

Ebauche d'une carte du réseau hydrographique en Campine au temps de la formation d'une couche de houille

par P. STASSEN et A. DELMER.

RESUME

En examinant les variations de composition d'une couche puissante dans l'étendue d'un bassin, on constate qu'elle peut se diviser localement en deux ou plusieurs couches qui ont chacune leurs caractères propres; à leur tour, certains sillons de ces couches se regroupent, se séparent à nouveau, se combinent deux à deux ou se réunissent tous pour reconstituer une couche puissante.

Ces variations de puissance ne se font pas d'une façon désordonnée, mais dépendent du réseau hydrographique du moment; il se retrouve d'ailleurs dans chacune des couches sous forme d'étreintes allongées et méandriques, rappelant le lit des cours d'eau.

En examinant sous cet aspect une couche du bassin de Campine dans toute son étendue, on peut ébaucher la paléogéographie de la région au temps de la formation de la veine.

Toutes les données acquises dans ce domaine ont été reportées sur une carte au 1/100.000 du bassin, prolongée par celle du Limbourg hollandais établie pour la même veine par Haites en 1943.

La carte d'ensemble est complétée par une série de coupes au 1/10.000, faites à travers les régions bien explorées. Elles montrent la disposition entrecroisée des couches, les variations de l'épaisseur des stamper entre les couches et les lits fossiles des cours d'eau contemporains de leur formation.

Cet exposé résulte d'une étude faite par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière avec la collaboration du Service Géologique de Belgique et de tous les charbonnages de Campine.

Depuis longtemps déjà, les irrégularités d'origine sédimentaire qui affectent les veines de houille ont fait l'objet d'études diverses.

En conclusion des observations faites, on peut admettre, pour les gisements houillers paraliques, qu'au temps de la formation de chacune des veines, le paysage devait avoir l'aspect d'une vaste région marécageuse deltaïque, traversée par un nombre variable de rivières sinueuses plus ou moins larges ayant donné lieu à une sédimentation fluviale qui constitue la majeure partie du terrain houiller.

Le réseau hydrographique de l'époque doit donc se retrouver dans chacune des veines sous forme d'étreintes allongées et méandriques, rappelant le lit des cours d'eau. Ces étreintes sont de véritables trouées dans la zone carbonneuse; elles diffèrent totalement des étreintes d'origine tectonique.

Mais les couches de houille ne sont pas parallèles; la stampe qui les sépare ne reste pas constante. Certaines couches se rapprochent au point d'être exploitables en même temps ou se séparent pour constituer deux couches distinctes, séparées par plusieurs mètres de stamper et ayant chacune un toit et un mur propres.

En considérant des régions suffisamment étendues, il est souvent possible de trouver des points de contact entre des veines et veinettes consécutives dont les extrêmes sont séparées par quelques dizaines, voire une centaine de mètres de stampe.

Une telle disposition des couches s'explique si l'on admet que la forêt houillère n'a jamais entièrement disparu de l'aire de sédimentation envisagée dans l'intervalle de temps compris entre la formation des deux couches extrêmes.

Au cours de cette période, la forêt, comme les cours d'eau, s'est déplacée latéralement et elle n'a jamais été entièrement submergée.

Dans beaucoup d'exemples, la dichotomie — ou le dédoublement de la couche — est en relation immédiate avec un lit de rivière contemporain de la formation de la veine inférieure.

Avant de passer à l'examen de la carte, il est bon de rappeler la définition de quelques-uns des termes employés.

Définitions.

- 1) *La ligne de dichotomie* est la ligne qui réunit les points de la couche où l'intercalation stérile qui s'enfonce en forme de coin a 50 centimètres d'épaisseur.
- 2) *Les isopachytes* sont les lignes qui joignent tous les points d'égale stampe entre les deux couches issues de la dichotomie.

La ligne de dichotomie et les isopachytes sont sensiblement parallèles aux rives du fleuve et suivent l'allure des méandres.

Les isopachytes de valeur croissante se succèdent régulièrement depuis la dichotomie jusqu'au lit du fleuve pour atteindre un maximum au droit de l'ancien lit quand la dichotomie est fermée.

