno-cellulosiques au siège 7/19, ces variations se produisant sensiblement suivant une direction Sud-Nord. Ces variations se font dans le même sens que la décroissance des teneurs en matières volatiles comme on peut s'en rendre compte, en ce qui concerne la veine Joséphine en consultant la planche III du tome XL des Annales de la Société Géologique du Nord qui représente d'après M. P. Gény (58), les courbes d'égales teneurs en matières volatiles de la dite veine.

2° Variations latérales des veines Sainte-Barbe Eugénie, Adélaïde et Désirée

Ces veines ne sont exploitées actuellement qu'aux sièges 13/18 et 10/20.

Les veines Ste-Barbe, Eugénie et Adélaide sont formées respectivement par des houilles de cutine typiques au siège 13/18, par des houilles de cutine à caractères mixtes au siège 10/20 et montrent par conséquent, des phénomènes de variations latérales identiques à ceux observés pour les veines Joséphine et Léonard.

Au siège 13/18 la veine Désirée présente déjà une tendance à la réalisation d'une houille de cutine à caractères mixtes se rapprochant de celles rencontrées au siège 10/20, de sorte que l'on assiste, en ce qui la concerne, à un déplacement vers le Sud des limites respectives des deux aires de distribution de ces variétés de houilles.

Dans ces conditions, il nous a été permis de constater un passage latéral et graduel des houilles de cutine aux houilles ligno-cellulosiques suivant une direction Sud-Nord, passage graduel qui explique ainsi par des variations d'ordre lithologique les variations des teneurs en matières volatiles dont l'importance diminue du Sud vers le Nord comme l'a bien montré la belle étude de Monsieur Gény (58) qui a mis en évidence le tracé des courbes isoanthracitiques dans la Concession de Courrières.

11

Conclusions du chapitre sixième

En résumé, l'étude très détaillée des veines de houille des sièges 13/18, 10/20 et 7/19 de Courrières nous a permis de mettre en évidence, dans les limites relativement restreintes d'une partie seulement de cette Concession, les nombreux faits d'observations qui viennent confirmer les théories générales émises par M. A. Duparque pour expliquer les variations de composition chimique des houilles du Nord de la France. Ces faits d'observations montrent, en effet, que les variations des teneurs en matières volatiles suivant la direction perpendiculaire à l'axe du Bassin (direction Sud-Nord) sont liées à des variations dans la nature des dépôts initiaux. Ils mettent, en outre, en évidence que le fait que les houilles du siège 7/19 sont des houilles à coke s'explique par la nature ligno-cellulosique des dépôts initiaux, les pouvoirs cokéfiants moins bons ou médiocres des houilles des sièges 10/20 et 13/18 s'expliquant, d'autre part, par la richesse en débris cutinisés des accumulations végétales qui leur ont donné naissance.

En dernière analyse, le fait que les houilles 3/4 grasses du siège 7/19 sont utilisées surtout par la Cie des Mines de Courrières pour l'usage des fours à coke alors que les houilles grasses du siège 10/20 sont principalement employées par les Cie de chemins de fer et que les charbons flambants gras du siège 13/18

servent habituellement à l'approvisionnement des usines à gaz, trouve son explication dans la diversité de composition chimique des accumulations végétales, diversité qui se manifeste aujourd'hui par les variations des caractères lithologiques des houilles en question que nous avons pu mettre en évidence dans ce travail.

Conclusions générales du mémoire

L'étude pétrographique détaillée des veines de houille des sièges 13/18, 10/20 et 7/19 de la Concession de Courrières nous a permis de mettre en évidence un certain nombre de faits d'observation que nous résumerons ci-dessous.

- 1° Toutes les houilles étudiées sont des roches formées de menus débris végétaux noyés dans un ciment amorphe colloïdal où ils se trouvent parfaitement stratifiés, caractères qui mettent clairement en évidence la formation par transport en eaux calmes des combustibles en question.
- 2° Les variations latérales des veines de houille démontrent l'existence de deux types de dépôts initiaux respectivement caractérisés par l'abondance des débris végétaux cutinisés (spores, cuticules) d'une part, et la fréquence des tissus ligneux, d'autre part, types de dépôt qui dans le cas qui nous intéresse ont été à l'origine de la formation des houilles bitumineuses des sièges 13/18 et 10/20 et des houilles à coke du siège 7/19.

- 3° L'examen microscopique des houilles de cutine des sièges 13/18 et 10/20 nous a permis de montrer que parmi ces combustibles il existe :
- a) des charbons contenant presque uniquement des cuticules.
- b) des combustibles caractérisés par la présence simultanée de cuticules et de microspores.
- c) des houilles contenant à la fois des cuticules, des macrospores et des microspores.

L'existence de ces types ne peut s'expliquer que par le classement mécanique des différents types de débris cutinisés, classement mécanique qui vient ainsi attester de la réalité des phénomènes de transport.

4° Toutes les houilles à coke du siège 7/19 sont des charbons ligno-cellulosiques et proviennent de dépôts végétaux essentiellement différents de ceux qui ont donné naissance aux houilles bitumineuses des sièges 13/18 et 10/20.

Les caractères pétrographiques de ces houilles à coke restent identiques dans toutes les épaisseurs des Faisceaux de Dusouich, d'Ernestine et de Six Sillons.

- 5° Aux sièges 13/18 et 10/20 nous avons pu observer comme au siège 7/19 la persistance des caractères lithologiques dans les différentes veines superposées dans l'épaisseur d'un même faisceau.
- 6° Ensin, nous avons pu expliquer par des variations de composition chimique des dépôts initiaux, se

traduisant aujourd'hui par des variations de caractères lithologiques la diminution régulière suivant la direction Sud-Nord, des teneurs en matières volatiles des veines de houille de Courrières qui avaient été mise en évidence par la belle étude de Monsieur P. Gény.

Ainsi se trouvent vérifiées et confirmées dans une étude détaillée portant sur une partie seulement d'une Concession houillère, les observations faites par M. A. Duparque sur l'ensemble des veines de houille du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais et les théories générales qu'il a émises sur l'origine, le mode de formation et les causes de la différenciation des combustibles d'âge primaire.

,		Fig.	1			F	ig. 2					Fig. 3	Planel	ne A
	FOS	SSE	13			FOS	SE	10			F 0	SSE	2 7	<u> </u>
NOMS DES VEINES	COUPE DES TERRAINS	DISTANCE DE CHAQUE VEINE A LA SUIVANTE	VEINES H. Houille; S. Schister; E. Escaille de	OUVERTURE TOTALE	NOMS DES VEINES	DES TERRAINS	STANCE CHAQUE VEINE A LA	STRUCTURE DES VEINES H: Haville ; S: Schistee ; E: Escuillage F.T: Faux lait; F.M: Faux mur	DUVERTURE TOTALE	NOMS DES VEINES	COUPE DES TERRAINS	DISTANCE DE CHAQUE VEINE A LA SUIVANTE	ì	OUVERTUR Totale
Augustine		29,00	F.T	0,85	S"Barbe		26,00	TG # 010 320	2,05	Joséphine		25.00	TRN	4 5 7
Gécile		22,00	ET 0.04 pes N 203 pes T.N. N 202 a35	1,09	Joséphine _{Veisin}		18,00	T.Q.T.N. H. Q.05	1,96	Léonard		26,00	B 15 B 2U H	1,03
S" Barbe		2 5,00	TG H 0.05 0.25 TG N 0.16 0.23 T6 N 0.10 0.23 T6 N 0.10 0.25 N 0.25 N 0.25 N 0.25 N 0.25 N 0.25	2,73	Léonard Amé		17,0 0	0.18 30 41	1,10	S'Français S'Denis		10.00 13,00		
Joséphine Voisin		16,00	F.T	1,70	Eugenie		4,00	T.M. 19 0.05 H. 0.52 H. 0.53	1,10	S'Roch S'Jean		10,00 8,00		
Besumont Léonard (mur)		16,00	H	1,67	Adélaïde Intermédiaire		5,00 7.00	Y.N	1,65	S'Etienne S'Félix		12,00 36,00		
Amé		10,50	H	1,05	Louise		9,00	7.6	1,85				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Eugénie		25,00	2.10 H	1.73	Désirée			TMH	1,06	S"Paule		20,00		
Adélaïde Intermédiaire Louise		3,50 22,50	1.33 FM	1,59	Mét. 12	10	relle ig. 4		Mét.	Filonnière		34,00	7R. A. D. 25 0.36 E. H. D. 22 0.16 TG. H. D. 02 0.05	1.60
Désirée		23,50	БТн	0,96	Position subjections		ue de	s Veines Étudiée	S	S ^t Antoine		21,00	T	1,20
lsabelle			FT Has - 0 01 - 0 14 TH	0,91	de Dusouich	Sª Barbe Joséphine <u>Léonard</u> Amé		FOSSE 10	OSSE 7	S ^t Nicolas 2 Filans		10,00	м., деней де	0,60
	L	égen	ļ		de Bruay Faisceau Partie inférieure	Eugénie Adélaïde Désirée		atermédicire Louise		S' Pierre S' André Zoë		5,00 10,00 17,00	-	
			Houille Grés Schistes		Assise faisceau d'Ernestine Partie Inferieure supérieure	leabelle		Filannière S'Antaine S'Nicoles		Grande Vaine		24,00		
E:Escaillag FM:Faux mu FT:Faux toit	ge H:	Hoville Jayet Noireu	. T.CTerre	s grises	Faisceau de Six Sillans Partia supàrieura			S'Georges		S ^t Georges			ET	0,61

·



Bibliographie

- BARROIS (Charles). Sur le mode de formation des houilles du Pas-de-Calais. Annates de la Société Géologique du Nord, t. XXXIII, p. 156 à 172, Lille, 1904.
- BARROIS (Ch.). Exposé des recherches poursuivies dans le bassin du Nord par les Conservateurs du Musée houiller de Lille. Ann. de la Société Géologique du Nord, t. XLIII, p. 323 à 340. Lille, 1914.
- Barrois (Ch.), Bertrand (P.) et Pruvost (P.). Nouvelle carte paléontologique du Bassin du Nord. Revue de l'Industrée Minérale, N° 86, 1°re Partie (Mémoires), p. 353 à 360, 1 carte, 3 tableaux, St-Etienne, 1924.
- BARROIS (Ch.), BERTHAND (P.) et PRUVOST (P.). Carte au 1/150.000e du Bassin houiller du Nord et du Pasde-Calais. Service de la carte et des topographies souterraines, Paris, 1927.
- BERTRAND (C. Eg.). Premières notions sur les charbons de terre. Bulletin Soc. Ind. Min., 3^{me} série, XI, 3^{me} livraison, p. 551 à 597, Saint-Etienne, 1897.
- 6. Bertrand (C. Eg.). Ce que les coupes minces de charbon de terre nous ont appris sur leur mode de formation. Congrès international des Mines, de la Métallurgie de la Géologie appliquée, Liége 1905, 44 pages. 9 planches, Liége 1905.
- BERTRAND (C. Eg.). Notions nouvelles sur la formation des charbons de terre. Revue du mois, T. III. p. 323 à 341, Paris, 1907.
 - Bertrand (P.). Voir: Barrois, Bertrand et Pruvost (3 et 4) et Pruvost et Bertrand (106).

- 8. Boddy (R.G.H.). A coal rich in spores The Winter seam, Nostell colliery, Yorkshire. Fuel in Science and Practice, IX, N° 1, p. 38. 6 fig. Londres, 1930.
- 9. Bode (H.). Neue Beobachtungen über die Entstehung des Fusits, Braunkohle, 1928, livr. 27. Preuss Géol Landesanstallt. Mitt. abt. Gesteins, Kohle u. salz Untersuch, 1927, Heft, 3, p. 12 à 22, 1927. Fuel, VII, N° 11, p. 487 à 492, 1928.
- Bone (H.). Zur Nomenklatur in der Kohlenpetrographie. Kohle und Erz, 25^{me} année, N° 18, p. 699 à 710, Berlin, 1928.
- l. BOOSERE (O. de). Sur les constituants macroscopiques des charbons campinois. Ann. Mines de Belgique, t. XXVII, p. 369 à 396, 11 figures, 1926 et On The macroscopic constituents of the Campine coals. Fuel. V, N° 11, p. 522 à 527, 1926.
- BOOSERE (O. de). Structure microscopique des charbons de Campine. Ann. Mênes de Belgique, t. XXIX, p. 359 à 380, 35 figures, 1928.
- COCKRAM (C.) et WHEFLER (R. V.). Resins in Coal and their effect upon its properties. Fuel. VI, No 9, p. 425 à 428, 4 figures, Londres, 1927.
- 14. CRUSSARD (L.). Les substances végétales et les houilles dans leurs rapports avec la chimie. Revue de l'Ind. Minérale, 1^{ere} partie (mémoires), N° 130, p. 219 à 234 : N° 133, p. 283 à 295 : N° 134, p. 303 à 316, Saint-Etienne, 1926.
- CRUSSARD (L.). Les substances bitumineuses, ibid., N° 157, p. 273 à 286, Saint-Etienne, 1927.
- 6. DAWSON (J.-W.). On spore cases in Coal, Ann. Nat. Hist. VII, p. 321 à 329, 4 figures, Londres, 1871.
- DUPARQUE (André). La structure microscopique des charbons de terre. — Les quatre constituants de la houille du Nord de la France. Annales de la Société Géologique du Nord, t. I., p. 56 à 79, pl. II à V, Lille, 1925.
- 18. DUPARQUE (André). Le rôle des tissus lignifiés dans la formation de la houille, *ibid.*, t. L I, p. 51 à 64, pl. 1, 2 figures textes, Lille, 1926.

