

QUATRIÈME PARTIE

**LES RESSOURCES DE LA BELGIQUE  
EN MINÉRAIS MÉTALLIQUES  
ET EN COMBUSTIBLES**



# LES RESSOURCES DE LA BELGIQUE EN MINERAIS MÉTALLIQUES ET EN COMBUSTIBLES

par M. LEGRAYE

---

La Belgique a été à une certaine époque très riche en minerais et particulièrement en minerais de fer. Cette richesse a été à l'origine de l'établissement de l'industrie du fer et de la prospérité industrielle de la Belgique. Pendant des siècles, des centaines de petites forges utilisant le charbon de bois de nos forêts ont produit le fer par des procédés primitifs. Beaucoup de noms de lieux tels que Forges, Fourneau, Marteau, Ferrières, Minière, etc... témoignent de l'ancienne importance de cette industrie. Jusque vers 1850-1860, nos industries du fer et du zinc ont pu être alimentées entièrement par les minerais extraits en Belgique.

Il ne peut être question, dans le court chapitre réservé aux ressources de la Belgique en minerais métalliques d'énumérer tous les endroits où de tels minerais ont été découverts et encore moins de décrire les travaux effectués.

Nous renvoyons pour cela aux très nombreuses études publiées et en particulier, aux chapitres consacrés à cet objet dans les publications du Congrès du Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège (A. I. Lg.), 1947, section de Géologie, où l'on trouvera, entre autres, sous la rubrique « Les Minerais du sol belge », un chapitre consacré aux gisements de plomb, zinc, cuivre, pyrite, un chapitre consacré aux minerais de fer et un autre consacré aux minerais de manganèse ; ces chapitres sont accompagnés d'une bibliographie essentielle.

Nous allons examiner succinctement la situation présente.

D'autre part, j'ai publié en collaboration avec J. REY une étude sur les ressources de la Belgique en minerais métalliques dans « La Valorisation des Matières premières » (Editions du Comité Central Industriel, 1940). Je fais, dans les pages qui suivent, de larges emprunts à cette dernière étude.

## I. — MINERAIS DE FER

Une étude remarquable sur les minerais de fer belges a été publiée par A. DELMER dans les *Annales des Mines* de 1913. Cette étude, intitulée « La question du minerai de

fer en Belgique », contient un historique des exploitations et de nombreuses cartes ainsi que des analyses des minerais. Elle est extrêmement complète et constitue la base de toute étude du sujet. Nous l'avons largement utilisée, cherchant surtout à la mettre à jour, et nous y renvoyons le lecteur pour plus de détails que ceux que nous pouvons donner.

Nous renvoyons encore le lecteur au chapitre relatif aux minerais de fer du sol belge publié à l'occasion du Congrès du Centenaire de l'A. I. Lg., 1947, section de géologie, ainsi qu'au Symposium sur les gisements de fer du monde publié à l'occasion du XIX<sup>e</sup> Congrès Géologique International (Alger 1952) (II. : Les Minerais de fer de la Belgique, par Ch. ANCIEN).

Les minerais de fer belges appartiennent à plusieurs horizons géologiques que nous considérerons successivement.

### A. — Terrains primaires

L'oligiste oolithique est représentée dans les terrains primaires de la Belgique par des formations sédimentaires dans les étages du Couvinien, du Givetien et, surtout, du Famennien.

#### I. — COUVINIEN ET GIVETIEN

La couche d'oligiste située dans la grauwacke de Bure, à la base du Couvinien, est la plus intéressante, mais son extension est très limitée. Elle n'affleure en Belgique, au sud de Chimay et de Couvin, que sur quelques kilomètres. Ce minerai a donné lieu dans le temps à des exploitations assez importantes, toutefois la composition du minerai est très variable. En général, il est carbonaté et alumineux. Sa teneur en alumine a constitué précédemment un obstacle à son traitement, mais l'introduction dans la métallurgie des procédés à la soude dont nous parlerons plus loin, pourrait rendre à ce minerai de l'intérêt. Toutefois, les réserves sont très faibles.

L'oligiste oolithique du Givetien constitue une couche mince, très peu constante, et qui ne présente pas d'intérêt industriel.

#### 2. — FAMENNIEN

Le gisement sédimentaire de minerai de fer le plus important des terrains primaires est, en Belgique, l'oligiste oolithique de l'étage famennien du Dévonien supérieur.

Ce gisement est constitué par plusieurs couches d'oligiste séparées par des bancs schisteux, la puissance totale de l'oligiste variant de quelques centimètres à deux mètres. Le mur de la couche principale est constitué par des bancs schisteux et psammitiques reposant sur des calcaires très aquifères qui ont donné lieu souvent à des venues d'eau considérables.

Le gisement présente une grande extension au nord et au sud de la Sambre et de la Meuse. Les deux affleurements, visibles à partir du méridien de Ham-sur-Sambre, à 13 km

à l'ouest de Namur, s'allongent vers l'est, distants l'un de l'autre de 5 à 10 km. On peut suivre la trace de la couche le long du bord nord du bassin de Namur jusqu'à la limite des provinces de Namur et de Liège. Six kilomètres plus loin, la couche reparait à Couthuin pour disparaître dans la vallée de la Méhaigne. Au sud, l'affleurement se prolonge jusqu'à Chokier.

Dans la province de Liège, une ou plusieurs couches d'oligiste oolithique, discontinues et dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à quelques décimètres, sont connues dans le Famennien mais sont inexploitable.

Malgré l'extension de la couche d'oligiste dans la vallée de la Meuse, sa régularité n'est qu'apparente et elle présente de nombreux accidents ; d'autre part, les variations de composition et de puissance de la couche sont rapides et importantes. Enfin, la formation est, dans son ensemble, beaucoup moins favorable sur le versant sud que sur le versant nord du bassin.

La teneur en fer du minerai varie de 25 à 45 %. Il est, en général, siliceux et alumineux, excepté à Couthuin où il est calcaire. D'autre part, il est phosphoreux et souvent plus ou moins pyriteux. En certains points, la couche est traversée par des filons à remplissage de sulfures et l'oligiste est transformée partiellement en pyrite. A Couthuin le toit de la couche, et parfois le mur, renferment des calcaires pyriteux qui sont éliminés par triage.

Ce gisement a donné lieu à une exploitation considérable surtout à partir de 1855. De 1862 à 1873, la production a dépassé 300.000 tonnes et elle atteignit même près de 400.000 tonnes en 1872. A cette époque, le minerai se vendait bien, l'exploitation était facile et les bénéfices considérables. Un grand nombre de mines étaient en exploitation et plusieurs galeries importantes furent creusées depuis la vallée de la Meuse pour permettre l'écoulement des eaux. La plus importante fut sans doute la galerie de Java de 3200 m de longueur qui fut commencée en 1855.

A partir de 1873, la production commença à décliner. En 1880, elle était réduite à 145.000 tonnes, chiffre qu'elle ne devait plus dépasser. Avant la guerre de 1914, la production était même réduite à 15 ou 25.000 tonnes.

Ce déclin de la production était dû à des causes multiples : l'épuisement des parties superficielles du gisement, les plus aisées d'exploitation, l'abondance des venues d'eau provenant du voisinage des calcaires, les exigences excessives des propriétaires de la surface par suite des lacunes de la loi minière. La plus importante de ces causes était sans doute la concurrence des minettes françaises et luxembourgeoises que la découverte du procédé Thomas, permettant le traitement des minerais phosphoreux, et que le développement des chemins de fer rendaient disponibles pour les usines sidérurgiques belges.

La dernière mine encore en exploitation, celle de Couthuin, dont toutes les concessions ont été reprises par la Société d'Ougrée-Marihaye a dû être fermée. La situation y était favorable par suite de la puissance de la couche qui est de 1,40 m et de la nature calcaire du minerai. Le minerai donnait à l'analyse :

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Fe . . . . .               | 30-35 % |
| SiO <sub>2</sub> . . . . . | 4-5 %   |
| Cao . . . . .              | 13-14 % |
| MgO . . . . .              | 4-5 %   |

La teneur en soufre était maintenue en dessous de 0,3-0,35 % par enlèvement du calcaire pyriteux dans la mine même.