- 3) *Dichotomie fermée.* La dichotomie est fermée quand, de part et d'autre de la rivière, à une certaine distance du lit, les couches se réunissent pour n'en former qu'une.

Dans ce cas, le méandre ou le bras du delta a été abandonné; il n'a plus servi à l'écoulement des eaux lors de l'édification de la couche supérieure.

Ebauche de la carte d'un réseau hydrographique fossile.

Le bassin de la Campine, moins dérangé tectoniquement que les bassins du Sud et dont la mise à fruit date d'une époque relativement récente, se prête mieux à l'étude des dichotomies et des lits de fleuves fossiles.

Malgré la faible extension des régions explorées par les travaux d'exploitation par rapport à l'étendue totale du bassin, il est intéressant de rassembler dès maintenant quelques-unes des données acquises

couche 70	
= couches 19 et 20	
= » 10A + 10B + 11 + 12	
= » 20 + 21 + 22	
= » M	
= » 53 — 53 ₁ — 52 ₂	
= » 9	

Cette couche, située environ à mi-hauteur dans le faisceau de Genck, est bien connue et a déjà été partiellement exploitée dans toutes les concessions actuellement en activité.

La planche I est une carte au 1/100.000 du bassin de la Campine et du Limbourg hollandais. Elle couvre la région depuis Beeringen à l'ouest jusqu'à la frontière allemande à l'est.

Les limites de concessions, les réserves, les emplacements des puits et des sondages et quelques failles importantes y ont été reportés.

Dans le Limbourg belge, les surfaces hachurées correspondent aux régions explorées par des travaux miniers. Dans ces régions, les points de recoupe des couches du groupe envisagé sont suffisamment rapprochés pour y considérer comme connues avec certitude la composition et la position relative de chacune des couches.

Ce groupe étant constitué localement par la réunion de plusieurs veines et veinettes (2 à 5 suivant les cas), les hachures sont d'autant plus serrées que la couche est plus puissante.

Dans le Limbourg hollandais, les zones hachurées correspondent uniquement aux régions où les couches GB 19 (Senteweck) et GB 20 (Grauweck) sont réunies.

La carte d'ensemble est complétée par une série de coupes au 1/10.000 faites à travers les régions bien explorées. L'échelle des hauteurs est de 1/400;

- 4) *Dichotomie ouverte.* La dichotomie est ouverte quand les couches se réunissent d'un côté de la rivière seulement mais que, de l'autre, elles restent écartées. Dans ce cas, la stampe peut ne pas être maximum au droit de l'ancien lit. L'épaisseur peut encore augmenter du côté de l'ouverture.

L'ouverture indique le sens du déplacement latéral du fleuve au cours du dépôt de la stampe intermédiaire.

Si le déplacement du lit pouvait être suivi à travers cette stampe, on aboutirait vraisemblablement à une trouée dans la veine supérieure, vestige de l'emplacement du lit du fleuve contemporain de son édification.

dans ce domaine pour ébaucher la paléogéographie de la Campine au temps de la formation d'une couche.

Le nouvel état du tableau stratigraphique des sondages, avalereses et travers-bancs du bassin houiller de la Campine, présenté dernièrement par MM. Delmer et Grosjean, établit comme suit la synonymie de la couche envisagée dans les différentes concessions.

à Beeringen
à Helchteren Zolder
à Houthalen
à Winterslag
à André Dumont
aux Liégeois
à Limbourg-Meuse.

le rapport entre les deux échelles est de 1 à 20. Les coupes montrent la disposition entrecroisée des couches et les variations de l'épaisseur des stapes entre les couches.

Dans ces coupes, il n'a pas été tenu compte du rejet vertical des nombreuses failles radiales qui hachent le gisement de Campine ni de l'inclinaison actuelle des couches.

On peut d'autant plus facilement en faire abstraction qu'en Campine les grandes failles ne semblent pas avoir de composante horizontale apparente. Les lignes de dichotomie, les isopachytes et les fleuves traversent ces accidents sans subir aucun déplacement. La vue en plan correspond sensiblement au tracé originel.