- 19. DUPARQUE (André). Sur la structure microscopique des charbons de terre. C. R. Acad. Sci., t, 182, p. 475, Paris, 1926.
- 20. DUPARQUE (André). La structure microscopique et macroscopique de la houille. Son origine et son mode de formation. Revue de l'Industrie Minérale, Nº 142, 1ºre partie (mémoires), p. 493 à 514, 2 planches in-quarto, 4 figures texte, Saint-Etienne, 1926.
- 21. DUPARQUE (André). Application du microscope métallographique à l'étude des charbons de terre. Comptes-rendus du Congrès des Sociétés savantes de Paris et des Départements, Poitiers, avril 1926, p. 227 à 235, Paris, 1927.
- 22. DUPARQUE (André). Remarques sur la nature des quatre constituants macroscopiques de la houille. Soc. Géologique du Nord, t. L I, p. 212 à 232, une figure texte, Lille, 1926.
- 23. DUPARQUE (André). La composition chimique des substances végétales et des houilles. Le rôle des substances végétales dans la formation de la houille, ibid. t. L I, p. 403 à 456, Lille, 1926.
- 24. Duparque (A.). La structure microscopique et macroscopique de la houille. Son origine et son mode de formation. Le Génie Civil, t. XC, Nº 6 (5 février 1927), p. 146 à 150, 6 figures, Paris, 1927.
- Duparque (A.). Les charbons de cuticules du Bassin houiller du Nord de la France. Ann. Soc. Géol. Nord, t. I.II, p. 2 à 27, 12 figures, Lille, 1927.
- DUPARQUE (A.). Les corps résineux de la houille, ibid., t. LII, p. 66 à 93, 6 figures, Lille 1927.
- DUPARQUE (A.). Sur la nature exacte de corps figurés de la houille considérés autrefois comme corps résineux, *ibid.*, t. LII, p. 93 à 103, 2 figures, Lille, 1927.
- DUPARQUE (A.). La veine Dusouich au siège Nº 7, de Liévin, ibid, t. LII, p. 104 à 109, Lille, 1927.

- 29. DUPARQUE (A.). La nature de la houille révétée par le microspore métallographique. (Conférence taite devant la Société des sciences de l'Agriculture et des Arts de Lille, le 1er Avril 1927). Bulletin des séances de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille, 28 pages, 2 planches, Lille, 1927.
- DUPARQUE (A.). Etude de la quatrième veine et de la veine Sainte-Barbe de la Cie des Mines de Nœux dans le voisinage d'étreintes. Ann. Soc. géol. Nord, t. LII, p. 212 à 225, 3 tableaux, Lille, 1927.
- 31. DUPARQUE (A.). Sur les compositions chimiques et lithologiques des quatre constituants macroscopiques des différentes variétés de houilles du Nord de la France, *ibid.*, t. LII, p. 261 à 272 3 tableaux, Lille. 1927.
- DUPARQUE (A.). La nomenclature des constituants macroscopiques des charbons. Leur distribution dans les différentes variétés de houilles, *ibid.*, t. LII, p. 273 à 279, 3 tableaux, Lille, 1927.
- 33. Duparque (A.). Sur les compositions chimiques et lithologiques du Fusain, *ibid.*, t. LIII, p. 55 à 72, 2 figures, 3 tableaux, Lille, 1928.
- 34. Duparque (A.). Structure microscopique de la houille (de Puertollano (Espagne), *ibid.*, t. LIII, p. 51 à 54, Lille, 1928.
- 35. DUPARQUE (A.). Le rôle des actions mécaniques dans l'évolution des couches de houille. Bulletin de la Société Géologique de France. 4^{mo} série, t. XXVIII, p. 455 à 491, 2 planches, in 4°, Paris, 1928.
- 36. Duparque (A.). Les relations entre les compositions chimiques des houilles et les substances végétales dont elles dérivent. *Nord Industriel*, N° 23, 8 Juin 1929.
- 37. DUPARQUE (A.). Sur la structure et l'origine du Fusain. Le rôle des substances ligneuses dans la formation de la houille. Schriften aus dem Gebiet der Brennstoff Geologie. Heft 2, Fusit, Vorkommen, Entstehung und praktische Bedeutung der Faserkohle (Fossile Holzkchle), p. 42 à 54, 3 figures, Ferdinand Enke, libraire, Stuttgard, 1929.

- DUPARQUE (A.). Les causes de la différenciation des charbons. C. R. Acad. Sci, t. 190, page 1200, Paris, 1930.
- 39. DUPARQUE (A.). Structure microscopique du bloc de houille de 1.500 kilogrammes offert au Musée houiller de Lille par la Cie des Mines de Marles. Remarques sur l'origine de certaines concrétions carbonatées des houilles. Ann. Soc. Géol. Nord, t. VI., p. 99 à 111, pl. VII, Lille, 1930.
- 40. DUPARQUE (A.). Rapports entre les propriétés industrielles des houilles et les compositions chimiques des substances végétales dont elles dérivent. Congrès international des Mines de la Métallurgie et de la Géologie appliquée, VI^{me} session, Liége, 1930, p. 169 à 185, 6 planches in-4°, Liége, 1930.
- 41. DUPARQUE (A.). Sur la structure microscopique et l'origine des houilles bitumineuses et des houilles à coke. C. R. Acad. Schences, t. 192, p. 1472, Paris, 1931.
- 42. DUPARQUE (A.). Les caractères généraux de la structure microscopique des combustibles. Comptes-rendus du Congrès des Sociétés savantes de Paris et des Départements, Lille, 1928, p. 194 à 206, Paris, 1930.
- DUPARQUE (A.). Les caractères pétrographiques des houilles à coke. C. R. Acad. Sci., t. 195, p. 52, Paris, 1932.
- 44. DUPARQUE (A.). Les caractères pétrographiques des houilles belges et néerlandaises. C. R. du Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, VIII^{me} Section, Géologie et Minéralogie, 56^{me} Session, Bruxelles, 1932, p. 216 à 223, Paris, 1932.
- DUPARQUE (A.). Remarques sur les rôles respectifs de la lignine et de la cellulose dans la genèse des charbons. Ann. Soc. Géol. Nord, t. LVII, p. 182 à 187, Lille, 1932.
- DUPARQUE (A.). L'étude microscopique des charbons. Introduction aux études minières coloniales,
 p. 169 à 198, 4 planches in-4°. Paris, 1934.

- 47. DUPARQUE (A.). La nature des substances végétales constitutives des houilles telle qu'elle nous est révélée par l'étude microscopique en lumière réfléchie. Chimie et Industrie, C. R. du XIII^{mo} Congrès de Chimie industrielle, Lille 1933, p. 279 à 285, 7 figures texte, Paris, 1933.
- 48. DUPARQUE (A.). Etude microscopique d'une houille du charbonnage du Bois du Luc (Belgique). (Etude pétrographique incorporée dans une note de M. Simonowitch. « Anthraluc, Semi-coke belge ». Chaleur et Industrie, C. R. du III^{mo} Congrès de chauffage industriel 16 pages, 6 microphotographies et 11 figures texte, Paris, 1933.
- DUPARQUE (A.). Structure microscopique des charbons du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Mémoires de la Société Géologique du Nord, t. XI, 2 volumes in-4°, 756 pages, 131 figures texte. 45 tableaux, 4 planches texte et 66 planches horstexte, Lille, 1933.
- 50. DUPARQUE (A.). Les différents types pétrographiques de houilles du Nord de la France. Revue de l'Industrie Minérale, N° 333, du 1^{er} Novembre 1934, 1^{ere} partie (mémoires), p. 519 à 534, 4 planches doubles in-4°. Saint-Etienne. 1934.
- 51. DUPARQUE (André) et LEFRANC (Simone). Etude lithologique de houilles de Langeac (Hte-Loire) et de Messeix (Puy-de-Dôme). Ann. Soc. géol. Nord, t. LV, p. 86 à 99, Lille, 1930.
- 52. DUPARQUE (A.) et FANSHAWE (J. R.). La structure microscopique des anthracites. Remarques sur la préparation de surfaces polies d'anthracites américains et sur leur structure microscopique. Ann. Soc. Géol. du Nord, T. LV, p. 111 à 139, planches VIII et IX, Lille, 1930.
- 53. DUPARQUE (André) et DEFRETIN-LEFRANC (Simone). Remarques sur les intercalations stériles d'une veine de houille de Mariemont-Bascoup (Belgique), ibèd. t. LVI, p. 161 à 174, pl. X, Lille, 1931.

- Fanshawe (J. R.). A microscopical Study of Coal: Pennsylvania Anthracites and West Virginia Coking Coals. Thèse, Lille, 1930.
- Fevre et Cuvelette. Notice Géologique et Historique sur les bassins du Pas-de-Calais et du Boulonnais, Arras, 1900.
- 56. FIELDNER (A. C.), DAVIS (J. D.), THIESSEN (R.), KESTER (E. B.) et SELWIG (W. A.). Methods and Apparatus used in determining the gas, coke and by product coking properties of american coals M. S. Dt of Commerce, Bureau of Mines, Bulletin 344, Washington, 1931.
- 57. Francis (W.) et Wheeler (R. V.). Resins in bituminous Coal: Studies in the composition of Coal. *Journ. Chem. Soc.* 1926, p. 1410 à 1412, 1926.
- 58. Geny (P.). Etude sur la distribution des teneurs en matières volatiles dans les veines de la Concession de Courrières. Ann. Soc. Géol. Nord, t. XL, p. 147 à 155, pl. III à V, Lille, 1911.
- GOTHAN (W.). Die Petrographie der Kohlen. Techn. Bl. XV, p. 377 et 378, 1925.
- Gresley (W.S.). Resins in bituminous Coal. Fuel,
 N° 2, p. 29, 1 figure, Londres. 1922.
- 61 GRUNER (A.). Pouvoir calorifique et Classification des houilles. Ann. des Mines, 7^{me} série, IV, p. 169 à 207, Paris, 1874.
- Hendrickson (A. V.). Data relating to the banded constituents of bituminous Coal. Fuel. IV, No 2, p. 83 à 86, 1925.
- 63. HOFFMANN (H.). Die Makroskopischen Gemengteile der Saarkohle. Glückauf, LXIV, N° 37, p. 1237, N° 38, p. 1273, 1928 et Fuel VIII, p. 525 à 541, 1929.
- HOLROYD (R.) et WHEELER (R. V.). Plants entities as oil yielding constituents. Journ. Chem. Soc. 1929, p. 633.

- 65. Horn (Gunnar). Beiträge zur Kenntnis der Kohle von Schvalbard (Spitzbergen und der Bäreninsel). Norges Svalbard og Ishavs-Undersokelser. Skrifter om Svalbardog Ishavet, N° 17, 60 pages, 5 figures texte, 5 planches. Oslo, 1928.
- 66. HSIEH (C. Y.). Aetzstrukturen in der Kohle. Preuss. Géol. Landesantalt. Arbeiten Inst. Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine. 11 H. l. p. 25 à 38, pl. 3 à 8, Berlin, 1930.
- 67. Illingworth (S. Roy). Investigation of certain Coking Coals. Theory of Coking. Journ. Soc. Chem. Ind., XXXIX, p. 133 à 138 T, Londres, 1920.
- IWASAKI (Chôso). A fundamental Study of Japanese coal. Technology Reports of the Tohoku imperial University. I, N° 2, Saidai 1920, N° 4, Sandai. 1922.
- IWASAKI (C.). Supplements to a fundamental study of japanese coal *ibid*. IV, No 3, p. 159 à 161, 2 figures, Sandai, 1924.
- Iwasaki (C.). A fundamental study of Japanes Coal
 The relation between the microscopic structure and the chemical properties ibid., VI, N° 1, Sandai, 1926.
- Iwasaki (C.). A fundamental study of Japanese Coal ficance, *ibid.* VIII, N° 1, p. 99 à 126, 5 tableaux, 11 figures, 9 planches. Sandai 1928, et *Fuel*, VIII, N° 3, p. 133 à 143 et 143 à 144, Londres, 1929.
- Iwasaki (C.). A new method of studying the microstructure of Coal Etching by tetralin. Fuel., VIII, No. 3, p. 143 et 144, 1929.
- 73. JEFFREY (E. C.). The composition and qualities of Coal. Economic Geology, IX, N° 8, p. 730 à 742, pl. XIX à XXII, Lancastres, (U.S.A.), 1914.
- 74 JEFFREY (E. C.). The Mode of origin of Coal. Journal of Géology, XXIII, N° 3, p. 218 à 230, 14 figures, Chicago, 1915.
- Jeffrey (E.C.). Methods of Studying Coal. Sciences Conspectus, VI, No 3, p. 71 à 76, 1916.