On considère qu'il ne reste plus rien de toute la partie superficielle de la couche. Dans plusieurs régions, les galeries ont abaissé le plan des eaux jusqu'au niveau de la Meuse et les travaux se sont développés jusqu'à ce niveau. Peu de travaux ont été effectués en profondeur, excepté à Vezin et à Landenne-sur-Meuse. L'exploitation en profondeur ne fut d'ailleurs jamais très lucrative.

Dans son grand travail de 1913, DELMER notait que la teneur et la puissance de la couche en profondeur n'étaient pas connues. Il estimait cependant les réserves possibles jusqu'à 300 m de profondeur à plus de 30 millions de tonnes mais ajoutait qu'il était douteux que la valeur du minerai vaille les risques de l'exploitation.

Cette opinion est encore partagée à l'heure actuelle par les milieux compétents. En effet, étant donné la puissance en général assez faible de la couche, le prix de revient de l'exploitation restera toujours relativement élevé. D'autre part, on ne peut guère envisager une valorisation intéressante du minerai par concentration, étant donné que les oolithes elles-mêmes sont siliceuses.

Cet ensemble de considérations montre que le gisement d'oligiste du Famennien, qui a été la source d'une grande prospérité, ne présente plus guère qu'une réserve de minerai négligeable pour la Belgique. Il faudrait que le prix des minerais augmente considérablement pour que cette situation se modifie.

### 3. — HOULLER

Le terrain houiller renferme, surtout dans sa partie inférieure, des rognons ovoïdes ou des nodules irréguliers de carbonate de fer disposés en lits interrompus et subordonnés à certaines couches de houille ou de schiste. Ce minerai a été employé il y a une centaine d'années en petite quantité. Il était notamment obtenu par triage des schistes de certains charbonnages. Toutefois son irrégularité, sa teneur en fer relativement faible, qui n'était en moyenne que de 30 %, sa teneur en général élevée en silice et en alumine, parfois également en pyrite, ont limité l'exploitation et l'emploi des carbonates des houillères. Il ne semble pas qu'il existe en Belgique l'équivalent du « blackband » du Pays de Galles du Sud et d'Écosse et du « Kohleneisenstein » de la Ruhr.

### 4. — GISEMENTS FILONIENS OU DE SUBSTITUTION

A côté des gisements sédimentaires dont il a été question jusqu'ici, il existe, ou plus exactement il a existé, en Belgique, un grand nombre de gîtes de minerai de fer d'origine filonienne.

Ces gîtes sont en relation avec les calcaires dévoniens et les calcaires carbonifères et ils ont été apparemment produits par l'altération de la pyrite des filons traversant les terrains primaires. La transformation s'est parfois faite sur place ; plus souvent les eaux ont dissous le calcaire, surtout au contact des schistes imperméables, elles y ont formé des cavités et ont déposé en lieu et place de la roche dissoute des éléments enlevés aux filons. Les gîtes de substitution se sont ainsi étendus le long des lignes de contact entre les calcaires et les autres terrains et ont formé des chapelets, parfois même un gisement continu de limonite.

La limonite est souvent accompagnée de cailloux, de sables et d'argiles. En profondeur, elle se transforme en général en carbonate de fer plus ou moins pyriteux. Les gîtes de limonite présentent souvent une grande puissance en surface mais disparaissent rapidement en profondeur et ont généralement la forme d'un cône renversé.

Ces gisements étaient extrêmement nombreux au sud de la Sambre et de la Meuse et DELMER indique leur présence dans plus de 200 localités différentes. Ils ont été exploités sur une très grande échelle. La production semble avoir atteint, dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, plusieurs centaines de milliers de tonnes par an.

A partir de 1860 toutefois la production diminua rapidement, soit par suite de l'épuisement des gîtes, soit parce que l'augmentation des frais d'exploitation ne les rendait plus industriellement exploitables.

D'après DELMER, les travaux anciens ont été en général poussés aussi loin que possible et il ne reste que peu de minerai exploitable. Cet avis est partagé par une de nos grandes sociétés métallurgiques qui a fait des recherches dans de nombreux gisements des Ardennes après la guerre. Cependant, on a peine à croire que tous les gîtes aient été exploités aussi complètement. DELMER signale que certain gîte de l'Entre-Sambre-et-Meuse renferme encore des quantités considérables de minerai. Certaines personnes pensent également que dans cette région, il doit rester des réserves de minerai notables. Il serait du plus haut intérêt de posséder à ce sujet des données précises. Mentionnons en terminant que la limonite de certains gîtes est manganésifère, ce qui est de nature à augmenter sa valeur.

## B. — Terrains secondaires

Le bassin français des minettes se prolonge en Belgique dans le sud de la province de Luxembourg sur une étendue de 300 hectares environ. La limonite oolithique (minette), qui appartient à l'étage bajocien du Jurassique moyen, est exploitée et traitée sur place aux hauts fourneaux de Musson et Halanzy. Cette limonite est siliceuse et très friable de sorte qu'elle ne peut supporter le transport, et le minerai, vu la faible étendue du gisement, ne présente qu'un intérêt local.

On évalue à 5 ou 6 millions de tonnes les réserves exploitables.

## C. — Terrains tertiaires

L'altération des sables glauconifères des sédiments tertiaires a donné naissance à certains gisements de limonite concrétionnée qu'on peut aussi considérer comme des grès ferrugineux et qui ont une assez grande extension.

Une exploitation de ces limonites a été faite autrefois dans les sables bruxelliens. Plus récemment l'attention a été attirée sur un gisement de limonite très important dans les sables diestiens. Celui-ci s'étend sur 400 à 500 hectares sur les communes de Rotselaer, de Wesemael et de Gelrode entre Louvain et Aerschot et est la propriété de la Société des Mines de Gelrode. Le tonnage de minerai a été estimé, à titre préliminaire, à 50 millions de tonnes ou même à trois ou quatre fois ce chiffre. La géologie de la région indique la probabilité de l'existence de plusieurs gisements analogues dans la région Louvain-Aerschot-Diest.

Le minerai est constitué par des bancs de grès ferrugineux alternant avec des grès pauvres et des sables verts glauconifères. La teneur en fer du minerai est très variable et oscille entre 10 et 40 %. Certaines croûtes et certaines plaquettes atteignent la teneur de 35 à 40 % de fer. D'après la Société des Mines de Gelrode, la teneur moyenne du gisement serait de 28 % de fer. La société a exploité pendant deux ans 2000 tonnes de minerai par mois à cette teneur ; ils ont été vendus à une grande usine sidérurgique.

Sur cette base et d'après la même source, l'analyse du minerai brut d'extraction se présenterait comme suit :

|                    |         |                        |         |
|--------------------|---------|------------------------|---------|
| Fer . . . . .      | 28,00 % | Phosphore . . . . .    | 0,077 % |
| Manganèse. . . . . | 0,16 %  | Soufre . . . . .       | 0,082 % |
| Silice . . . . .   | 51,03 % | Arsenic . . . . .      | néant   |
| Alumine . . . . .  | 0,77 %  | Perte au feu . . . . . | 6,70 %  |
| Chaux . . . . .    | néant   | Indosés . . . . .      | 0,07 %  |
| Magnésie . . . . . | 0,82 %  |                        |         |

D'autre part, d'après une source particulièrement digne de foi, on devrait considérer comme teneur moyenne de la partie la plus minéralisée du gisement, partie dont la puissance varie de 3,50 m à 0,50 m : 24 à 28 % de fer et 43 à 51 % de silice.

Comme on le voit par l'analyse qui précède, la gangue du minerai est exclusivement siliceuse et, étant donné sa basse teneur en fer, il ne peut être question d'utiliser le minerai tel quel pour la sidérurgie.

Il doit au préalable subir une opération de concentration ou de lavage.

Cette concentration n'est pas facile, car les grains de quartz et de glauconie sont assez intimement mélangés aux grains d'oxyde et d'hydroxyde de fer. D'autre part, les grains de quartz et de glauconie sont tapissés par de la limonite.

Des essais de lavage ont été effectués qui ont donné des concentrés à 42 % de fer et à 22 % de silice avec toutefois une perte de 31 % du fer. Des essais de séparation magné-



tique après grillage réducteur ont donné des concentrés à 50 % de fer. Toutefois, une installation mise en marche à Gelrode vers 1929 suivant ce procédé n'a pas donné des résultats satisfaisants.

Les essais pourraient vraisemblablement être repris en utilisant les nouveaux procédés de flottage en suspension dense ou d'élimination de la silice par flottation.