De l'ouest vers l'est, on peut, dans l'ensemble, distinguer 4 régions :

- I La région de Beeringen;
- II La région de Zolder-Houthalen;
- III La région de Genck;
- IV La région d'Eisden-Meuse.

I. — Région de Beeringen.

La région explorée de la veine 70 est entièrement située à l'est de la faille de Beeringen, dans un rectangle qui a environ 5 kilomètres dans le sens NO-SE sur 2 kilomètres dans le sens SO-NE.

Aux environs des puits, la veine a 3 m 10 d'ouverture et 2 m 70 de puissance. Elle se compose de trois sillons de charbon séparés par deux intercalations schisteuses ayant respectivement 7 centimètres pour la supérieure et 25 centimètres pour l'inférieure.

Vers l'est et vers le nord, on observe plusieurs dichotomies dans la veine.

La coupe AB (planche II), faite suivant le travers-bancs « est », montre l'allure d'ensemble du phénomène.

La couche 70, unique à l'ouest, se divise d'abord en deux veines. L'intercalation schisteuse de 0,25 m à 0,30 m d'épaisseur grossit lentement vers l'est et atteint 0,50 m à 500 mètres à l'est des puits. Au delà, les couches se séparent nettement.

Plus à l'est, une nouvelle intercalation schisteuse apparaît dans la couche et la veine supérieure se dédouble encore.

On peut donc bientôt distinguer :

- la veine 70 supérieure
- la veine 70 intermédiaire
- la veine 70 inférieure.

Vers l'est, la veine supérieure s'écarte rapidement de la veine inférieure; l'épaisseur de la stampe passe de 0,50 m à 11 mètres sur une distance de 1.300 mètres.

La veine intermédiaire de 50 centimètres de puissance se salit, s'effiloche en plusieurs sillons séparés par un nombre toujours croissant d'intercalations schisteuses et se perd dans la stampe entre les veines supérieure et inférieure.

La veine inférieure est régulière; le mur incline faiblement vers l'est, mais le facies de l'intercalation stérile et du toit change.

Quand l'intercalation est mince, elle est constituée de schiste argileux très friable. On y trouve des fossiles de toit et les racines des végétaux qui ont formé le lit de charbon supérieur. L'intercalation schisteuse est entrecoupée de nombreux filets charbonneux.

Lorsqu'elle s'épaissit, le schiste s'affermir et, quand elle a 2 à 3 mètres d'épaisseur, les radicelles se localisent dans le haut du stérile immédiatement sous la veine supérieure, tandis que les débris flottés n'apparaissent que plus bas au toit de la couche inférieure. Les deux couches ont alors un toit et un mur bien distincts.

Quand la stampe s'épaissit encore, elle peut présenter la composition classique d'une stampe entre deux veines :

- au sommet : sol de végétation de la couche supérieure;
- au centre : un schiste dur avec intercalations psammitiques ou gréseuses;
- à la base : un toit de schiste à plantes au-dessus de la veine inférieure.

Le toit de la couche inférieure change de facies au fur et à mesure qu'on approche du lit de la rivière.

Le toit de schiste argileux, d'abord très friable, s'affermir de plus en plus, passe à du schiste tendre, puis à du schiste dur psammitique et devient souvent du grès au voisinage immédiat du lit. Parfois, dans le chenal, on trouve même un conglomérat.

La rapidité de changement de facies du toit immédiat de la couche dépend de la soudaineté de l'inondation qui a mis fin à la période de végétation dans cette région.

A 1.300 mètres à l'est de la dichotomie, la veine 70 inférieure disparaît brusquement. La coupe transversale du contact « charbon pierre » a l'allure en queue de poisson caractéristique des rives d'un fleuve contemporain de la formation de la couche.

La trouée dans la veine est le vestige d'un lit de fleuve fossile. Ce lit n'est encore reconnu que sur un front de 200 mètres, mais la ligne de dichotomie entre les veines supérieure et inférieure, déjà connue sur une longueur de 5 kilomètres, et la régularité des autres isopachytes permettent d'esquisser le cours de la rivière sur environ 5 kilomètres (planche I).