- 76. JEFFREY (E.C.). The Structure and origin of coking coals. Science, LVIII, p. 285 et 286, 1923.
- JEFFREY (E.C.). The origin and organization of coal. Mem. am. Acad. Arts. Sci., XV, 52 pages, 10 figures, 13 planches, Lancastre (U.S.A.), 1924.
- 78. JEFFREY (E.C.). Coal in relation to coke. Pap. Am. Inst. Min. 1399, I, 10 pages, 12 figures, 1925.
- 79. Jeffrey (E.C.). Coal and Civilisation, Macmilian Company, 178 pages, New-York, 1925.
- 80. Lange (Th.). Zur Kohlenpetrographie Oberschlesiens, Zeitschr. Oberschlesischen Berg u. Hüttenmännischen Vereins zu Katovice 1926, p. 146 à 150, 280 à 289, 668 à 673, 1926.
- 81. Lange (Th.). Die Bedeutung der Sporen für die Stratigraphie des Karbons, *ibid.* 1927, p. 340 à 346, 2 tableaux, 3 planches, 1927.
- 82. Lange (Th.). Die praktische Bedeutung und der technische Wert der Faserkohle, Fusit, Brennstoff Geologie, Heft 2, Ferdinand Enke, Stuttgard, 1929.
- LANGE (Th.). Beitrag zur Kenntnis der Faserkohle. Glückauf, LXIV, p. 49 à 52, 1928.
- Legg (W.H.) et Wheeler (R. V.). Plant cuticules, Part. I, Modern plant cuticles. Studies in the composition of Coal. *Journ. Chem. Soc.* CXXVII, 1412, 1925.
- Legg (W.-H.) et Wheeler (R.-V.). The composition of Coal: plants cuticles in coal. Safety in Mines Research Board, paper N° 17, 10 pages, 1926.
- 86. Legraye (M.). Un charbon particulier de la couche anglaise dans le bassin de Charleroi. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, L. Bulletin, N° 7, p. B 205 à 207, Liége, 1927.
- Legraye (M.). Note sur certains constituants microscopiques des charbons, ibid., LI, Bull. N° 4, p. B 145 et 146, 3 figures, 1927.

- Legraye (M.). Observations sur les constituants Vitrain, Xylovitrain et Durain de la houille, *ibid.*, LI, Bull. No 9, p. B 316 à 317, 3 figures, 1928.
- Legraye (M.). La structure microscopique de la houille. Revue univ. des Mines, 8^{mo} série, I, N° 1, 4 pages, 2 figures, Liége, 1929.
- Legraye (M.). L'influence de certains constituants de la houille sur la cokéfaction. Ann. Soc. Géol. de Belgique, LH, Bull. N° 6, p. B 137 à 143, 2 figures, 1929.
- Legraye (M.). Relation entre la teneur en matières volatiles et la teneur en cendres des charbons, *ibid*. LIII, Bull. N° 2, p. B 28 à B 38, 1930.
- 92. Legrave (M.). Observations sur l'évolution des charbons, ibid, LIII, Bull. N° 5, p. B 71 à 75, 3 figures, 1930.
- 93. Legraye (M.). Contributions à l'étude de l'évolution des combustibles du Bassin houiller de Liége. Revue Un. des Mines, 1930, p. 7, Liége, 1930.
- Jegraye (M.). Les constituants des charbons. Leur influence sur quelques propriélés industrielles. Dunod Edit., Paris, 1933.
- 95. Lessing (R.). Behaviour of the constituents of banded bituminous Coals on coking. Studies in the composition of Coal. *Trans. Chem. Soc.* CXVII, p. 247 à 256, Londres, 1920.
- Lessing (R.). Studies in the distribution of mineral matter in Coal. Trans. Inst. Min. Eng., LX, III, p. 288 et LXI, I, p. 36, 1922.
- 97. Lomax (J.). The microscopical examination of coal and its use in determining the inflammable constituents present therein. Transactions, Manchester Géol. a. Min. Soc. XXXII, 21 pages, Pl. à XVI, Manchester, 1911 et Trans. Inst. Min. Engineers, XLII, pt I, 21 pages, Pl. I à XII, Londres, 1911.

- 98. Lomax (J.). Further researches in the microspical examination of Coal, espécially in relation to spontaneous combustion. Trans. Manch. Geol. Min. Soc. XXXIII, 45 pages, Pl. VIII à XIII, Manchester, 1914 et Trans. Inst. Min. Eng. XLVI, pt 4 p. 592 à 635, Pl. VII à XII, Londres, 1914.
- Lomax (J.). The formation of Coal seams in the light of recent microscopic investigations. Trans. Inst. Min. Eng. L. p. 127 à 158, Pl. II et III. Londres, 1915.
- 100. Lomax (I.). Examen microscopique du charbon. Chaleur et Industrie. (C. R. do Congrès de chauffage industriel). 4^{me} Année, N° 40, p. 452 à 459, 5 planches. Paris. 1923.
- 101. Lomax (J.). The preparation of transparent sections of coal Fuel. I N° 5, p. 79 à 84, Londres 1922 et Trans. Ind. Min. Eng. 1925, pt 2, p. 200 à 203, Londres, 1925.
- 102. Lomax (J.). The microstructure of a coal seam. Fuel Research.
- POTONIE (R.). Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie, 285 pages, 80 figures, Impr. Borntraeger, Berlin, 1924.
- 104. Provost (P.). Introduction à l'étude du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. La faune du terrain houiller du Nord de la France. Mémoires de la carte géologique de France, Paris, 1919.
- 105. PRUVOST (P.). Aperçu stratigraphique sur le terrain houiller du Nord de la France. Bull. Société Géol. de France, 4^{mo} série, XXVIII, p. 441 à 450, Paris, 1928.
- 106. PRUVOST (P.) et BERTHAND (P.). Quelques résultats des récentes explorations géologiques du Bassin houiller du Nord de la France. Revue de l'Industrie Minérale, N° 282, 1^{ere} partie (Mémoires), p. 365 à 379, 3 planches, Saint-Etienne. 1932.

- 107. Renault (B.). Sur quelques microorganismes des combustibles fossiles. *Bull. Soc. Ind. Min. 3*^{the} série, XIII, livr. 4 p. 865 à 1.161, 1899, XIV, liv. I, p. 5 à 159, 1900, 66 figures texte, Atlas de 25 planches, Saint-Etienne, 1899 et 1900.
- 108. SEYLER (C.-A.). The microstructure and banded constituents of Anthracite. Fuel. in Science and Practice, II, No 7, p. 217 et 218, 2 planches, Londres, 1923.
- 109. SEYLER (C.-A.). The Chemical Classification of Coal. Fuel, III, N° 1, p. 15 à 26, N° 2, p. 41 à 49, N° 3, p. 79 à 82, 1924.
- SEYLER (C.-A.). The microstructure of Coal. Fuel,
 IV, N° 2, p. 56 à 66, 5 planches, 1925.
- 110 bis. SEYLER (C.-A.) (Assisted by W.-J. EDWARDS). —
 The microscopical examination of Coal. Department
 of Scientific and industrial Research, Fuel Research,
 N° 16, Londres, 1929.
- Stach (E.). Die Untersuchung des Clarains oder Anthraxylons in der Kohle Glückauf, 1925, 44 p. 1398 à 1402, 1925.
- STACH (E.). Ueber Sporen und Sporenähnlich Formen in der Kohle ibid. 1925, 48 p. 1529 à 1532, 1925.
- 113. STACH (E.). Zur Entstehung des Fusits. Glückauf, 1927. N° 21, p. 759 à 763, 1 planche 1927, et Fuel. VI, N° 9, p. 403 à 410, 7 figures, 1927.
- 114. Stach (E.). Der Kohlenreliefschliff, ein, neues Hilfsmittel für die angewandte Kohlenpetrographie. Mitteil d. Abt. f. Gestein, Erz, Kohle - und Salzuntersuchungen Herausgeg v. d. Preuss. Géol. Landesanstalt f. 1927, H. 2, p. 75 à 94, 10 planches, Berlin, 1927.
- 115. Stach (E.). Neuere Untersuchungsverfahren der Kohlenpetrographie: Kohlenstaub Reliefschliff und Kohlen Röntgung. ibid. f. 1928, H. 4, 23 pages, 7 planches, Berlin, 1928

- STACH (E.). Kohlenpetrographisches Praktikum.
 Série Praktika, vol. 14, Impr. Borntraeger, Berlin,
 1928.
- 117. STACH (E.). Methoden und Ergebnisse der mikroskopischen Kohlenforschung. Bergbau, 1928, 41 p. 90, 1928.
- 118. STACH (E.). Mattkohlengehalt und Inkohlungsgrad der Ruhrkohlenflöze. Glückauf, 1930, N° 43, p. 1465 à 1470, 1930.
- 119. Stach (E.). Lehrbuch der Kohlenpetrographie Imprimerie Borntraeger, Berlin, 1935.
- STEVENSON (J.-J.). Formation of Coal-Beds Proc.
 Amer. Phil. Soc. vol. L. p. 1 à 116, 519 à 643, 1911;
 LI, p. 243 à 553, 1912; LII, p. 31 à 162, 1913, Lancastre (U.S.A.), 1911-1913.
- 121. Stopes (Marie C.). On the four visible ingredients in banded bituminous coal; Studies in the composition of coal, N° 1, Proc. Roy. Soc. Série B, vol. 90, N° B 633, p. 470 à 487, 4 figures, 2 planches, Londres, 1919.
- 122. Stopes (M.-C.). Remarks on Vitrain. Fuel in Science and Practrice I, No 2, p. 22 à 25, Londres, 1922.
 - Stopes (M.-C.). The Constitution of Coal (Palaeobotanical Aspects). Fuel I (Supplément au vol. CXXIII, N° 3208 du Colliery Guardian), p. 93 à 101, 8 figures, Londres, 1922.
- 124. Stopes (M.-C.). Contribution paléobotanique à la connaissance du charbon. Chaleur et Industrie, Nº 40, p. 449 et 450, 4 figures (C. R. du Congr. de chauffage industriel, t. II), Paris, 1923.
- 125. Stopes (M.-C.) et Wheeler (R.-V.). Monograph on the constitution of coal. Dépt. sci. Ind. Research, 57 pages, 3 planches, Loudres, 1918.
- 126 Stopes (M.-C.) et Wheeler (R.-V.). Terminology in coal research. Fuel. II, N° 1, p. 5 à 9, 3 figures et une planche, Londres, 1923.

127. Stopes (M.-C.) et Wheeler (R.-V.). — The constitution of Coal. Fuel, III, N° 1. p. 3 à 11; N° 2, p. 63 à 67; N° 3, p. 97 à 105; N° 4, p. 129 à 133; N° 5, p. 179 à 184; N° 6, p. 196 à 204, 7 figures; N° 7, p. 254 à 261; 6 figures; N° 8, p. 288 à 297; N° 9, p. 328 à 335; N° 10, p. 356 à 360; N° 11, p. 393 à 399; N° 12, Bi-

bliographie, p. 429 à 452, Londres, 1924.