Quoi qu'il en soit, les concentrés obtenus par l'une ou par l'autre méthode seront des concentrés siliceux et leur teneur en silice restera sans doute égale ou supérieure à celle des minerais de Suède ou de Bilbao de même teneur en fer. D'autre part, les concentrés obtenus devront être agglomérés.

A côté de ces facteurs défavorables, existent cependant plusieurs facteurs favorables. Le minerai peut être exploité à ciel ouvert avec des frais très faibles. Le gisement est à proximité du canal et du chemin de fer. Enfin des procédés nouveaux introduits en sidérurgie tendent à modifier les conditions économiques d'exploitation des minerais.

Il y a lieu de dire quelques mots de ce dernier point. Depuis quelques années, l'emploi de la soude pour la désulfuration des fontes a introduit dans certains pays une nouvelle technique des hauts fourneaux. Le lit de fusion est calculé avec un rapport  $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2}$  de 1 environ ou même moins au lieu de 1,5 et la fonte obtenue, qui est sulfureuse, est désulfurée à la soude dans une opération ultérieure. Cette technique, qui s'est particulièrement développée en Angleterre et en Allemagne, permet le traitement de minerais moins basiques que ceux qui sont utilisés ordinairement en sidérurgie ou l'addition dans les lits de fusion de tonnages plus importants de minerais siliceux. Son introduction en Belgique faciliterait l'utilisation des minerais de Gelrode.

D'autre part, certains procédés nouveaux permettent, semble-t-il, d'envisager l'utilisation, sans mélange, de minerais à gangue exclusivement siliceuse comme les minerais de Gelrode. Tel est par exemple le « Rennverfahren » de la firme Krupp. Une installation allemande à Borbeck utiliserait des minerais à 27,5 % de fer et 28 % de silice. Le minerai, additionné de 24 à 25 % de fraisil de coke, serait traité au four rotatif avec 5 à 6 % de charbon de chauffe, pour l'obtention de loupes de fer qui seraient ensuite fondues au haut fourneau ou au four Martin. Dans ce procédé, la gangue du minerai donne une scorie pâteuse pour l'obtention de laquelle il suffit d'un rapport  $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2}$  de 0,16.

D'autre part, les études sur la réduction des minerais sans fusion et l'obtention d'une éponge de fer pouvant être transformée en acier au four Martin, qui ont été faites dans de nombreux pays, bien que n'ayant pas conduit à de grandes réalisations industrielles, sont loin d'être arrêtées. Le dernier-né de ces procédés est le procédé Elian où la réduction est effectuée au gaz à l'eau et où l'éponge de fer, séparée de la gangue magnétiquement, est fondue au four Martin en employant comme combustible les gaz s'échappant du four de réduction.

La caractéristique du procédé Elian et des autres procédés analogues est que la silice du minerai ne gêne pas, si du moins elle n'est pas trop intimement mélangée aux oxydes de fer.

Il y a donc des raisons diverses pour que le caractère siliceux du minerai de Gelrode, ou des concentrés en résultant, ne constitue dans l'avenir un défaut aussi grave qu'actuellement. Etant donné l'importance du gisement, il faut sans doute même dire des gisements, on peut dire qu'il existe là un problème important et un problème qui est ou qui sera d'intérêt national.

#### D. — Terrains quaternaires

En laissant de côté certains gisements de limonite de Quévy, d'Athus et du sud de Luxembourg qui ont perdu toute importance, et qui sont mentionnés par DELMER, la ressource la plus importante de minerais de fer des terrains quaternaires est constituée par les limonites des prairies de la Campine.

Celles-ci forment une couche dont l'épaisseur varie de 0,10 m à 1 m et qui s'étend le long des cours d'eau du bassin de la petite et de la grande Nèthe et d'une partie du bassin du Démer. Certains dépôts, isolés des rivières actuelles, représentent le fond d'anciens marais.

La limonite repose sur un dépôt de tourbe sableuse et parfois argileuse et est généralement presque à fleur de terre, sous le gazon. Elle a apparemment été formée par la circulation de l'eau à travers les sables glauconifères sous-jacents. Le fer aurait été fixé à l'état d'hydroxyde par certains végétaux ou par des « ferro-bactéries ». Certains auteurs admettent que la limonite est encore à l'heure actuelle en voie de formation et qu'un gisement exploité pourrait se régénérer en une trentaine d'années. Ce point n'est pas prouvé.

Le minerai est très riche en eau (30 %) ; lorsqu'il est friable, il est employé pour l'épuration des gaz plutôt que pour la métallurgie. Il est très phosphoré, sa teneur en phosphore étant en général comprise entre 1,20 et 1,50 % et atteignant parfois 4 %. Cette caractéristique l'a fait souvent employer pour enrichir en phosphore un lit de fusion. La teneur en fer est d'environ 35 %. L'exploitation des limonites des prairies a été faite depuis 1845. En 1912, 46 sièges étaient en exploitation. Ils n'occupaient, il est vrai, que 247 ouvriers. L'extraction a atteint cette année-là 143.000 tonnes. Une partie de la production était acheminée sur Anvers par les canaux et expédiée en Allemagne à la Gutehoffnungshütte.

En 1951, la Belgique a produit 82.000 tonnes de minerais de fer dont près de 3000 tonnes de limonite des prairies ; elle a consommé 8.886.886 tonnes de minerai.

Les avis sont partagés sur l'importance des réserves qui sont encore disponibles. D'après certains, elles n'atteindraient que 150.000 à 200.000 tonnes. Etant donné cependant l'étendue des gisements et l'opinion que nous avons signalée quant à la régénération de la limonite, ceci ne paraît guère possible.

Il y a lieu de signaler que l'enlèvement de la limonite améliore les terrains au point de vue agriculture. Le fait est important et pourrait justifier l'extraction du minerai dans des cas où sa valeur métallurgique serait insuffisante.

## II. — MINERAIS DE MANGANÈSE

La présence d'oxyde de manganèse a été signalée en Belgique dans quelques localités et un gisement d'une certaine importance existe dans la vallée de la Lienne.

Le gisement, du type sédimentaire, est constitué par deux couches d'oligiste manganésifère intercalées dans les phyllades du Salmien supérieur (Cambrien). Les couches minéralisées se présentent sur un espace assez restreint, dans un synclinal complexe, à droite et à gauche de la rivière Lienne. La seule couche exploitable a une puissance de 50 à 70 cm et contiendrait au moins un million de tonnes de minerai jusqu'à la profondeur de 200 m. Certaines parties de la couche sont cependant très dérangées ce qui rend les travaux difficiles.

Le minerai est assez siliceux et alumineux, ce qui n'est cependant pas nécessairement un obstacle à son exploitation étant donné l'excès de calcaire contenu dans certains minerais de Briey traités dans le bassin de Liège.

Les analyses des minerais de la couche inférieure donnent :

|  |           |                   |                |
|--|-----------|-------------------|----------------|
| Mn . . . . .                             | 9 à 16 %  | CaO . . . . .     | 0,7 à 1,4 %    |
| Fe . . . . .                             | 18 à 26 % | S . . . . .       | 0,016 à 0,022% |
| SiO <sub>2</sub> . . . . .               | 30 à 46 % | Ph . . . . .      | 0,2 à 0,25 %   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 5 à 6 %   | Mat. vol. . . . . | 3 à 10 %       |

Le gisement a été en exploitation par intermittences depuis 1886 et appartient à la Société Cockerill. Il a été exploité pour la dernière fois de 1928 à 1934 avec une production de 17.000 à 18.000 tonnes de minerai par an. La production pourrait sans doute être poussée jusqu'à 24.000 tonnes. La mine est prête à être remise en exploitation si le besoin s'en faisait sentir.

Les arrêts périodiques de l'exploitation sont dus à des causes économiques. En effet, étant donné la nécessité d'enlever le schiste par triage et la faible puissance de la couche, le prix de revient du minerai est relativement élevé. Comme d'autre part, il est assez pauvre, il ne peut concurrencer les minerais riches importés, pendant les périodes où ceux-ci sont bon marché. Il est possible cependant que dans l'avenir les conditions de marche des hauts fourneaux rendent le triage inutile, ce qui améliorerait sensiblement les conditions économiques de l'exploitation.

A côté du gisement sédimentaire de la Lienne, quelques têtes de filons des Ardennes, notamment celui de Malempré renferment des minerais de fer manganésifères. Les tonnages correspondants sont cependant très faibles et les minerais de peu de valeur.