A cause du jeu des failles radiales, le lit ne sera reconnu dans l'est de la concession qu'au moment de l'exploitation de l'étage sous-jacent. La largeur du fleuve n'est pas encore connue.

Mais au sondage 106, les deux veines sont séparées par 5 m 70 de stampe. Ce rapprochement fait supposer qu'il s'agit ici d'une dichotomie fermée.

Au cours de l'édification de la veine 70, le régime des eaux a varié plusieurs fois.

Lors d'une première crue, la rivière a inondé la plaine et déposé des alluvions jusqu'à environ 1.500 m de son lit. Le retrait des eaux a permis l'édification de la veine intermédiaire sur les alluvions déposées.

Pendant cette période, il y eut des variations mineures du régime des eaux et les intercalations schisteuses qu'on trouve dans la veine intermédiaire en sont les traces.

A la suite d'une nouvelle crue plus importante, la plaine a de nouveau été inondée et c'est alors que la stampe entre la veine intermédiaire et la veine supérieure s'est déposée.

Après cette crue, le lit originel n'a plus servi à l'écoulement des eaux. Le méandre ou le bras de delta a donc été abandonné puisque la veine supérieure recouvre entièrement l'ancien lit et les alluvions.

Le lit du fleuve semble s'être déplacé vers le N-E, car dans cette direction la veine supérieure subit une nouvelle dichotomie.

Un sillon de toit se sépare de cette couche à la suite de l'épaississement de la mince intercalation schisteuse, visible sur la coupe AB à la partie supérieure de la veine 70.

Dans les travaux d'exploitation les plus avancés vers le N-E, elle a déjà 3 m 50 d'épaisseur.

II. — Région de Zolder-Houthalen.

D'après le tableau synonymique, ce sont les veines 19 et 20 de Zolder et les veines 10, 11 et 12 de Houthalen qui sont les équivalents stratigraphiques de la veine 70 de Beeringen.

Jusqu'il y a très peu de temps, malgré la proximité des travaux des deux concessions, une grande incertitude subsistait dans le raccord des couches envisagées.

A Helchteren-Zolder, les travaux en couches 19 et 20 s'étendent suivant une bande SE-NO et la

stampe qui les sépare varie entre 14 et 18 mètres.

La veine 20, plus riche, plus puissante que la veine 19, semblait correspondre à la veine 10 de Houthalen, mais alors la couche 19 n'avait pas d'équivalente. Des travaux récents ont permis de lever partiellement l'incertitude.

Près de la limite entre les deux concessions, la couche 20 de 1 m 80 à 2 mètres de puissance se divise en trois sillons :

- le supérieur,
- l'intermédiaire,
- l'inférieur.

Le supérieur s'écarte rapidement des deux autres et, à 50 mètres de la limite de concession, l'intercalation a déjà 2 mètres d'épaisseur.

A cet endroit, les sillons intermédiaire et inférieur sont distants de 50 centimètres et l'exploitation du panneau n'a pu s'achever que dans le sillon intermédiaire seulement. La couche 20 semble donc se raccorder aux couches 11 et 12 de Houthalen.

A Houthalen, la stampe qui sépare les couches 10A, 10B, 11 et 12 est très variable dans le coin N-O de la concession. Les deux coupes CD (ouest-est) et EF (sud-nord) font ressortir ces variations (planche II).

La couche 10 est la seule qui soit largement exploitable, les autres ne le sont que localement à la suite d'un rapprochement.

Sur la coupe EF, on remarque qu'à 650 mètres au sud des puits de Houthalen, toutes les couches sont réunies en une seule veine de 3 m 50 à 4 mètres d'ouverture. A peu de distance de là, vers le nord, les veines 11 + 12 et 10A + 10B forment deux groupes qui s'écartent rapidement l'un de l'autre.

Toujours au sud des puits, alors que la stampe entre les deux groupes est déjà de 6 mètres, les couches 11 et 12 sont exploitables ensemble, mais vers l'ouest et vers le nord, elles se séparent et deviennent toutes deux inexploitables.