- 128. STUTZER (O.). Ein kurzer Ueberblick über Eigenschaften, Vorkommen und Entstehung von Fusit, Nebst Bemerkungen über Heukohle und Russkohle von Zwickau. Fusit (2^{me} heft der Schrifen aus dem Gebiet der Brennstoffgrologie), p. 1 à 22, 8 figures, Imp. Ferd. Enke, Stuttgart, 1929.
- 129. Thiessen (R.). Plant remains composing Coal. Science, n. s. XXXIII, p. 551 à 552, 1911.
- 130. THIESSEN (R.). Compilation and composition of bituminous coals. *Journal of Geology* XXVIII, N° 3, p. 183 à 209, Pl. III à XI, Chicago. 1920.
- 131. Thiessen (R.). Structure in palaeozoic bituminous coals. U. S. Bureau of Mines, Bull. No 117, Washington, 1920.
- 132. Thiessen (R.). The origin and constitution of Coal. Proc. Wyoming Historical a. Geological. Society, XIX, 1924.
- 133. THIESSEN (R.). The microscopical constitution of Coal. Trans. Am. Inst. Min. Engineers, LXXVII, p. 35 à 116, 1925.
- 134. THIESSEN (R.). The microstructure of Coal. Journ. Roy. Soc. arts. London. LXXIV, p. 535 à 557, 1926.
- 135. Thiessen (R.). Recently developed methods of research in the constitution of coal and their application to *Illinois coals*. *Illinois Coal Bureau*. *Cooperative Mining Series*. Bull. N° 33, p. 58 à 89, 3 tableaux, 32 figures.
- 136. Thiessen (R.) et Francis (W.). Terminology in Coal research U. S. Bureau of Mines, Techn. paper 449, Washington, 1929 et Fuel VIII, N° 8, p. 385 à 405, 15 figures, Londres, 1929.

- THIESSEN (R.) et SPRUNK (G.-C.). Microscopic and petrographic studies of certain american coals. U. S. Dt. of the Interior, Bureau of Mines, Technicat Paper 564, Washington, 1935.
- 138. THIESSEN (R.), SPRUNK (G.-C.) et O'DONNELL (H.-J.). Microscopic Study of Elkhorn coal bed at Jenkins, Letcher County, K. Y. ibid., Technical Paper 506, Washington, 1931.
- 139. TIDESWELL (F.-V.) et WHEELER (R.V.). Banded bituminous Coal. *Journ. Chem. Soc.* CXXVII, p. 110, 1925.
- TURNER (H.-G.). Microscopical structure of Anthracite. Trans. Am. Inst. Min. Engineers, LXXI, p. 127
 à 148, 1925.
- TURNER (H.-G.). Constitution and Nature of Pennsylvania Anthracite with comparisons to bituminous coal. Am. Chem. Society, 1930, 15 pages, 26 figures, 1930.
- 142. TURNER (H.-G.) et RANDALL (H.-R.). A preliminary report on the microscopy of Anthracite Coal. *Journal of Geology* XXXI, No 4, p. 306 à 313, 11 figures. Chicago, 1923.
- 143. WAHL (A.) et BAGARD (P.). Examen microscopique des houilles. C. R. Acad. Sci. CLVII, p. 380, Paris, 1913.
- 144. White (D.). Resins in palaeozoic plants and in coals of high Rank. U. S. geol. Survey professionnal Paper 85, pt E, p. 66 à 83, Pl. IX à XIV, Washington, 1914.
- 145. White (D.). Quelques relations entre les charbons de différentes espèces et la composition des dépôts sédimentaires originels (traduction française de M. I.egraye). Soc. Géol. de Belgique, Livre jubilaire, T. I, fasc. 11, p. 365 à 378. Liége, 1924.
- 146. WHITE (D.). Environmental Conditions of deposition of Coal Trans. Am. Inst. Min. a. Met. Engineers, LXXI, janvier 1925.

- 147. WHITE (D.). Origin of Fusain, Coal Age, 12 février 1925, p. 254, 1925.
- 148. WHITE (D.) et THIESSEN (R.). The Origin of Coal. U. S. Geol. Survey Bureau of Mines, Bull. 38, X + 304 pages, 54 planches, Washington, 1913.
- 149. WINTER (H.). Die mikroskopische Untersuchung der Kohle im auffallenden Licht, Glückauf XLIX, p. 1406 à 1413, Pl. V, Essen, 1913.
- 150. WINTER (R.). Mikrostruktur und Kolloïdnature der Kohle, Kohlengestein etc., ibid. L. p. 445, 1914.
- 151. WINTER (H.). Die Streifenkohle Ibid., LV, p. 545, 1919.
- 152. WINTER (II.). Studies in the composition of banded bituminous coals. Fuel, III, No 4, p. 134 à 139, 12 figures. Londres, 1924.
- 153. WINTER (H.). Die Streifenkohle II, Glückauf, LXIII, p. 483 à 491, 1927.
 - WINTER (H.). Mikroskopische und chemische Untersuchungen an Streifenkohlen des Ruhrbezirks. Glückauf, LXIV, p. 653, 1928.
- 155. ZERNDT (Jan). Megasporen aus einem Flöz in Libiaz (Stéphanien). Bull. Acad. polonaise Sci. et lettres, classe des sciences mathématiques et naturelles, série B, sciences naturelles, I, 1930, p. 39 à 70, 8 planches, Cracovie, 1930.
- 156. ZERNDT (J.). Triletes giganteus, n. sp. ein riesige Megaspore aus dem Karbon. Ibid. p. 71 à 79, 3 planches, Cracovie, 1930.
- 157. Zerndt (J.). Megaspory z Pokladu Izabela (Warstwy Laziska in Trzebinia). Rocznik pol. Tow. Geol. de Pologne, VI, p. 302 à 313, 3 planches, Cracovie, 1930.
- 158. ZERNDT (J.). Les mégaspores du bassin Houiller polonais. Académie Polonaise des Sciences et des lettres. Comité des publications Silésiennes. Travaux Géologiques, N° 1, Cracovie, 1934.

EXPLICATION DES PLANCHES



PLANCHE I

Veine Augustine — Siège 13/18

Figure 1: Section horizontale × 35.

Cuticules irrégulières en section horizontale.

Figure 2: Section horizontale × 35.

Cuticules minces et microspores,

Figure 3: Section horizontale × 35.

Section de feuille à extrémité arrondie en coupe horizontale analogue à celles obtenues en coupe perpendiculaire au plan de stratification.

Figure 4: Section verticale \times 35.

Section de feuille entière et microspores.

Figure 5 : Section verticale \times 35.

Cuticules et fentes de retrait en section perpendiculaire au plan de stratification.

Figure 6: Section horizontale × 680.

Lit de microspores très grossies.

Figure 7: Section horizontale × 35.

Macrospores dans un lit de microspores.

Figure 8: Section horizontale \times 35.

Lame et lentille de fusain et petite lentille de xylain.

Figure 9: Section horizontale x 165.

Corps résineux pluricellulaire divisé par une fente de retrait.

LEGENDE

Cts	Cuticules supérieures d'une feuille entière
Cti	Cuticules inférieures d'une feuille entière
Cc	Contenu cellulaire fossilisé (résinifié)
F, F ₁	Fusain
1	Tissu interne gélifié d'une feuille entière
Ms	Macrospores

ms Microspores

Ct, Ct, Ct, Ct, Cuticules

mc Membrane cellulosique

P Pâte

Ti Tissus ligneux

V Vide (fente de retrait).

Siège 13-18 ~ Veine Ougustine Clickés A. Buparque et H. Rugard

PLANCHE II

Veine Cécile — Siège 13/18

Figure 10: Section verticale × 35.

Lit de houille mate (Durain) surmonté d'un lit de houille semi-brillante (Clarain) et section de feuille).

Figure 11: Section verticale \times 35. Feuille avec nervure.

Figure 12: Section verticale \times 35.

Fragments de cuticules dans un lit de houille semi-brillante.

Figure 43: Section verticale × 35.

Fendillement dans un lit de houille semi-brillante.

Figure 14: Section verticals × 165.

Feuille avec nervure interrompue par un vide.

Veine Amé — Siège 13/18

Figure 15: Section verticale \times 680.

Microspores en section verticale montrant leur lumière à grossissement élevé.

Figure 16: Section verticale × 35. Empilement de feuilles.

Figure 17: Section verticale × 35.

Lit de houille brillante amorphe fendillée entre deux lits de houille semi-brillante.

LEGENDE

Ct Cuticules

Cts Cuticules supérieures

Cti Cuticules inférieures

Hb Houille brillante (Vitrain)

Hm ... Houille mate (Durain)

ms, ms, Microspores

N Nervures

P Pâte

V Vide (fente de retrait)

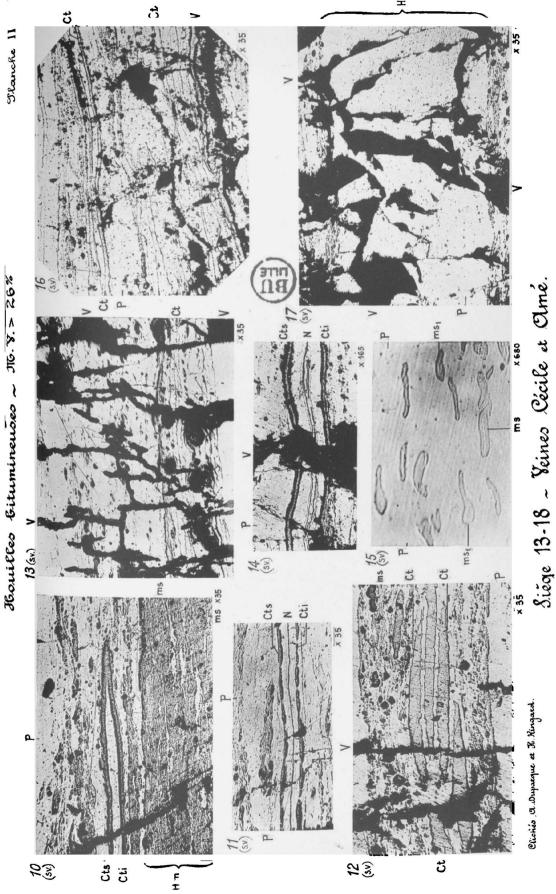


PLANCHE III

Veine Sainte-Barbe - Siège 13/18

Figure 18: Section verticale \times 35. Lit de microspores. Feuille avec nervure cou-

pée par une faille. Figure 19: Section verticale × 295.

Section de feuille à cuticules dentelées et corps résineux (contenus cellulaires fossilisés).

Figure 20 : Section verticale × 35. Lit de cuticules coupé par une fente de retrait.

Figure 24: Section verticale \times 35. Lits de cuticules et lits de microspores.

Figure 22: Section horizontale × 35, Corps résineux dans la houille brillante.

Figure 23: Section verticale \times 35. Macrospore dans un lit de microspores.

Figure 24: Section verticale \times 680. Cuticule dentelée détail de la figure 19.

Figure 25: Section verticale \times 35.

Macrospore dans un lit de microspores. Figure 26: Section verticale × 35.

Macrospore et amas de houille brillante dans un lit de microspores.

Figure 27: Section horizontale × 35. Macrospore en section horizontale (coupe passant par la lumière de la spore).

LEGENDE

Ct ... Cuticule

Cts .. Cuticule supérieure

Cti .. Cuticule inférieure

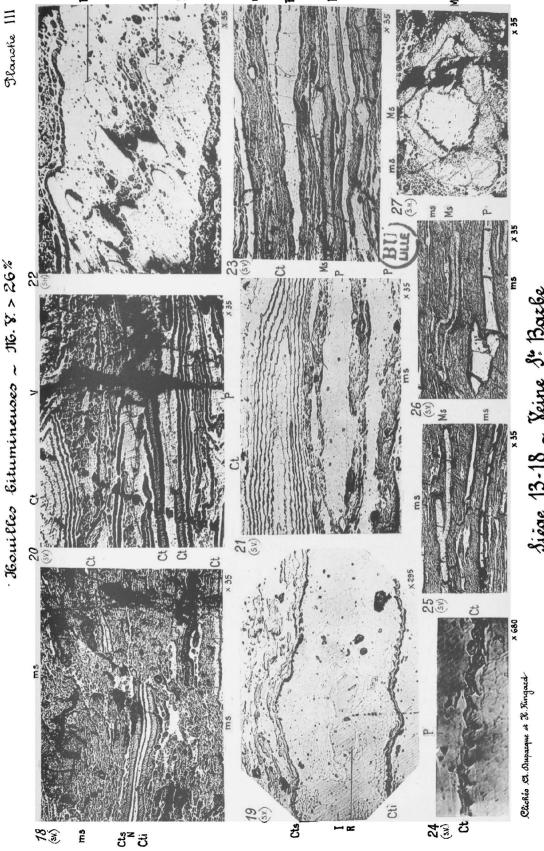
I Tissus internes gelifiés d'une feuille entière.

Ms .. Macrospores

ms .. Microspores N ... Nervure

P ... Pâte

R ... Corps résineux (contenus cellulaires fossilisés)



Siège 13-18 . Veine 3º Bache.