L'industrie sidérurgique belge a consommé, en 1951, 33.490 tonnes de minerai de manganèse, pour la plus grande partie à haute teneur. Il est clair, dans ces conditions, que le sous-sol belge ne peut fournir qu'une petite fraction de nos besoins en manganèse.

### III. — MINERAIS ZINCO-PLOMBEUX ET PYRITES <sup>(1)</sup>

Les minerais de zinc, soit silicatés ou carbonatés, et dans ce cas, désignés globalement sous le nom de calamines, soit sulfurés (blende) et dans ce cas, ordinairement associés intimement à de la galène et de la pyrite, se rencontrent en Belgique dans des gisements filoniens ou de substitution, en relation avec les bandes de calcaires paléozoïques de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du bassin de Namur, du massif de la Vesdre et du massif de Theux.

Le service géologique de Belgique mentionne la présence de minéraux de zinc dans 46 localités du pays.

La plupart de ces gisements, dont certains étaient très importants, ont été exploités. Ils furent à l'origine de l'industrie du zinc en Belgique. Ainsi, la Société de la Vieille Montagne a été fondée en 1837 pour reprendre l'exploitation de la mine de Moresnet. Ainsi, les usines de Flône, d'Engis, de Corphalie, de Sclaigheaux, de Prayon ont été établies sur des gisements ou au voisinage de gisements de minerai.

Dans un article intitulé « Guide de préparation mécanique des minerais de plomb et de zinc de la Belgique » et publié en 1877, DUPONT et QUEHAUT, citent comme étant en activité les laveries de Bleyberg, Moresnet, Welkenraedt, Rocheux-Oneux, Angleur, Engis, Fône, Andenelle, Vedrin.

Signalons que, d'après TIMMERHANS, la mine de Moresnet seule aurait fourni depuis le début de son exploitation plus de 2 millions de tonnes de calamine et que depuis la constitution de la Société de la Vieille-Montagne, les concessions de cette société situées en Belgique, dans l'ancien territoire neutre de Moresnet, et dans les anciens territoires rédimés ont fourni 1.860.000 tonnes de calamine, 572.000 tonnes de blende et 51.000 tonnes de galène.

Jusque vers 1850, la production belge de minerais de zinc a suffi à alimenter notre industrie. L'extraction des minerais était à cette époque de 70.000 tonnes environ. Dans la suite, en même temps que la production du zinc augmentait par l'importation des minerais étrangers, la production belge des minerais de zinc diminuait. Elle passait à 55.000 tonnes en 1872, à 38.000 tonnes en 1876. Depuis, la participation des mines belges à l'approvisionnement de nos usines en zinc n'a fait que décroître pour disparaître. De 25 % en 1878, cette participation est tombée à 3 % en 1900.

Quant aux minerais de plomb, leur extraction n'a jamais été très considérable en Belgique. C'est pendant la période 1850-1880 qu'elle a été la plus active, avec une production globale, pour cette période, de 320.000 tonnes environ. A partir de 1890, l'extraction a décliné rapidement pour finir par disparaître.

L'extraction des minerais zinco-plombeux est donc en complète décadence en Belgique. Cette situation tient essentiellement à deux raisons. La première est l'épuisement des gisements. Ceux-ci sont constitués en général par des lentilles irrégulières. Celles qui sont connues en surface disparaissent en profondeur ou se rétrécissent au point de devenir

<sup>(1)</sup> On trouvera une nomenclature plus détaillée des gisements de ces minerais ainsi qu'une bibliographie substantielle dans : les Minerais du Sol belge. Centenaire de l'A. I. Lg., Congrès 1947, Section Géologie.

inexploitables. Il en existe peut être qui n'affleurent pas, mais leur recherche présenterait de grandes difficultés. La seconde est l'abondance des eaux dans les terrains calcaires où sont situés la majorité des gisements et les frais d'exhaure élevés qui en résultent.

Allant de l'est à l'ouest nous pouvons décrire brièvement la situation comme suit :

Les mines de Bleyberg ont arrêté leur exploitation en 1881. Le filon a été reconnu sur 7 km de longueur dans le calcaire carbonifère et le terrain houiller ; il a fourni quelques 100.000 tonnes de galène et 100.000 tonnes de blende jusqu'à la profondeur atteinte de 200 m. Appauvrissement en minerai et énormes venues d'eau ont été causes de l'arrêt de l'exploitation.

Les mines de groupe de Moresnet (Moresnet, Schmalgraf, Eschbroich, Lindengraben, Lontzen, St-Paul et Nouvelle Espérance) sont fermées. Les trois dernières mines en activité, celles de Schmalgraf, Lontzen et Roer ont été fermées respectivement en 1932, 1935 et 1936. Les perspectives de réouverture des mines sont pratiquement nulles, les quantités de minerai connues qui ont été laissées en place étant très faibles. Des sondages multiples ont été faits dans les concessions pour trouver des extensions des mines connues sans donner jusqu'à présent, de résultats intéressants.

Les mines de la vallée de la Meuse sont arrêtées et considérées comme épuisées depuis de longues années, à l'exception de la mine de Vedrin laquelle n'a dû être arrêtée que ces dernières années à cause des frais trop élevés de l'exhaure.

La mine de Vedrin qui avait été exploitée depuis l'an 1612 pour la production de la galène, avait été fermée en 1879 par suite de l'irruption des eaux. La Société Anonyme des Mines de Vedrin a repris l'extraction en février 1938 après 8 à 9 ans de travaux préparatoires et, notamment, le déblaiement de la galerie de 5 km reliant la mine à la vallée de la Meuse et qui avait été creusée vraisemblablement au XVIII<sup>e</sup> siècle. Le gisement de Vedrin, qui est considéré comme le plus important des gisements filoniens belges est constitué par un filon principal minéralisé sur une longueur de 2890 m et par un embranchement minéralisé sur 800 m. Avant la fermeture de la mine, la production de pyrite et de galène avait atteint 21.000 tonnes par an.

La Société des Mines de Vedrin avait construit un atelier de préparation mécanique. Le minerai extrait, qui ne renferme que 20 à 25 % de stériles, était lavé par gravité et par flottation et donnait de la pyrite (plus exactement de la marcasite), de la galène et un peu de blende. La production de l'année 1938 a été d'environ 30.000 tonnes de pyrite à 48 % de soufre et 3500 tonnes de concentrés de galène. La production de 1939 a dépassé 40.000 tonnes de pyrite. On avait commencé à extraire de petits tonnages de blende qui allaient en grandissant. Les réserves visibles et très probables sont de l'ordre de 500.000 tonnes.

De nombreuses autres minéralisations du même type sont connues, tant dans le synclinal de Namur et de la Vesdre que dans celui de Dinant ; elles ont donné lieu à beaucoup de recherches et à de petites exploitations. Aucune n'est encore en activité.

La question s'est posée de savoir si, à l'exemple de Vedrin, certains filons dont l'exploitation a été arrêtée par suite de l'abondance des venues d'eau pourraient être remis en exploitation avec des moyens de pompage plus puissants ou si certaines lentilles de minerai, restées ignorées, pourraient être découvertes.

Mais l'exemple de Vedrin qui a nécessité déjà de gros capitaux pour sa remise en exploitation et qui a cependant dû arrêter celle-ci est peu encourageant.

On ne peut que signaler le caractère aléatoire des recherches et l'importance des travaux de dénoyage qui seront, en général, nécessaires préalablement à une remise en exploitation.

Ces conditions défavorables indiquent qu'il ne faut guère fonder beaucoup d'espoirs sur les minerais belges pour l'approvisionnement de nos industries du zinc, du plomb et de la pyrite.

#### IV. — MINERAIS D'OR, DE CUIVRE, ETC...

A plusieurs reprises, la présence d'or alluvionnaire a été signalée dans certaines rivières ou certains ruisseaux des Ardennes et notamment du massif de Stavelot. Dans plusieurs vallées des monticules semblent être les résidus d'anciennes exploitations qui datent peut-être de l'époque romaine. Dans le courant du XIX<sup>e</sup> siècle certaines tentatives d'exploitation ont été faites.

Il semble résulter cependant des recherches effectuées à différentes reprises que les teneurs sont trop faibles pour être intéressantes.