L'allure des lignes de dichotomie en veine 20 à Zolder et entre les deux groupes 11, 12 et 10A + 10B de Houthalen (lignes formées d'une succession de croix, sur la carte, planche I) fait supposer l'existence d'un fleuve de direction sud-nord à environ 500 mètres de la limite N-S entre les deux concessions (lit de rivière supposé sur la planche I).

Après une crue majeure, on constate un déplacement de la rivière vers l'est, car on connaît l'emplacement exact d'un cours d'eau au temps de la formation de la veine 10.

La rive est de ce fleuve est déjà connue sur deux kilomètres de longueur et la rive ouest sur 300 mètres. Le fleuve a 100 mètres de largeur. La rive est n'est que très faiblement décalée à la traversée d'une grande faille radiale d'un rejet vertical de 145 m.

Le fleuve a débordé au cours de l'édification de la veine 10 causant ainsi une nouvelle dichotomie dans cette couche (veine 10A et 10B).

A la suite des changements du lit et des débordements du fleuve au cours de l'édification de ce groupe de veines, il y a un îlot qui n'a jamais été

submergé. C'est sur cet îlot qu'on trouve toutes les couches réunies en une veine de 3 m 50 à 4 mètres d'ouverture et presque de puissance.

Dans la région à l'est du fleuve en veine 10, on ne possède, jusqu'à présent, que très peu de renseignements. On sait, par une recoupe dans un burquin (burquin 54), qu'il y a 9 mètres de stampe entre les deux couches 10A et 10 B. Elles sont là toutes deux exploitables. Au sondage 91, la coupe ressemble très fort à celle du burquin 54.

Il s'agit, dans ce cas, soit d'une dichotomie ouverte, soit d'une dichotomie fermée très dissymétrique. Les données manquent pour conclure.

Dans le N-O de la concession de Houthalen, on observe un nouveau dédoublement de la veine 10. Le sillon inexploitable qui se sépare de la veine s'écarte au mur. Cette dichotomie pourrait justifier le raccord tracé en traits interrompus sur la coupe CD. La veine 10, à l'ouest des puits, serait alors formée, à Houthalen, du sillon supérieur de la veine 20 et de la veine 19 de Helchteren-Zolder. Malgré la proximité des travaux, il est impossible de conclure.

III. — Région de Genck.

Les veines à considérer sont ici :

- 20 - 21 - 22 pour la concession de Winterslag,
- M pour la concession d'André Dumont,
- 53 - 53₁ - 53₂ pour la concession des Liégeois.

Deux coupes ouest-est (GH et IJ) et une coupe sud-nord (KL) à travers le gisement permettent de se rendre compte de l'évolution de ce groupe de couches dans les régions explorées par les travaux miniers (planche II).

1) La coupe GH est faite d'ouest en est par le parallèle 65.200, à 300 mètres au sud des puits de Winterslag et de la limite des concessions Winterslag-André Dumont.

A l'ouest, les couches 20 et 21 sont réunies. La dichotomie a lieu aux environs des puits et un petit sillon de charbon intermédiaire se perd rapidement dans la stampe entre les couches.

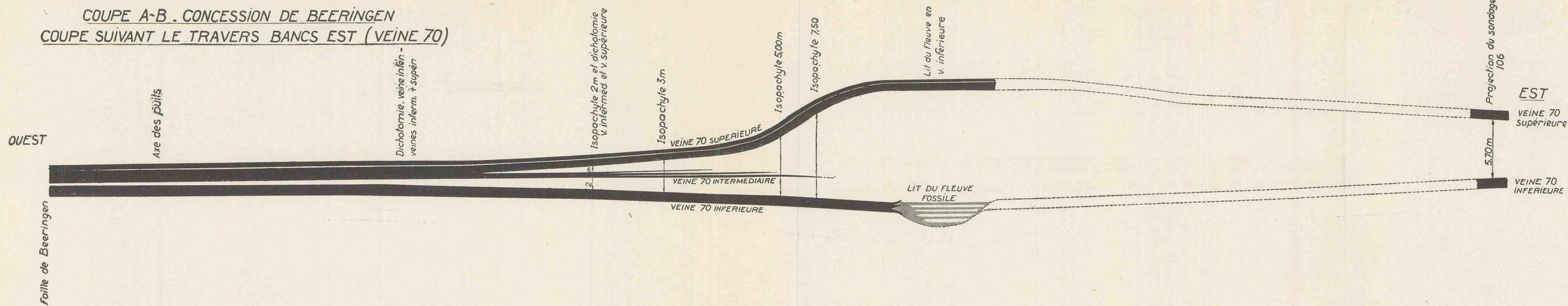
Cette stampe grossit régulièrement et atteint bientôt 10 mètres d'épaisseur, tandis que les couches 21 et 22 se réunissent et sont localement exploitables mais disparaissent un peu plus à l'est.