PLANCHE IV

Veine Sainte-Barbe - Siège 13/18

Figure 28: Section horizontale × 35.

Houille fendillée contenant des microspores

Figure 29: Section horizontale × 35.

Vue d'ensemble des trainées de microspores.

Figure 29 bis: Section horizontale × 680.

Microspore très grossie.

Figure 30: Section verticale × 35.

Macrospores dans la houille semi-brillante.

Veine Joséphine — Siège 13/18

Figure 31: Section verticale \times 35.

Corps résineux allongés dans la houille bril-

lante et microspores.

Figure 32 : Section horizontale × 35.

jonchée de microspores en section horizontale.

Figure 33: Section horizontale \times 680.

Microspores très grossies en section horizontale.

Figure 34: Section verticale \times 35.

Empilement de cuticules.

Figure 35: Section verticale × 35.

Macrospores et microspores.

Fig. 36, 37: Section horizontale \times 165 et 35.

Cuticules en section horizontale montrant des vestiges des structures cellulaires.

LEGENDE

Ct ... Cuticules

I Contenus cellulaires fossilisés de

la zone interne d'une feuille.

Ms .. Macrospores

ms .. Microspores

P ... Pâte

R ... Corps résineux

V ... Vides (fentes de retrait).

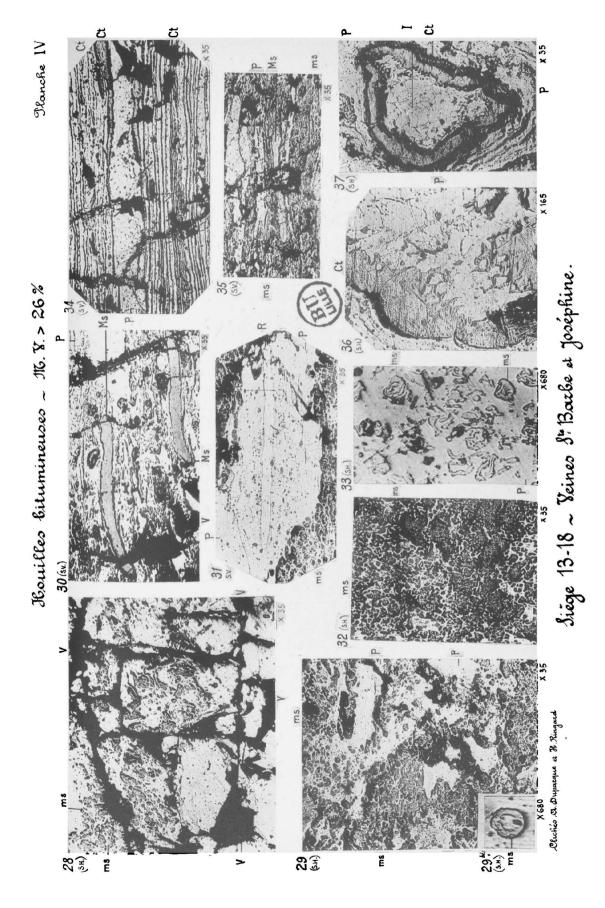


PLANCHE V

Veine Léonard — Siège 13/18

Figure 38: Section horizontale × 35.

Cuticules en section horizontale.

Figure 39: Section verticale x 35.

Deux extrémités de feuilles.

Figure 40: Section verticale × 35.

Section de feuilles de cuticules et de microspores.

Figure 41: Section verticale × 35.

Empilement de cuticules et section de feuille.

Fig. 42-43: Section verticale \times 55 et \times 165. Corps résineux et détail de ce corps résineux.

Figure 44: Section verticale × 35.

Extrémité de teuille sectionnée par deux failles.

Figure 45 : Section verticale × 165.
Cuticules dentelées très grossies.

Figure 46: Section verticale × 35.

Macrospores et microspores.

Figure 47: Section verticale × 35. Macrospores.

LEGENDE

Ct ... Cuticule

Cts .. Cuticule supérieure

Cti .. Cuticule inférieure I ... Contenu interne fossilisé

Ms .. Macrospores

ms .. Microspores

P ... Pâte

R ... Corps résineux.

V ... Vide.

Siège 13-18 - Veine Léonard.

PLANCHE VI

Veine Eugénie — Siège 13/18

Figure 48: Section verticale × 35.

Lit de cuticules contenant des vides.

Figure 49: Section verticale \times 35.

Cuticules et section de feuille.

Figure 50: Section verticale × 35.

Microspores et cuticules.

Figure 51: Section horizontale × 35.

Cuticules à contours irréguliers.

Figure 52: Section verticale \times 35.

Extrémité de feuille coupée par un vide de retrait.

Figure 53 : Section verticale \times 35.

Lit de cuticules.

Fig. 54-55: Sections verticales × 35 et × 295. Structure cellulaire dans une masse de bois gélifiée vue à différents grossissements

Figure 36: Section verticale × 35.

Macrospore et masse ligneuse.

Figure 57 : Section verticale × 165.

Structure cellulaire dans une masse de bois gélifiée.

LEGENDE

Ct ... Cuticules

Cts .. Cuticule supérieure

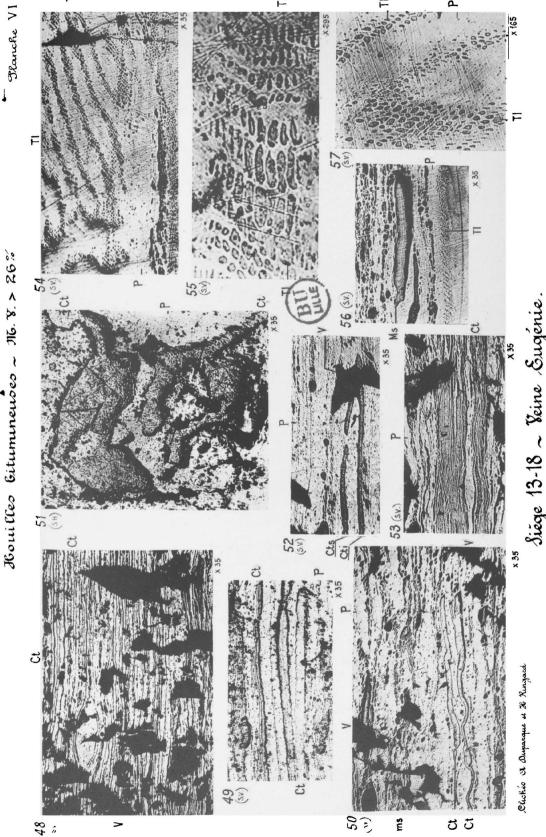
Cti .. Cuticule inférieure

Ms .. Macrospores

ms .. Microspores

P ... Pâte

Tl .. Tissus ligneux.



Siège 13-18 - Veine Eugénie

PLANCHE VII

Veine Adélaïde — Siège 13/18

Figure 58: Section verticale × 165.

Empilement de cuticules dentelées.

Figure 59: Section verticale \times 35.

Cuticules très minces alignées dans la pâte.

Figure 60: Section verticale \times 35.

Lit de houille amorphe entre deux empilements de cuticules.

Figure 61: Section horizontale × 35.

Débris de cuticules à contours irréguliers.

Figure 62: Section verticale × 295.

Cuticules plissées expliquant l'allure des cuticules de la figure 61.

Veine Isabelle - Siège 13/18

Figure 63: Section verticale \times 295.

Corps résineux ovoïdes dans la houille amorphe.

Figure 64: Section verticale × 165.

Figure 65: Section verticale \times 35.

Macrospores (extrémité).

Feuille coupée par une faille.

Figure 66: Section horizontale × 165.

Cuticule montrant en section horizontale des vestiges des cavités cellulaires des cellules de l'épiderme.

Figure 67: Section verticale × 35.

Masse ligneuse.

LEGENDE

Ct ... Cuticules

Cts .. Cuticule supérieure

Cti .. Cuticule inférieure

I Contenus cellulaires fossilisés

Ms .. Macrospores

P ... Pâte

R ... Corps résineux.

Tl .. Tissus ligneux,

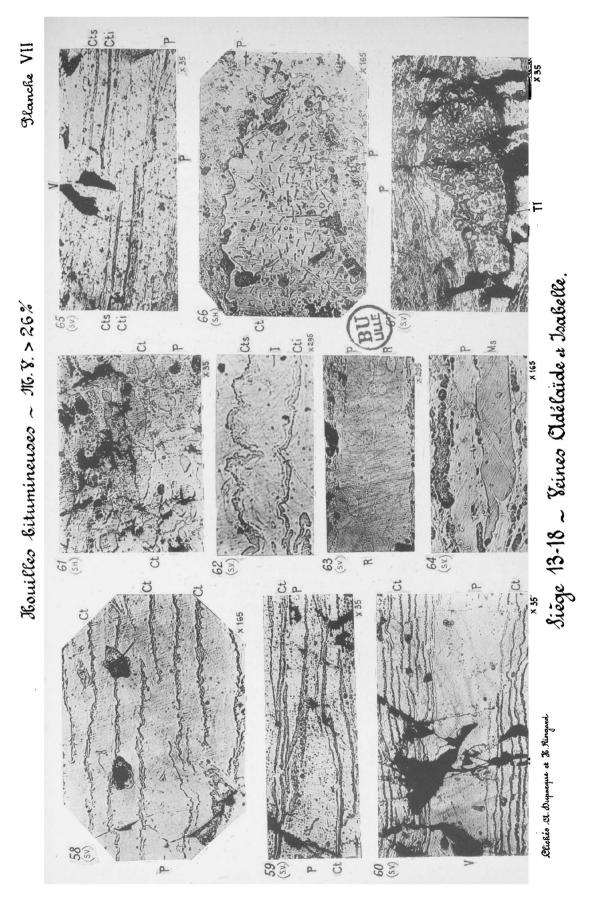


PLANCHE VIII

Veine Désirée - Siège 13/18

- Figure 68: Section verticale × 35. Section de l'extrémité d'une feuille coupée par
- une faille. Figure 69: Section verticale × 680. Extrémité de la feuille de la figure précédente vue à plus fort grossissement.
- Figure 70: Section verticale \times 30. Section de feuille entière à cuticules plissées.
- Figure 71: Section verticale × 35. Extrémité d'une lentille de fusain.
- Flaure 72: Section verticale x 35. Bois gélifié et fusain en lame.

des vides de retrait.

- Figure 73: Section verticale × 165.
- Petit fragment de bois et vides de retrait. Figure 74: Section horizontale × 35. Lit, de houille brillante divisé en pilier par

Veine Isabelle — Siège 13/18

- Figure 75: Section verticale × 295. Nervure et cuticule supérieure d'une section de feuille.
- Figure 76: Section verticale \times 165. Lame de bois gélifié.
- Figure 77: Section verticale \times 35. Grande lame de fusain et petite lame de bois gélifié.

- Ct ... Cuticule Cts .. Cuticule supérieure
- Cti .. Cuticule inférieure
 - Fusain
- F ...
- I Contenu interne fossilisé
- N ... Nervure P ... Pâte
- Tl .. Tissus ligneux
- V ... Vide (fente de retrait).

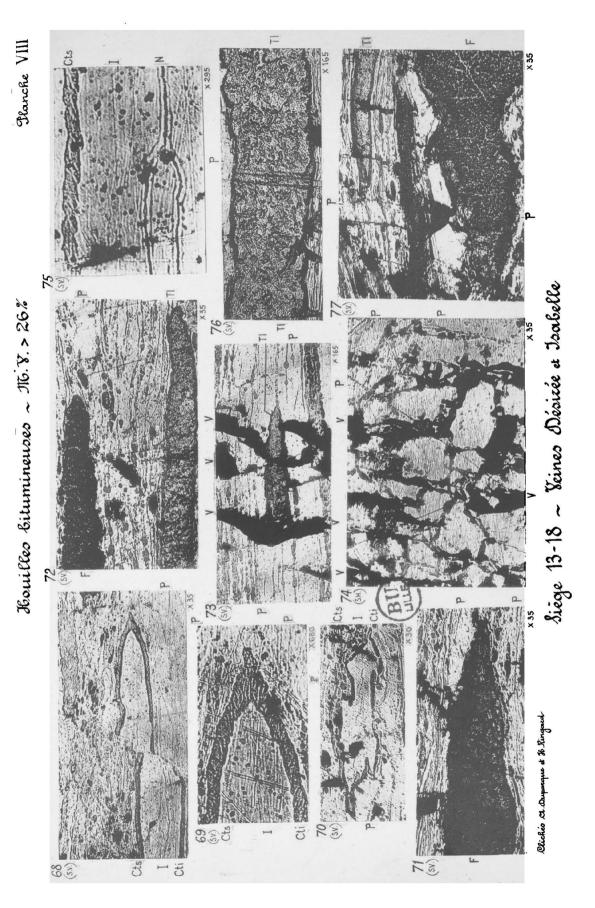


PLANCHE IX

Veine Sainte-Barbe - Siège 10/20

- Figure 78: Section horizontale × 35.