D'autre part, des traces de cuivre ont été trouvées à Rouveroy (enduits de malachite dans des schistes rouges), à Salm-Château, Lierneux et Dolembreux (filons quartzeux avec chalcoppyrite) mais il est peu probable qu'il y ait en Belgique des minerais de cuivre exploitables.

#### V. — LES GISEMENTS HOUILLERS DE LA BELGIQUE

Les *Annales des Mines de Belgique* ont publié récemment les descriptions géologiques des bassins houillers du pays.

Les études dont il est question sont :

- Le district houiller du Couchant de Mons, par A. DELMER, tome XLVIII, 3, 1 mai 1949.
- Le district houiller du Centre, par R. MARLIERE, tome XLIX, 2, 1 mars 1950.
- Le district houiller de Charleroi, par F. KAISIN, tome XLIX, I, 1 janvier 1950.
- Le district houiller de Liège, par E. HUMBLET et Ch. ANCIEN, tome XLVIII, 4, 1 juillet 1949.
- Le gisement de la Campine, par A. GROSJEAN, tome XLVIII, 15 mars 1949.

Pour plus de détails, on consultera avec fruit :

- Les gisements houillers de Belgique, par A. RENIER : *Annales des Mines de Belgique* tomes XVIII, 1913 ; XIX, 1914 ; XX, 1919 ; XXI, 1920 ; XXII, 1921 ; XXIV, 1924 et XXVI, 1926.

— Flore et faune houillère de Belgique (Introduction à l'étude paléontologique du terrain houiller), par A. RENIER, F. STOCKMANS, F. DEMANET et V. VAN STRAELEN : Edit. Musée Hist. Nat. de Belg., 1933 (cet ouvrage contient sous forme de tableau l'échelle stratigraphique des gisements houillers de Belgique et des régions voisines).

La succession des étages, assises et zones du terrain houiller de la Belgique peut se résumer comme suit :

| Etages      |   | Assises de | Zones de                            |                    |
|-------------|---|------------|-------------------------------------|--------------------|
| Westphalien | { | Flénu      | {<br>Hornu<br>Wasmes<br>Maurage     | {<br>Westphalien C |
|             |   | Charleroi  | {<br>Eikenberg<br>Asch (As)<br>Genk | {<br>Westphalien B |
|             |   | Chatelet   | {<br>Beyne<br>Oupeye                | {<br>Westphalien A |
| Namurien    | { | Andenne    | {<br>Gilly<br>Baulet<br>Sippenaeken |                    |
|             |   | Chokier    | {<br>Spy<br>Malonne<br>Bioul        |                    |

Calcaire carbonifère et Dévonien.

#### A. — Les bassins houillers du Sud de la Belgique

Les bassins houillers du Sud de la Belgique s'étendent d'ouest en est, suivant le sillon Sambre-et-Meuse, depuis la frontière française jusqu'à l'est de Liège.

Il se présentent sous un tout autre aspect que le bassin du Nord (ou de la Campine).

La bande houillère est longue et très étroite ; sa tectonique est parfois extrêmement compliquée et n'est d'ailleurs pas encore entièrement éclaircie. Elle a été divisée en quatre districts qui sont, d'ouest en est, ceux du Couchant de Mons, du Centre, de Charleroi et de Liège.

La limite séparative des trois premiers (75 km de longueur) est arbitrairement basée sur des groupements de concessions et des frontières administratives. Le district de Liège est plus nettement séparé des trois précédents par une zone anticlinale transversale correspondant à la région Namur-Huy laquelle, faisant affleurer le Houiller inférieur pauvre ou stérile, a permis l'érosion des assises supérieures plus riches en houille.

Je renvoie le lecteur aux descriptions succinctes de ces districts publiées en 1949 et 1950 dans les *Annales des Mines de Belgique*, et, pour plus de détails encore, aux très nombreuses publications parues dans divers périodiques belges.

Dans les lignes suivantes, je ne reprends que les caractéristiques essentielles de ces bassins. Ils présentent une caractéristique commune :

- Leur bord nord se présente en plateaux, inclinant vers le sud, le Houiller reposant sur le complexe dévono-carboniférien de la zone anticlinale du Brabant.
- Leur bord sud est limité par une grande faille de charriage, portant le nom de « faille du Midi » dans l'ouest, de « faille eifélienne » dans l'est, laquelle refoule les terrains dévono-carbonifériens du sud vers le nord au-dessus du Houiller ; ils recouvrent donc ce dernier. Le Houiller de la zone sud des quatre districts en question est fortement plissé et disloqué.

#### I. — DISTRICT DU COUCHANT DE MONS

Ce district s'étend depuis le méridien de Mons sur 23 km vers l'ouest (frontière franco-belge) ; sa largeur moyenne n'est que de 9 km.

Les exploitations se situent dans trois unités tectoniques qui se superposent et qui sont, du sud vers le nord :

- a) le massif du Borinage ;
- b) les massifs intermédiaires ;
- c) le massif du Comble Nord.

Ces unités sont séparées par de grandes failles de charriage, peu inclinées, généralement pied sud, quoique pouvant présenter des relèvements avec inclinaisons pied nord.

La *faille du Midi* sépare vers le sud ces trois unités tectoniques qui renferment le Houiller productif du *massif du Midi*, refoulé sur elles, et composé de roches stériles du Dévonien. Ce massif du Midi recouvre donc du Houiller productif constituant l'extension méridionale des gisements actuellement connus et en exploitation.

Le *massif du Borinage*, très anciennement connu, affleure largement sous une faible épaisseur de limon. Le Houiller y est connu sur une épaisseur stratigraphique de 1900 m dont un millier appartiennent au Westphalien supérieur ou assise de Flénu, avec 58 couches de houille, totalisant en moyenne 34 m de charbon.

La teneur en matières volatiles des charbons de cette assise varie entre 27 et 38 %.

Sous l'assise de Flénu, le massif du Borinage recèle encore plus de 800 m de Houiller appartenant à l'assise de Charleroi et s'étend stratigraphiquement vers le bas jusqu'au niveau repère de Quaregnon. Cette partie du Houiller renferme 30 couches de houille exploitables avec environ 25 m de charbon dont les teneurs en matières volatiles varient entre 19 et 26 %.

Du point de vue tectonique, le massif du Borinage a l'allure d'un synclinal dont le versant nord est en plateaux (plus ou moins déchiquetées par des failles) et le versant sud en dressants.



Ce synclinal est affecté par des plis transversaux.

Les *massifs intermédiaires* sont compris entre deux grandes failles de charriage qui ne sont parfois pas éloignées de plus de 200 m l'une de l'autre.

Dans l'épaississement de la zone connue sous le nom de massif de Grisœuil, on connaît une dizaine de couches réparties sur 200 m de stampe supérieure à l'horizon de Quaregnon. Ces massifs intermédiaires sont encore en voie d'exploitation.

Le *massif du Comble Nord* repose vers le nord sur le calcaire carbonifère ; il comporte à sa partie inférieure le Houiller inférieur stérile (Namurien) sur lequel repose à son tour une épaisseur d'environ 500 m de Westphalien chevauchant le niveau repère de Quaregnon, avec environ 12 m de charbon dont les teneurs en matières volatiles varient entre 13 et 18 %.

L'allure générale du massif est celle de plateaux pied sud.

## 2. — DISTRICT DU CENTRE

Ce district s'étend depuis le méridien de Mons sur 24 km vers l'est jusqu'au méridien de Chapelle-lez-Herlaimont ; sa largeur moyenne est aussi de 9 km. Il prolonge vers l'est celui du Couchant de Mons.

Les gisements y forment également un empilement oblique complexe de massifs séparés par des failles inverses et des failles de charriage, déplacés du sud vers le nord sur le seul massif en place, lequel, prolongeant celui du district précédemment décrit, est le massif du Comble Nord.

La faille du Midi sépare encore, directement ou par massifs intermédiaires, les massifs du Dévonien stérile du Midi, du Houiller non encore exploré qu'ils recouvrent.

Du sud vers le nord, on distingue successivement, dans le massif du Centre :

- a) le massif de Masse ;
- b) les massifs de Chamborgneau, du Carabinier, du Centre-Poirier, du Placard ;
- c) le massif du Comble Nord.

Les massifs (a) et (b) sont séparés par la faille Masse ; les massifs du groupe (b) sont séparés par les failles du Carabinier, de Chamborgneau et du Centre. Les massifs (b) et (c) sont séparés par la faille du Placard.