Cette disparition a été observée dans différents travaux à la pierre (bouvaux et burquins) sur une largeur d'environ 200 mètres. Les couches 21 et 22 sont remplacées par des sédiments gréseux et du schiste psammitique à stratification entrecroisée.

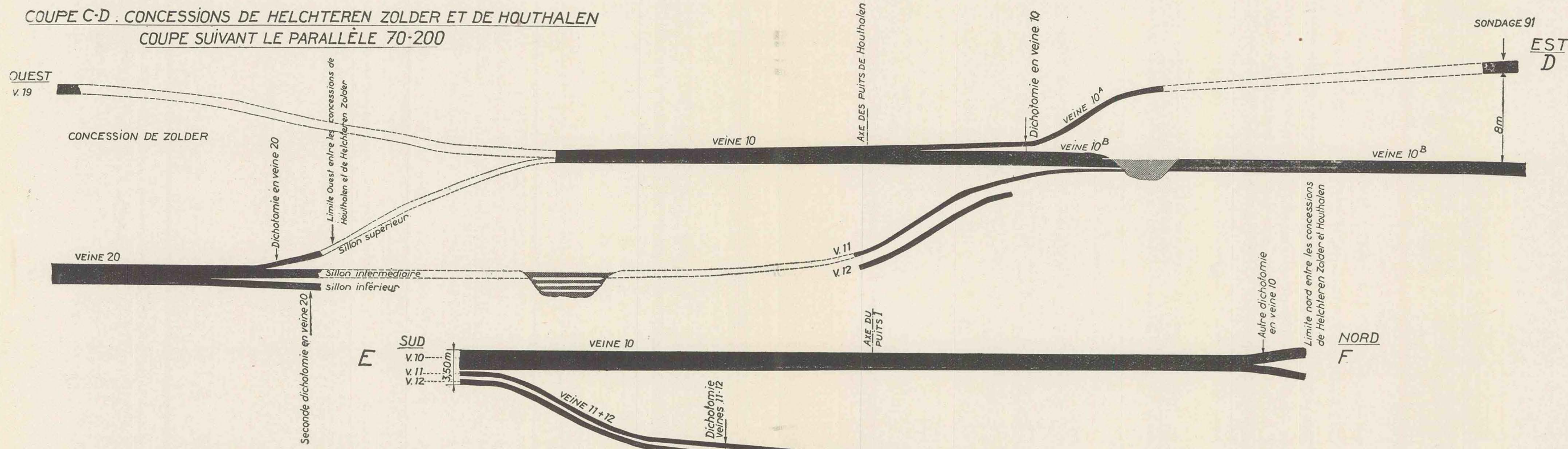
Au delà de la trouée, on retrouve les couches 21 et 22 groupées. La veine 20 se rapproche et se confond avec les deux autres pour ne former qu'une couche puissante, qui correspond à la veine M bien connue dans la concession d'André Dumont. La ligne de dichotomie est située dans le plan de coupe aux environs du méridien 81.300.

Vers l'est, la couche conserve alors une composition très constante sur environ 3 kilomètres. La distance actuellement connue suivant le plan de coupe est voisine de 7 kilomètres.