 Cuticules et nervure d'une feuille vues en section horizontale
- Figure 79: Section verticale \times 50. Feuille avec nervore.
- Figure 80 : Section horizontalç ~× 35.

 Lambeaux de cuticules à contours irréguliers.
- Figure 81: Section horizontale × 35.

 Cuticules en section horizontale.
- Figure 82: Section horizontale \times 165.

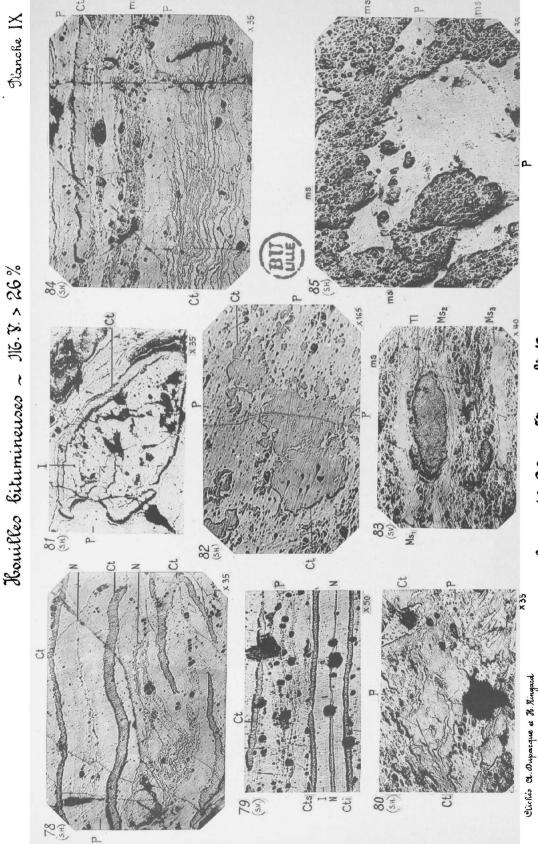
 Fragment de cuticules en section horizontale.
- Figure 83: Section verticale × 40.

 Macrospores et masse ligneuse.
- Figure 84: Section horizontale × 35.

 Cuticule épaisse et empilement de cuticules.
- Figure 85: Section horizontale × 35.

 Pâte et microspores.

Ct	Cuticular
Cts	Cuticules supérieures
Cti	Cuticules inférieures
I	Contenu interne fossilisé
Ms ₁ , Ms ₂ , Ms ₃	Macrospores
ms	Microspores
N	Nervure
P	Pâte
Tl	Tissus ligneux



Siège 10-20 ~ Veine 3º Backe.

PLANCHE X

Veine Sainte-Barbe - Siège 10/20

Figure 86 : Section verticale × 35.

Extrémité d'une masse ligneuse.

Figure 87: Section verticale × 35.

Section verticale d'une masse ligneuse montrant sa structure cellulaire.

Figure 88 : Section horizontale × 35.

Masse ligneuse partiellement gélifiée.

Figure 89 : Section verticale × 165. Corps résineux.

Figure 90 : Section verticale × 295. Corps résineux.

Figure 94 : Section verticale × 35.

Fusain, bois gélifié et cutícule.

Figure 92 : Section horizontale × 35.

Masse ligneuse - corps résineux - débris cutinisés.

LEGENDE

Ct ... Cuticules

D ... Débris cutinisés et autres

F ... Fusain P ... Pâte

R ... Corps résineux ·

Tl .. Tissus ligneux

Siege 10-20 ~ Veine St. Barbe.

PLANCHE XI

Veine Joséphine — Siège 10/20

- Figure 93: Section verticale × 35.

 Empilement de minces cuticules.
- Figure 94: Section verticale × 35.

 Macrospores.
- Figure 95: Section verticale \times 55. Macrospores.
- Figure 96: Section verticale × 165.
 Section de feuille.
- Figure 97: Section horizontale × 295.
 Microspores altérées.
- Figure 98: Section verticale × 55.

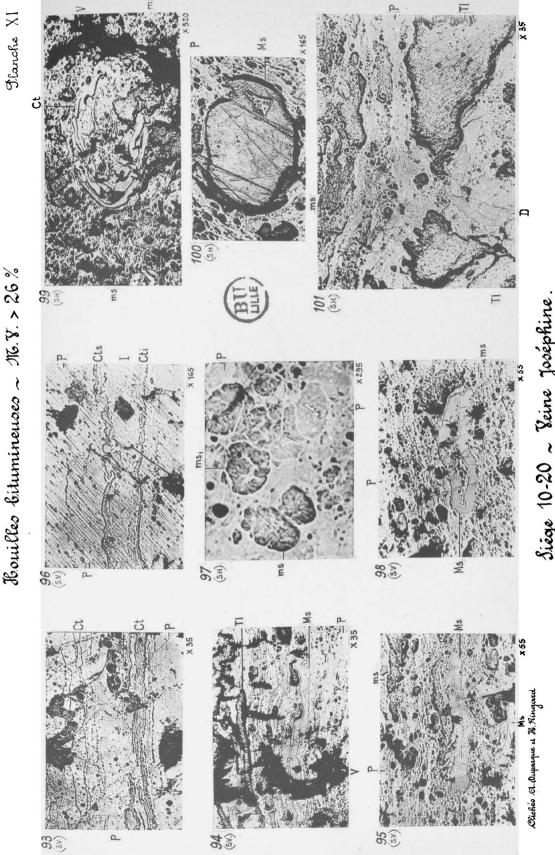
 Macrospores à large lumière.
- Figure 99: Section verticale × 520. Cuticule plissée et microspores.
- Figure 100: Section horizontale × 165.

 Macrospore.
- Figure 101 : Section horizontale × 35.

 Masse ligneuse gélifiée et débris cutinisés

LEGENDE

Ct Cuticules
Cts Cuticule supérieure
Cti Cuticule inférieure
D Débris cutinisés
Ms Macrospores
ms, ms, Microspores
P Pâte
Tl, Tl, Tissus ligneux
V Vides ou fentes de retrait



Siege 10-20 ~ Veine Joséphine.

PLANCHE XII

Veine Joséphine - Siège 10/20

- Figure 102: Section verticale × 35.

 Lames ligneuses à allures irrégulières.
- Figure 403: Section horizontale × 35.

 Masses ligneuses à contours irréguliers.
- Figure 104: Section horizontale × 35.

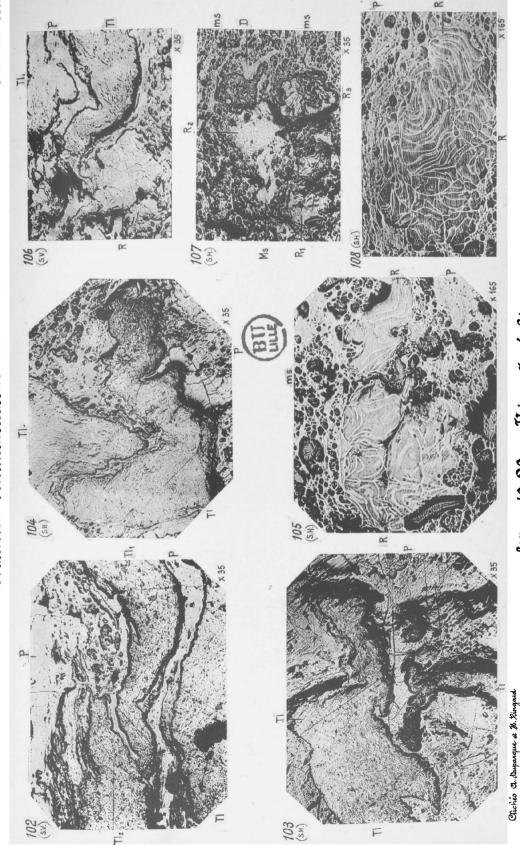
 Masse ligneuse irrégulière et microspores.
- Figure 105: Section horizontale × 165. Corps résineux assez altérés.
- Figure 106: Section verticale × 35.

 Lame ligneuse et corps résineux.
- Figure 107: Section horizontale × 35.

 Corps résineux et microspores.
- Figure 108: Section horizontale × 165.

 Masse résineuse.

D	Dépris
Ms	Macrospores
ms	Microspores
Р	Pâte
R, R ₁ , R ₂ , R ₃	Corps résineux
Tl, Tl, Tl,	Tissus ligneux



Siège 10-20 ~ Veine Joséphine.

PLANCHE XIII

Veine Léonard - Siège 10/20

- Figure 109 : Section verticale × 35. Extrémité de feuille et cuticules.
- Figure 410 : Section verticale × 35.
 Cuticules étalées dans la pâte.
- Figure 111: Section verticale \times 55. Fragment de cuticule.
- Figure 112 : Section verticale × 35. Extrémité d'une feuille et extrémité d'une lame ligneuse.
- Figure 413 : Section verticale × 35.

 Lame ligneuse gelifiée entre un lit de houille brillante amorphe et un lit de houille semi-brillante.
- Figure 414: Section verticale × 680.

 Structure de la lame de bois de la figure 113.
- Figure 115: Section verticale × 680.

 Détail d'une structure ligneuse.
- Figure 416 : Section verticale × 35. Extrémité d'une feuille entière.
- Figure 117 : Section verticale × 165. Tissus ligneux gélifiés.
- Figure 118 : Section verticale x 295.

 Détail de la lame de bois de la figure 113.

LEGENDE

Ct ... Cuticule

Cts .. Cuticule supérieure Cti .. Cuticule inférieure

P ... Pâte

Tl .. Tissus ligneux

Siège 10-20 - Veine Léonard.

PLANCHE XIV

Veine Eugénie — Siège 10/20

Figure 119: Section verticale × 35.

Empilement de cuticules.

Figure 120: Section verticale × 35.

Section de feuille et de cuticules.

Figure 121: Section horizontale × 35.

Cuticules et fragments de tissus ligneux.

Figure 122: Section verticale \times 45.

Macrospore avec prolongement,

Figure 123: Section verticale × 35.

Macrospore à extrémités renflées.

Figure 124: Section verticale × 55.

Macrospore étalée dans la houille semi-brillante et corps résineux alignés dans la houille brillante.

Figure 125: Section verticale \times 55.

Corps résineux alignés dans la pâte.

Figure 126: Section verticale \times 55.

Corps résineux isolé dans la houille semibrillante.

Figure 427: Section vertical \times 35.

Macrospore et corps résineux ovoïdes alignés dans la pâte.

Figure 128: Section verticale \times 35.

Empilement de tissus ligneux,

Figure 129: Section verticale \times 35.

Lame ligneuse gélifiée et cuticules.

LEGENDE

Ct Cuticule

Cts Cuticule supérieure

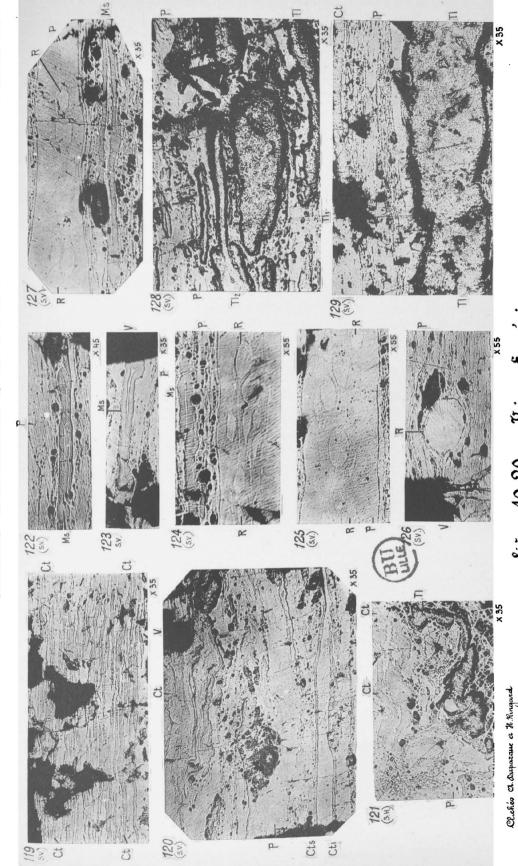
Cti Cuticule inférieure

Ms Macrospore

P Pâte

R Corps résineux

Tl, Tl, Tl, Tl, Tissus ligneux Vides (fentes de retrait).



Siège 10-20 ~ Veine Eugénie.