Le *massif de Masse* est l'équivalent du massif du Borinage du district du Couchant de Mons.

Le Houiller y est connu, au moins par sondages, depuis le Namurien jusqu'au Westphalien supérieur.

L'exploitation porte sur la partie du Westphalien comprenant les assises de Charleroi (de part et d'autre du niveau de Quaregnon) et du Flénu, sur 1100 m environ, comportant une cinquantaine de couches de houille avec 36 m de charbon dont les teneurs en matières volatiles varient de 18 à 37 %.

La structure du massif de Masse est comparable dans ses grandes lignes à celle du massif du Borinage qui le prolonge à l'ouest.

Les massifs de Chamborgneau, du Carabinier, du Centre-Poirier et du Placard constituent une zone faillée comparable à celle connue dans le district du Couchant de Mons sous le nom de « massifs intermédiaires ».

Ils sont séparés du massif de Masse par l'importante zone faillée de charriage, la *faille de Masse*, inclinant faiblement vers le sud, mais pouvant aussi présenter de faibles relèvements avec pendage nord.

Entre eux, ces divers massifs sont séparés par des failles qui passent parfois latéralement à des plis et qui, de ce fait, confondent deux massifs voisins.

Le Houiller y est représenté essentiellement par l'assise de Charleroi, diversement tronçonnée d'ailleurs suivant les massifs, avec des charbons dont la teneur en matières volatiles varie de 13 à 17 %, en discordance assez nette avec ceux du massif de Masse.

Les couches y sont en plateaux sud compliquées de failles inverses et de plis.

Le *massif du Comble Nord* est séparé des précédents par la *faille du Placard*, faiblement inclinée vers le sud en profondeur (15 à 20°) plus redressée (45°) sur les 300 m sous la surface.

La succession stratigraphique du Houiller productif du massif du Comble Nord représente une stampe de 320 m de l'assise de Charleroi, chevauchant le niveau-repère de Quaregnon (zones de Genk et As) avec 8,25 m de charbon dont les teneurs en matières volatiles varient de 13 à 18 %.

Ce massif est en place ; les couches s'y présentent en plateaux vers le sud et le Houiller productif y repose en concordance sur le Namurien, lequel à son tour repose normalement sur le calcaire carboniférien de la zone anticlinale du Brabant.

### 3. — DISTRICT DE CHARLEROI

Largeur moyenne : une dizaine de km. Ce district s'étend à l'ouest et à l'est de Charleroi sur 24 km. Il prolonge vers l'est celui du Centre avec un hiatus dans les exploitations entre la concession de Renaix (Centre) et celle d'Anderlues (Charleroi), hiatus qui obscurcit les relations entre les deux districts et dû à un réseau de failles nord-sud et un recouvrement de dépôts d'âge secondaire et tertiaire qui masque la géologie de surface du Houiller.

Vers l'est, le district de Charleroi se limite industriellement par le relèvement du synclinal houiller qui fait apparaître les assises profondes et pauvres ou stériles.

Dans ce district, ce sont les assises de Châtelet et Charleroi qui sont en exploitation, ce qui représente une stampe d'environ 800 m.

La *faille du Midi*, une fois de plus, sépare ce district du massif stérile de Dévonien du Midi.

Du sud vers le nord, on distingue, dans le district de Charleroi, deux massifs (auxquels on a donné le nom de massifs méridionaux) : le *massif de Chamborgneau* et le *massif d'Ormont* qui sont limités par d'importantes failles de charriage (la faille Chamborgneau et la faille d'Ormont). Ces deux massifs surmontent un ensemble de plateaux divisé en massifs séparés

les uns des autres par des failles d'entraînement et qu'il n'est pas possible de suivre d'ouest en est par suite des relais de failles.

Au sud d'une faille d'entraînement assez continue, la faille du Centre, on distingue du sud vers le nord :

- Les *massifs du Pays de Liège et du Cazier*  
les failles du Pays de Liège et du Cazier
- Le *massif du Carabinier*  
la faille du Carabinier
- Le *massif du Gouffre*  
la faille du Gouffre
- Les *massifs du Poirier et du Roton*  
la faille du Centre.

Au nord de la faille du Centre se trouve :

- Le *massif du Placard*  
limité lui-même par la faille du Placard ;
- Le *massif du Comble Nord*.

Comme dans les autres districts, le massif du Comble Nord — dans lequel les assises productives du Houiller reposent sur le Namurien stérile — surmonte le Dévonien de la zone anticlinale du Brabant.

Signalons encore, dans le sud du district, et reposant sur le massif d'Ormont-Chamborgneau, un petit massif isolé, le massif de la Tombe, perché en écaille sur l'ensemble des autres ; ce massif se distingue des précédents par le fait que, seul, il renferme des formations anté-westphaliennes (Dévonien ou Namurien) qui le circonscrivent nettement.

La teneur en matières volatiles des charbons varie entre 8 et 20 % avec une augmentation assez nette au passage de la faille du Carabinier.

*En résumé*, pour l'ensemble des trois districts du Couchant de Mons, du Centre et de Charleroi, la structure reste sensiblement comparable. Sur les formations anté-westphaliennes de la zone anticlinale du Brabant reposent, en concordance de stratification et par l'intermédiaire du Namurien, les formations *en place* du Comble Nord, en plateures, surmontées par des massifs refoulés les uns sur les autres par des failles d'entraînement ; ils sont eux-mêmes surmontés, vers le sud et par l'intermédiaire de grandes failles de charriage d'allure très plates, par d'importants massifs charriés.

Ces derniers sont enfin limités au sud par la grande faille du Midi qui permet au Dévonien de recouvrir le Houiller.

L'allure de cette faille du Midi est ondulante : de ce fait, elle cache le prolongement sud du Houiller et le place sous des profondeurs variables de Dévonien, laissant encore des possibilités d'extension de zones exploitables vers le sud.

#### 4. — DISTRICT DE LIÈGE

Nous avons subdivisé le bassin houiller qui suit la Sambre d'ouest en est en trois districts arbitrairement délimités. Le bassin de Liège, par contre, peut être considéré dans son ensemble, parce qu'il est séparé des précédents par un relèvement anticlinal transversal qui limite pratiquement les zones exploitables et qu'il se relève lui-même vers l'est, marquant par ce dernier relèvement, une coupure nette avec les bassins rhénans-westphaliens.

Sa longueur est d'environ 30 km, sa plus grande largeur est de 13 km (transversale Herstal-Beyne).

Dans son ensemble, il a la forme d'un grand synclinal dirigé ouest sud ouest-est nord est se relevant tant vers l'ouest que vers l'est. Sa partie la plus profonde se trouve dans la concession Gosson-La Haye-Horloz.

Tout comme les trois districts précédents, il est limité au sud par une grande faille de charriage, *la faille eifélienne*, qui équivaut à la faille du Midi et refoule le Dévonien stérile sur le Houiller ; dans la moitié est du bassin, cette faille se complique par une série d'autres qui refoulent les unes sur les autres des écailles renfermant du Houiller inférieur ainsi mis en contact avec du Houiller productif.

La structure du bassin est beaucoup plus simple que celles des districts précédents.

Partant cette fois du nord, nous trouvons le Houiller reposant en plateaux pied sud sur le Carbonifère et le Dévonien de la zone anticlinale du Brabant.

Au sud de la zone axiale du bassin, les couches se redressent jusqu'à la verticale et se déversent même vers le nord.

L'extrémité ouest du bassin synclinal est compliquée par un anticlinal secondaire, l'anticlinal de Flémalle, qui s'ennoie fortement vers l'est.

L'extrémité est du bassin synclinal est également compliquée par un anticlinal secondaire, double, celui-ci : l'anticlinal de Cointe et de la Chartreuse qui s'ennoie vers l'ouest.

C'est à la partie du bassin de Liège située au sud est de cet anticlinal double que l'on donne le nom de gisement du plateau de Herve, lequel ne se poursuit pas à l'ouest de l'Ourthe, par suite du chevauchement du massif stérile qui limite la faille eifélienne.

Des failles nombreuses affectent des allures diverses. Les unes, d'allure redressée, découpent le bassin longitudinalement ; leur rejet abaisse apparemment la partie méridionale par rapport à la partie septentrionale ; cependant un coulissage latéral peut donner une impression trompeuse.

Les autres, nombreuses à l'est du bassin, sont des failles transversales orientées nord-sud et subverticales.