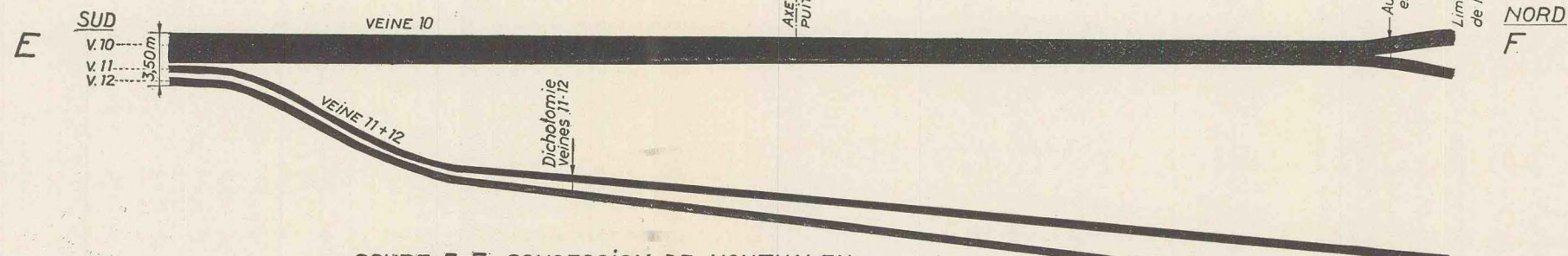
COUPE A-B. CONCESSION DE BEERINGEN
COUPE SUIVANT LE TRAVERS BANCS EST (VEINE 70)



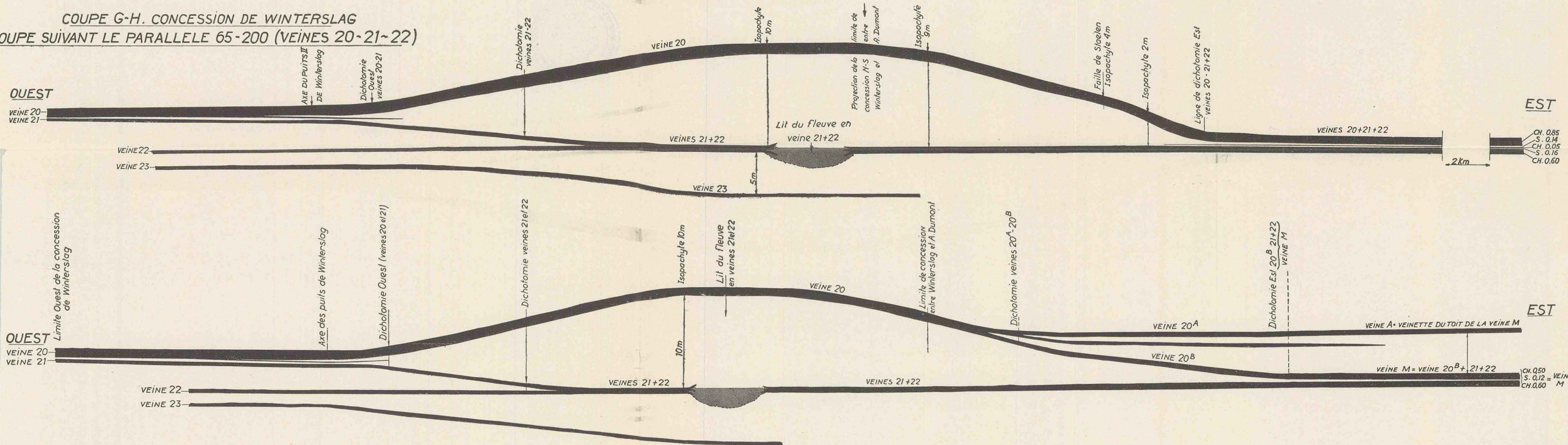
COUPE C-D. CONCESSIONS DE HELCHTEREN ZOLDER ET DE HOUTHALEN
COUPE SUIVANT LE PARALLÈLE 70-200



COUPE E-F. CONCESSION DE HOUTHALEN
COUPE SUIVANT LE MÉRIDIEN 70-200 PASSANT PAR L'AXE DU PUIS DE HOUTHALEN.