PLANCHE XV

Veine Adélaïde - Siège 10/20

- Figure 130 : Section horizontale × 35.

 Contact d'une lame de Fusain avec la houille semi-brillante sous-jacente.
- Figure 131 : Section verticale × 35. Extrémité d'une lame lenticulaire de bois.
- Fig. 432 et 434: Sections horizontales × 165 et 520.

 Fusain en sections horizontales. Détail de la structure en étoile (Bogenstruktur = Structure en arc).
- Fig. 433 et 437 : Sections verticales × 165 et 295.

 Corps résineux se désagrégeant et détail de ce corps résineux,
- Figure 135 : Section verticale \times 55. Corps résineux.
- Figure 436 : Section verticale × 55. Corps résineux en désagrégation.

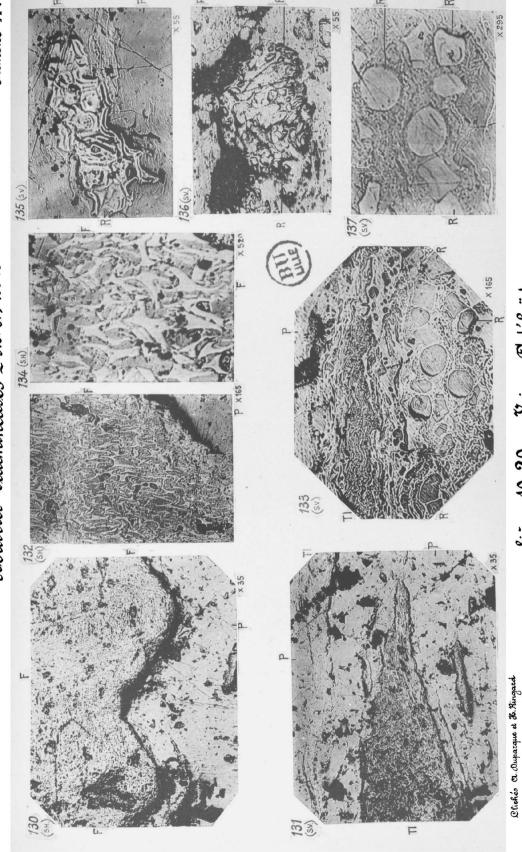
LEGENDE

F ... Fusain

P ... Pâte

R ... Corps résineux .

Tl .. Tissus ligneux



Siège 10-20 ~ Veine Adélaïde.

PLANCHE XVI

Veine Intermédiaire — Siège 10/20

- Figure 138 : Section verticale × 35. Extrémité de feuille et vide de retrait.
- Figure 439 : Section verticale × 110.

 Macrospore.
- Figure 140 : Section verticale × 35.

 Lame ligneuse et débris cutinisés.
- Figure 144: Section verticale × 35.

 Cuticules et section de feuille.
- Figure 142 : Section horizontale × 35.

 Fragment de bois gelifié à contours irréguliers.
- Figure 143 : Section verticale × 35.

 Lacune dans une masse de fusain comblée par la pâte et les débris cutinisés.
- Figure 144: Section horizontale × 35.

 Fragment de bois gelifié à contours irréguliers.
- Figure 145: Section verticale × 35. Menus débris ligneux.
- Figure 146: Section horizontale × 35.

 Fragment de bois gélifié accolé à un lit de houille brillante contenant des vides de retrait.

Ci, Ci, Ci ₂ Ci ₃ Ci ₄	Curicties
Cts	Cuticule supérieure
Cti	Cuticule inférieure
D	Débris cutinisés
F	Fusain
Ms	Macrospore
P	Pâte
Tl	Tissus ligneux

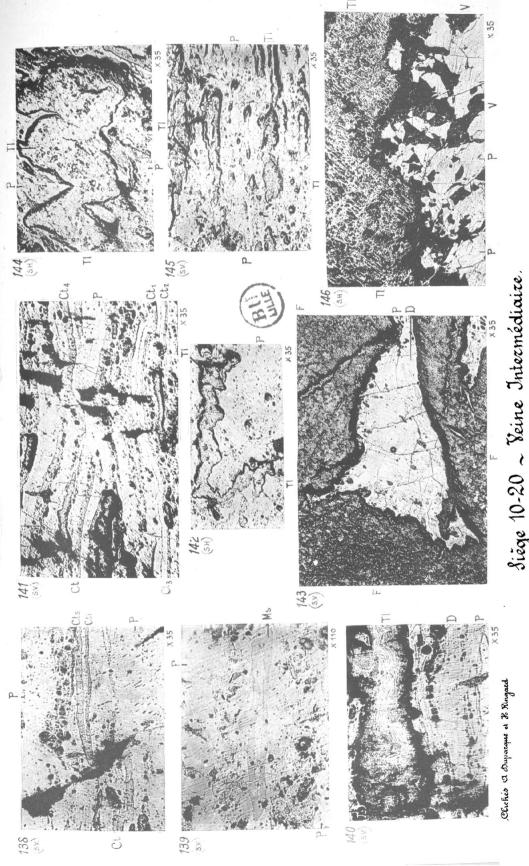


PLANCHE XVII

Veine Louise — Siège 10/20

Figure 147: Section verticale × 35.

Empilement de cuticules très minces.

Figure 148: Section verticale × 35.

Cuticules en section verticale.

Figure 149: Section verticale × 165.

Corps résineux.

Figure 150: Section verticale × 295.

Détail d'une structure ligneuse gélifiée.

Figure 151: Section verticale x 35.

Superposition de masses ligneuses et de fusain.

Figure 152: Section verticale \times 35.

Lames ligneuses superposées.

Figure 433: Section horizontale × 35.

Lame ligneuse en section horizontale.

Figure 154: Section horizontale × 35.

Lame ligneuse à structure cellulaire partiellement conservée.

Figure 155: Section verticale × 165.

Superposition de lame de fusain et de bois gélifié avec intercalation de pâte.

LEGENDE

Ct Cuticule

Cts Cuticule supérieure

Cti Cuticule inférieure

F Fusain

P Pâte

Tl, Tl, Tl, Tlssus ligneux
V Vide ou fente de retrait

(5.4.)

Siege 10-20 _ Veine Louise.

PLANCHE XVIII

Veine Désirée — Siège 10/20

Figure 456: Section verticale \times 35. Empilement de cuticules et fentes de retrait dans la houille semi-brillante.

Figure 157: Section verticale × 35.

Lame ligneuse se terminant en pointe.

Figure 458: Section verticale × 35.
Cuticules

Figure 159 : Section verticale \times 35. Section de feuille dont une des cuticules est repliée sur elle-même.

Figure 460 : Section verticale \times 35.

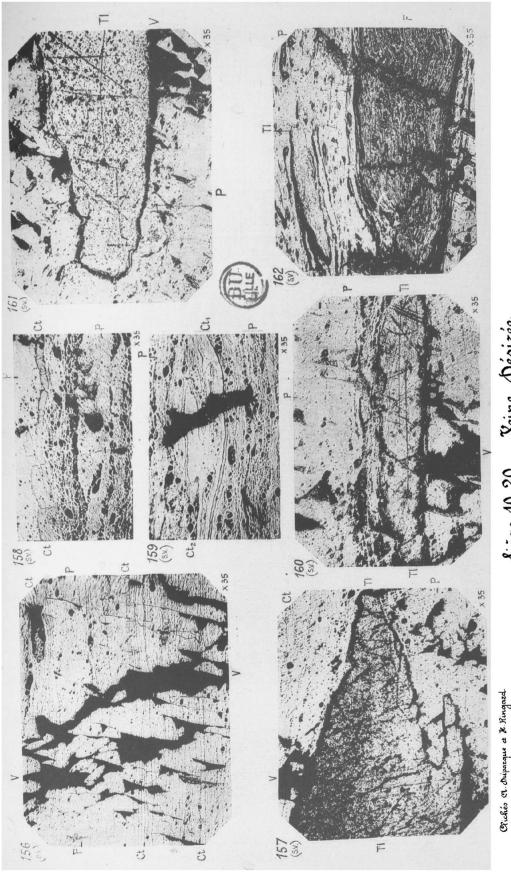
Lame ligneuse en section verticale.

Figure 161 : Section verticale × 35.

Lame ligneuse se terminant en biseau.

Figure 162 : Section verticale × 35. Extrémité d'une lame de fusain et bois gélifié.

LEGENDE



Siège 10-20 - Veine Désirée.

PLANCHE XIX

Veine Joséphine — Siège 7/19

Figure 163 : Section horizontale × 520. Structure de bois gélifié.

Figure 164 : Section verticale \times 35. Lame ligneuse gélifiée.

Figure 165: Section verticale × 35.

Lame ligneuse et menus débris de bois.

Figure 166 : Section verticale × 35.

Lame et lentille de bois gélifiées.

Figure 467 : Section horizontale × 165.

Masse ligneuse gélifiée en section horizontale.

Figure 168: Section verticale × 35.

Corps résineux et débris de bois.

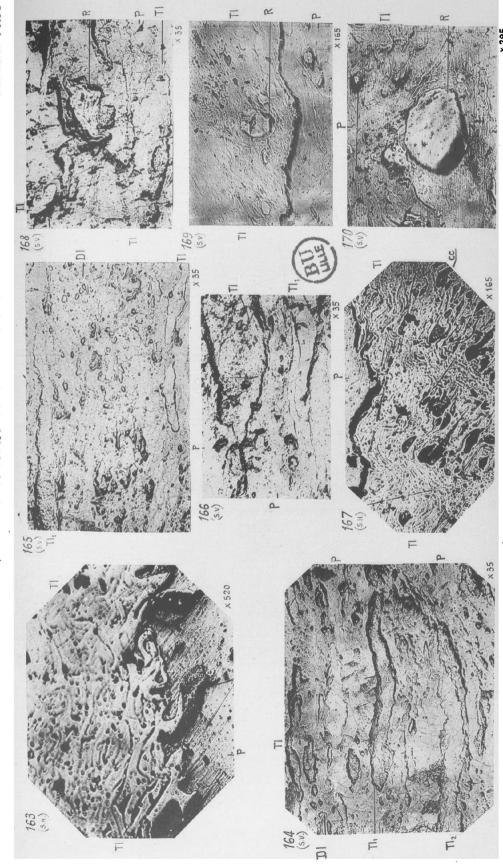
Figure 169: Section verticale × 165.

Corps résipeux dans une masse ligneuse.

Figure 170 : Section verticale \times 295.

Corps résineux unicellulaire et menus débris de bois.

cc		Cavité	cellulaire
$\mathbf{D}\mathbf{I}$		Débris	ligneux
Р		Pâte	_
\mathbf{R}		Corps	résineux
Tl,	Tl,, Tl	Tissus	ligneux



Oliche's A. Buparque et H. Kingard

Siège 7-19 - Veine Joséphine.

PLANCHE XX

Veine Joséphine — Siège 7/19

Figure 171 : Section horizontale \times 35.

Masses ligneuses gélifiées en section horizontale.

Figure 172: Section verticale × 35.

Lames lenticulaires de fusain.

Figure 473 : Section verticale \times 295. Lame ligneuse gélifiée.

Figure 174: Section verticale × 35.

Détail d'une structure ligneuse d'une lame de bois gélifiée,

Veine Léonard — Siège 7/19

Figure 175: Section verticale x 100.

Lame ligneuse et corps résineux.

Figure 476: Section verticale × 100. Fragment de bois gélifié à cellules dissociées.

Figure 477: Section verticale × 100.

Fragments de bois à contours irréguliers.

LEGENDE

 cc
 Cavités cellulaires

 F
 Fusain

 P
 Pâte

 Tl, Tl, Tl, Tl, Tissus ligneux
 Vide

Siège 7-19 — Veines Joséphine et Léonard.

Ruche's A. Buparque a H. Kingurd

PLANCHE XXI

Veine Léonard - Siège 7/19

- Figure 178: Section horizontale × 165.
 - Masses ligneuses gélifiées à contours irréguliers.
- Figure 479: Section verticals \times 35.
- Lame ligneuse et lit de houille amorphe.
- Figure 180: Section verticale × 165.

 Corps résineux unicellulaire et fragment de tissus ligneux.
- Figure 181: Section verticale × 520.