Dans la partie méridionale du bassin, des failles de chevauchement sans rejet important, connues sous le nom de « plats-crains » affectent les couches plissées.

Le sud du gisement de Herve est, à son tour, découpé par une série de failles de charriage qui refoulent les unes sur les autres, une série d'écaillés.

Nous avons déjà mentionné la faille eifélienne qui limite vers le sud l'ensemble du bassin.

Le Houiller exploitable du bassin de Liège comporte une puissance maximum de 1250 m qui s'étend, vers le haut de la série, presque au sommet de l'assise de Charleroi.

La teneur des charbons en matières volatiles varie de 6 à 28 %, tant latéralement que suivant la série stratigraphique.

### B. — Le gisement de la Campine

Le massif dévonien-carbonifère de la zone anticlinale du Brabant, sur lequel repose le Comble Nord des bassins houillers du sud de la Belgique, s'enfoncé progressivement vers le nord, sur sa retombée septentrionale.

Les formations du Dévonien, du Calcaire carbonifère et du Houiller plongent vers le nord, assez régulièrement, à un taux moyen de 10 à 15 %. Elles ont été arasées suivant une surface qui plonge également vers le nord, mais à un taux moyen de 2 % seulement.

De ce fait, les diverses assises se terminent en biseau vers le sud.

Le Houiller et les formations pré-houillères sont recouvertes en discordance de stratification par les assises du Crétacé et du Tertiaire dont l'épaisseur augmente vers le nord.

La base du Crétacé est à —325 m à Winterslag, à —850 m sous Moll.

Le gisement de Campine a été reconnu par sondages. La limite méridionale est formée par l'arête sud du biseau de Westphalien ; elle n'est pas fixée avec précision parce qu'on n'a pas jugé utile de reconnaître par sondages la zone stérile de base du Houiller.

La limite septentrionale est une limite technique qui est fonction de la profondeur à laquelle il est possible d'exploiter.

Vers l'est le sommet du Houiller est brusquement rejeté à profondeur plus grande (plus de 1000 m) par une faille radiale (faille d'Eelen).

La bordure ouest du gisement de la Campine est encore mal délimitée. Sous le Crétacé, interposé entre ses assises et le sommet du massif houiller, il existe en outre des *roches rouges* appartenant au Permien, Triasique et Jurassique et qui se terminent également vers le nord, en biseau sous le Crétacé.

Cependant, ces roches rouges n'existent que suivant des bandes nord-sud, déprimées (fosses) entre des bandes surélevées (paliers).

Le Houiller est donc amené à des profondeurs variées.

L'épaisseur totale reconnue du Westphalien du gisement de la Campine est de plus de 3000 m. Elle s'étend depuis le faisceau de Donderslag (base de l'assise de Maurage) du Westphalien C, jusqu'au Namurien.

Les divisions en usage courant en Campine sont :

- Faisceau de Donderslag ;  
Niveau de Petit-Buisson ;
- Faisceau d'Eikenberg ;  
Niveau d'Eisden ;
- Faisceau d'As ;  
Niveau de Quaregnon ;
- Faisceau de Genk ;  
Grande stampe stérile ;
- Faisceau de Beringen ;
- Faisceaux inférieurs.

Le gisement est cependant loin de présenter, dans le détail, la régularité qui semble se dégager de la description ci-dessus. Les couches, tout en ayant une direction générale est-ouest présentent des sinuosités et même parfois des relèvements qui leur donnent localement un pendage sud. De plus, elles sont affectées par des failles radiales dont le rejet peut atteindre plusieurs centaines de mètres.

Le gisement de la Campine possède des charbons dont la teneur en matières volatiles va de 14 à 40 % ; ces teneurs vont en diminuant avec la profondeur stratigraphique.

### C. — Variations dans les qualités des charbons

Les charbons belges sont de qualité variable suivant les bassins houillers ; cependant la distribution de ces qualités n'est pas due au hasard et il est possible de dégager ses règles générales.

Depuis que, en 1832, André DUMONT signalait d'après une remarque assez générale, que la houille est d'autant plus grasse qu'elle appartient à des couches plus supérieures, le problème de la répartition des charbons suivant leur teneur en matières volatiles a fait l'objet d'innombrables études, tant en Belgique qu'à l'étranger. Peu à peu les chercheurs ont mis de l'ordre dans l'amas des observations faites un peu partout et le plus souvent sans coordination entre elles. Périodiquement les résultats acquis ont été résumés et des règles ont été dégagées, qui ont mis en évidence certaines lois dans la répartition, tant verticale qu'horizontale, des charbons.

En 1900, X. STAINIER publiait dans les *Annales des Mines de Belgique*, un important et remarquable mémoire intitulé : « Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement ». En 1943, une nouvelle édition de ce travail complétée par les très nombreuses observations faites pendant une bonne quarantaine d'années, fut publiée sous le même titre dans les mémoires de la Société Géologique de Belgique. On y trouvera une abondante bibliographie sur le sujet.

Je ne reprendrai ici que quelques lignes des conclusions finales de X. STAINIER : « La conclusion la plus importante qui se dégage de ce travail, c'est que le problème de la houillification et de ses variations, s'il a pu, au début, paraître simple et facile à résoudre, est, au contraire, très complexe. La variété des combustibles est extraordinaire ; celle de leurs conditions de gisement ne l'est pas moins. Aucune théorie ne peut prétendre expliquer tous les faits connus, dont le nombre augmente avec rapidité. »

Où en sommes-nous, pour ce qui concerne la Belgique, dans l'étude des lois de la répartition des charbons suivant leurs teneurs en matières volatiles ?

Pour ce qui concerne les variations de teneurs suivant une perpendiculaire au plan de stratification des couches de houille, la règle de Hilt s'est révélée applicable pour autant que l'on considère une stampe suffisamment grande : diminution graduelle de la teneur en matières volatiles au fur et à mesure que l'on descend, stratigraphiquement, dans la série des couches.

Nous avons, en Belgique, des charbons dont la teneur en matières volatiles descend de 40 % à 5 % environ. Grosso modo, on observe dans les charbons à teneur supérieure à 25 % m. v. un abaissement de teneur de 2,5 % par 100 m de stampe et dans les charbons à teneur inférieure à 25 % m. v. un abaissement de teneur de 1,5 % par 100 m de stampe ; ces chiffres constituent des « moyennes » pour les deux zones et il est probable que l'on pourrait établir l'existence d'un abaissement moyen de 2 % par 100 m de stampe dans les faisceaux aux teneurs comprises entre 20 et 30 % m. v.

En dehors de ces variations moyennes relativement régulières, on observe parfois des différences locales importantes de teneurs entre deux couches rapprochées et entre les différentes laies d'une même couche ; elles sont attribuables à des compositions pétrographiques anormales, et le plus souvent locales, des charbons.

Plus intéressantes peut-être, sont les variations de teneurs que l'on observe entre les différents points d'une même couche, abstraction faite de la profondeur et des allures tectoniques.

On constate que, dans une couche déterminée, la teneur en m. v. du charbon varie assez régulièrement et que, dans les grandes lignes, il en est de même dans les couches supérieures et inférieures.

C'est ainsi que dans les bassins du Sud de la Belgique, les teneurs croissent vers le sud ou vers le sud ouest, sauf dans le couchant de Mons, où l'on observe des teneurs maximales vers le centre du bassin, tandis que dans la partie connue du bassin de la Campine, les teneurs croissent vers le nord.

L'étude systématique de ces variations a seulement été abordée. Elle est rendue difficile d'abord par le fait qu'une même couche n'est généralement pas accessible en un grand nombre de points distants d'un bassin houiller, au moment où se poursuivent les investigations, ensuite par le fait qu'il n'y a jamais eu de continuité dans une telle recherche, qui s'est faite suivant les hasards des circonstances ou les convenances et les moyens mis à la disposition des chercheurs.

Pour les bassins du sud, autres que le bassin de Liège, une carte de la répartition des charbons belges dans les bassins de Mons, du Centre et de Charleroi, a été dressée en 1920 par A. DELMER et publiée dans les *Annales des Mines de Belgique* (tome XXI, 1920) ; nous la schématisons à la figure 1. Pour l'établissement de cette carte il n'a été tenu compte que des teneurs moyennes de la production totale de chaque charbonnage, production qui peut provenir de couches très diverses. Néanmoins, compte tenu du fait que les couches superposées accusent des variations de teneurs relativement parallèles, cette esquisse donne une image voisine de la réalité pour une couche déterminée.

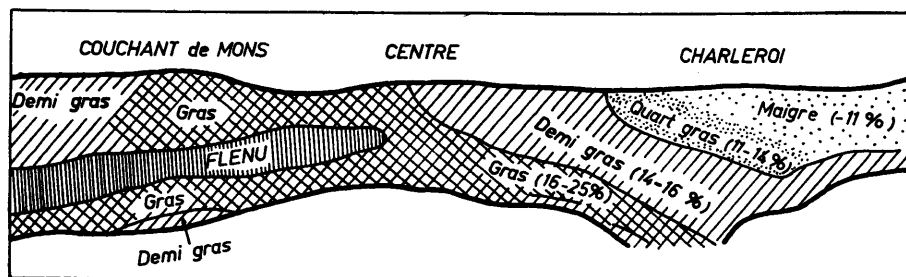


FIGURE 1

J'ai procédé à une investigation plus systématique pour la couche Dix Paumes dans le bassin de Charleroi, choisie parce qu'elle était accessible en un assez grand nombre de points distants au moment de mes investigations (1944).

La carte reproduite en figure 2 donne la répartition en m. v. pour cette couche. Elle montre un accroissement régulier de la teneur vers le sud-ouest, le sud ou le sud-est, et une élévation plus rapide vers l'ouest au passage de la faille du Carabinier.

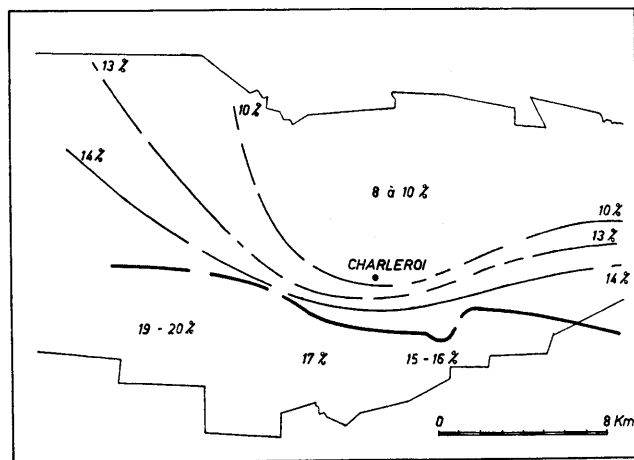


FIGURE 2

Cette répartition pour une couche déterminée dans le bassin de Charleroi, correspond bien à l'allure d'ensemble du schéma de la répartition pour ce même bassin donné par A. DELMER.



Le rôle des grandes failles de charriage se marque en effet d'une manière souvent très apparente, parce qu'elles ont pour résultat de superposer des parties de bassins originellement plus distantes, entre lesquelles les variations de teneurs avaient eu la possibilité de s'accuser.

J'ai procédé d'une manière analogue pour le bassin de Liège afin de mettre en évidence, par un tracé de lignes isovolatiles, l'accroissement de la teneur vers le centre-sud du bassin, jusqu'à la faille eifélienne. La carte des variations de teneurs est reproduite à la figure 3.

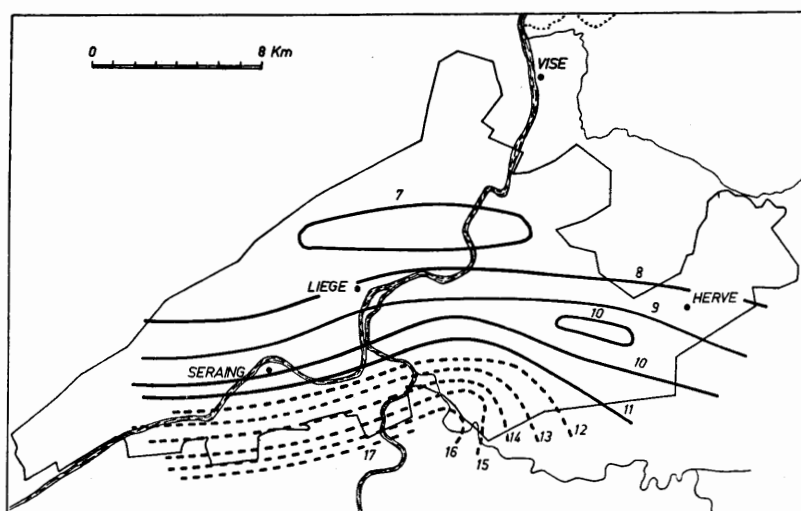


FIGURE 3

Dans une étude que j'ai publiée à ce propos, j'ai tenté d'expliquer ces variations et j'ai dû admettre que les facteurs qui ont progressivement amené les combustibles du bassin de Liège dans leur état actuel sont, dans l'ordre : *a*) modifications originelles ; *b*) charge des sédiments ; *c*) efforts orogéniques. Leur succession et leur superposition dans l'ordre indiqué permettent d'expliquer la plupart des variations que nous observons de nos jours et j'ai toutes raisons de supposer que ces raisons sont également valables pour nos autres bassins houillers.

J'ai, en outre, insisté pour ce bassin en particulier sur le rôle des failles dans la répartition des qualités de charbons.

Pour ce qui concerne le bassin houiller du Nord de la Belgique, une esquisse de la répartition suivant diverses couches a pu être établie sur des bases analogues. La figure 4 montre les variations des teneurs suivant la profondeur aussi bien qu'en plan : on observe une augmentation des teneurs dans une couche déterminée vers le centre-nord du bassin.

Les cartes de la répartition des teneurs en matières volatiles des charbons de nos bassins houillers montrent, mieux que de longs commentaires, que cette répartition n'est pas livrée au hasard, mais suit des variations qu'il est possible de mettre en évidence et dont la con-

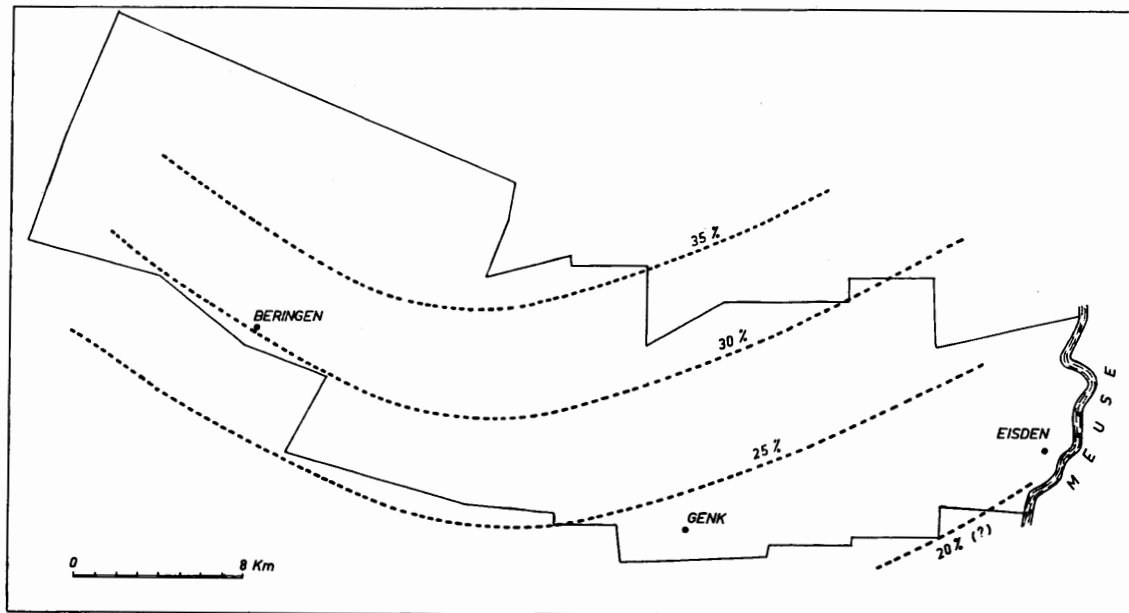


FIGURE 4

naissance permet de prévoir la qualité du charbon qui existe dans une partie déterminée d'un bassin aux diverses profondeurs.

L'utilisation industrielle des charbons étant fonction de leur nature, il est aisé également, en se basant sur les esquisses élaborées, de prévoir où se trouveront les qualités de charbons désirées.