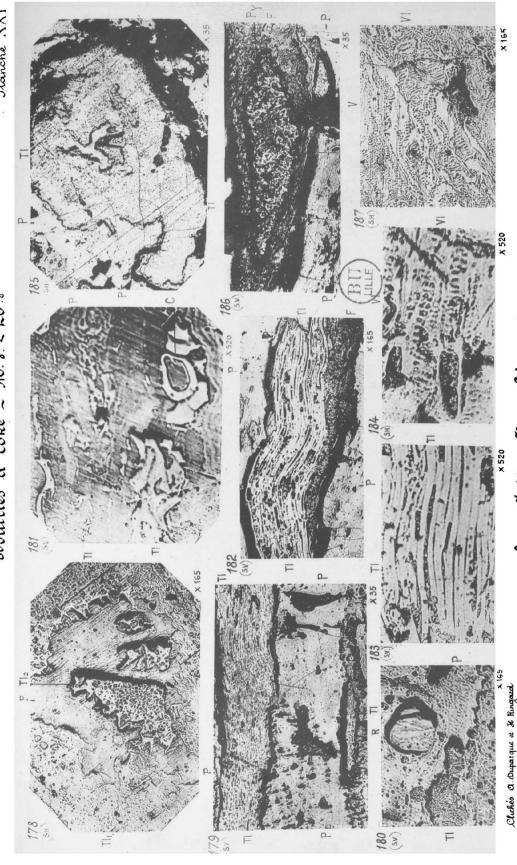
 Débris ligneux à contours irréguliers et cellule isolée.
- Figure 182 : Section verticale × 165.

 Lame ligneuse à cellules coupées en long.
- Figure 183: Section verticale × 520.

 Détail de la lame ligneuse de la figure 182.
- Fig. 484, 487: Sections horizontales × 520 et 165. Vaisseaux scalariformes.
- Figure 185: Section horizontale × 35.
 Lame ligneuse à contours irréguliers.
- Figure 186 : Section verticale × 35.

 Lame de fusain carbonaté à noyau de Pyrite.

с	Cellule ligneuse
F	Fusain
P	Pâte
Ру	Pyrite
	Corps résineux
Tl, Tl,, Tl,	Tissus ligneux
VI	Vaisseaux sclalariformes



Siège 7-19 - Veine Léonard.

PLANCHE XXII

Veine Filonnière - Siège 7/19

- Figure 488 : Section horizontale × 35.

 Masse ligneuse à contours irréguliers.
- Figure 189 : Section verticale × 165.

 Lame ligneuse repliée et menus débris de bois
- Figure 190 : Section verticale × 165.

 Masses de fusain à contours irréguliers et fragment de Fusain à section lenticulaire.
- Figure 491 : Section verticale × 100. Corps résineux.
- Figure 192: Section verticale × 165. Corps résineux.
- Figure 493: Section verticale × 165.

 Corps résineux unicellulaire.
- Figure 494: Section verticale × 35.

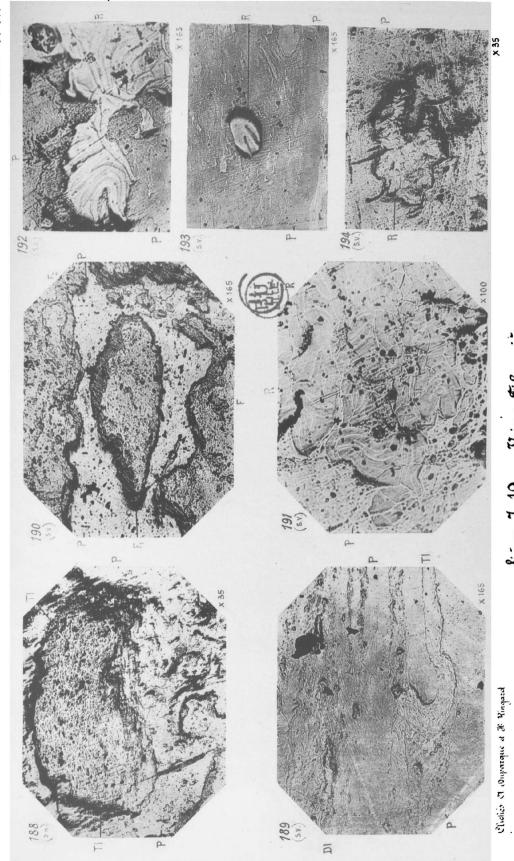
 Masse résincuse.

LEGENDE

 $\begin{array}{lll} \text{Di} & \dots & \text{D\'ebris ligneux} \\ \text{F}, & \text{F}_1, & \text{F}_2 & \text{Fusain} \\ \text{P} & \dots & \text{P\'ate} \end{array}$

R Corps résineux

Tl Tissus ligneux



Liège 7-19 ~ Veine Filonnière.

PLANCHE XXIII

Veine Saint-Antoine - Siège 7/19

Figure 195: Section verticale \times 35.

Corps résineux et menus débris de tissus ligneux,

Figure 496: Section verticale × 35.

Lames ligneuses superposées avec intercalation de ciment amorphe ou pâte.

Figure 197: Section verticale × 35.

Extrémité d'une lame ligneuse se terminant

en pointe,

Figure 198: Section verticale × 295.

Fragment de tissus ligneux gélifiés

Figure 199: Section verticale \times 165.

Détail de la lame ligneuse de la fig. 197.

Figure 200: Section verticale × 35.

Masse ligneuse à section lenticulaire et lame

de bois gélisié.

Figure 201: Section verticale × 295.

Masse ligneuse gélifiée et lance de bois géli-

fiée déformée par un corps résineux.

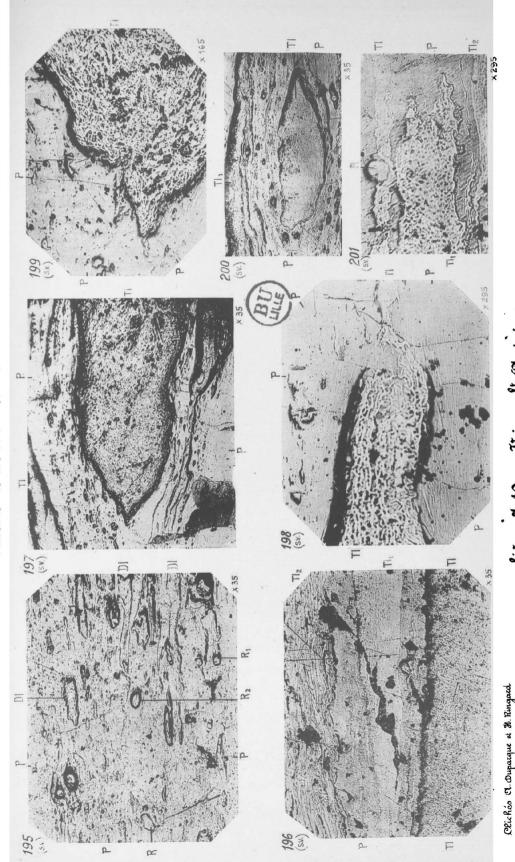
LEGENDE

Dl, Dl_1 , Dl_2 ... Débris de tissus ligneux

P Pâte

R, R, R, R, .. Corps résineux

 Tl_1 , Tl_2 , Tl_3 Lames de tissus ligneux



Siege 7-19 ~ Veine It. Antoine.

PLANCHE XXIV

Veine Saint-Nicolas - Siège 7/19

Figure 202: Section verticale \times 35.

Lame de bois gélifié dans la houille semi-brillante et lit de houille amorphe.

Figure 203: Section verticale × 35.

Fusain, débris de tissus ligneux et corps ré-

neux.

Veine Saint-Georges - Siège 7/19

Figure 204: Section verticale \times 35.

Lame ligneuse dans un lit de houille semibrillante reposant sur un lit de houille amorphe.

Figure 205: Section verticale × 35. Corps résineux.

Figure 206: Section verticale × 35.

Superposition de lames ligneuses séparées

par des lits de pâte pure.

Figure 207: Section verticale \times 35.

Corps résineux pluricellulaire.

LEGENDE

Dl Débris ligneux

P Pâte

R, R₁, R₂ . Corps résineux

Tl, Tl, Tl, Lames de tissus ligneux

V Vide

Siège 7-19 - Veines It Kicolas et It Georges. Chelie's et. Dupacque et 16 Rangazo

TABLE DES MATIÈRES

Préface	7
Introduction. Aperçu historique sur les recherches concernant la structure microscopique des houilles	11
I. — Examen par transparence	ΙΙ
II. — Examen par réflexion	13
1°. Méthode par polissage et attaque	13
2° Méthode de simple polissage	1 4
CHAPITRE PREMIER	
GHAPITRE PREMIER	
But des recherches poursuivies	15
I. — Modes de prélèvement des échantillons	15
A) Dans la mine	15
B) Au laboratoire	16
II. — Méthodes d'investigation employées .	16

A) Observation microscopique	ı 6
B) Exécution des microphotographies.	18
III. — Méthode de préparation des échantil-	
lons destinés à l'examen microscopique	19
Le procédé de simple polissage	
de A. Duparque	19
A Débitage	19
B) Dégrossissage	20
1° Dressage	20
2° Finissage des surfaces planes .	20
C) Polissage	21
	•
	
CHAPITRE DEUXIÈME	
Les constituants microscopiques et macroscopi-	
ques des houilles de Courrières	٥.5
•	25
Première partie. — Les constituants micros-	20
•	25 25
Première partie. — Les constituants micros-copiques	
Première partie. — Les constituants micros-	
Première partie. — Les constituants micros- copiques	25
Première partie. — Les constituants microscopiques	25 26
Première partie. — Les constituants microscopiques	25 26 26
Première partie. — Les constituants microscopiques	25 26 26

2° Les corps résineux	31
A) Corps résineux pluricellulaires	31
1°) Tissus secréteurs fossilisés	31
2°) Corps résineux à contenus cel-	
lulaires conservés	32
B) Les amas de résine	32
C) Les corps résineux unicellulaires	33
3º Les tissus ligneux	33
1°) Les tissus ligneux à structure	
cellulaire nette	3/
2°) Les tissus lignifiés ayant subi des modifications d'origines	
mécaniques	34
3°) Fragments de tissus ligneux -	35
a) Tissus ligneux gélifiés (xylain-	
xylovitrain)	35
b) Tissus ligneux transformés en	
houille mate fibreuse (fusain)	36
II. — Le ciment amorphe ou pâte colloïdale	
de la houille	37
Deuxième partie. — Les constituants macros-	
copiques	36
1° Le fusain	30
2° La houille mate (durain)	40
3° La houille semi-brillante (clairain)	40
4° La houille brillante (vitrain)	40

CHAPITRE TROISIÈME

Etude descriptive des veines de houille du siège	
13/18 des Mines de Courrières	43
I. — Veine Augustine	43
II. — Veine Cécile	48
III. — Veine Sainte-Barbe	52
IV. — Veine Joséphine	56
V. — Veine Léonard	60
VI. — Veine Amé	64
VII. — Veine Eugénie	67
VIII. — Veine Adélaïde	7 I
IX. — Veine Désirée	74
X. — Veine Isabelle	77
Conclusions	8 t
CHAPITRE QUATRIÈME	
Etude descriptive des veines de houille du siège	
10/20 des Mines de Courrières	83
I. — Veine Sainte-Barbe	83
II. — Veine Joséphine	88
III Veine Léonard	92

IV. — Veine Eugénie	96
V. — Veine Adélaïde	100
VI. — Veine Intermédiaire	103
VII. — Veine Louise	107
VIII. — Veine Désirée	111
Conclusions	115
	
Chapitre Cinquième	
Etude descriptive des veines de houille du siège	•
7/19 des Mines de Courrières	117
I. — Veine Joséphine	117
II. — Veine Léonard	121
III. — Veine Filonnière	125
IV. — Veine Saint-Antoine	129
V. — Veine Saint-Nicolas	132
VI. — Veine Saint-Georges	134
Conclusions	137
Chapitre Sixième	
Etude comparative des houilles des veines ex- ploitées aux sièges 13/18, 10/20 et 7/19 des Mines de Courrières	139

I. — Rôles respectifs des différents types de débris végétaux organisés et du ciment	
colloïdal dans la genèse des houilles	
de Courrières	139
1° Des débris végétaux cutinisés	13g
2° Des corps résineux	140
3° Des tissus ligneux	141
4° Du ciment amorphe	141
II. — Position stratigraphique des veines de houille étudiées	143
III. — Variations latérales des veines de houil-	
le dans la Concession de Courrières	145
1° Des veines Joséphine et Léonard	145
2° Des veines Sainte-Barbe, Eugénie, Adélaïde et Désirée	146
IV. — Conclusions du chapitre sixième	147
Conclusions générales du mémoire	14 9
Bibliographie	153
Explication des planches	16 9

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

La Synthèse des Hydrocarbures

vu et approuvé : Lille, le 25 Juin 1936, Le Doyen, A. MAIGE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lille, le 29 Juin 1936,

Le Recteur de l'Académie de Lille,

A. CHATELET

IMP. G. SAUTAI

— LILLE - PARIS —
TALENCE-BORDEAUX