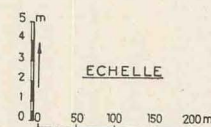
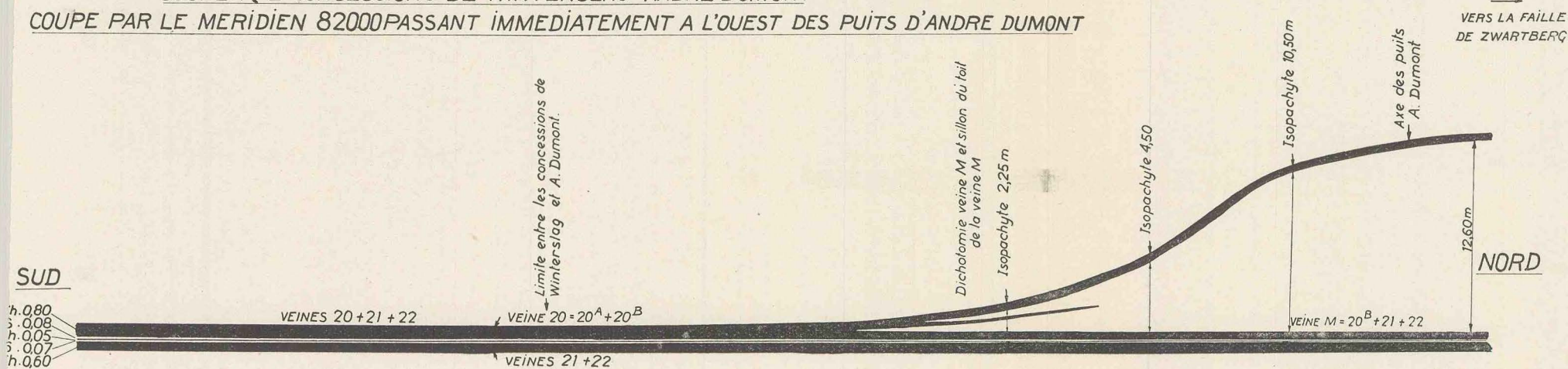


COUPE G-H. CONCESSION DE WINTERSLAG
COUPE SUIVANT LE PARALLELE 65-200 (VEINES 20-21-22)



COUPE I-J. CONCESSIONS DE WINTERSLAG - ANDRE DUMONT
COUPE SUIVANT LE PARALLELE 66-500 (1,300^m AU NORD DE LA COUPE G-H)

COUPE H-L. CONCESSIONS DE WINTERSLAG - ANDRE DUMONT
COUPE PAR LE MÉRIDIEN 82000 PASSANT IMMÉDIATEMENT À L'OUEST DES PUIS D'ANDRE DUMONT



Les lignes de dichotomie est et ouest montrent qu'il s'agit dans ce cas d'une dichotomie fermée.

Après la période de crue, pendant laquelle la stampe entre les couches 20 et 21 s'est déposée, le bras de rivière ou le méandre n'a plus servi à l'écoulement de l'eau.

La couche 20 s'est édiflée sur les alluvions aussi bien au-dessus de l'ancien lit que sur toute la largeur de la zone inondée. Les coupes IJ et KL donnent une idée de l'emplacement probable du nouveau lit du fleuve.

2) La coupe IJ est faite parallèlement à la précédente à 1.500 m au nord (par le parallèle 66.500).

A l'ouest, la coupe a la même allure que la précédente (GH) mais, au voisinage de la limite N-S entre les deux concessions de Winterslag et d'André Dumont, on voit apparaître une nouvelle dichotomie dans la couche 20.

Plus à l'est, la veine M n'est d'ailleurs plus formée que des veines 21, 22 et de la moitié inférieure de la veine 20.

La moitié supérieure de cette veine correspond à une veinette du toit de la veine M qui la rejoint au sud, suivant une ligne de dichotomie dirigée sensiblement est-ouest (voir la carte, planche I).

Cette ligne de dichotomie en veine M recoupe la précédente et change de direction peu après. Elle tourne vers le nord et suit l'allure du lit abandonné.

Pendant la formation de la veine 20, le lit du fleuve doit être recherché au nord-est, aux environs de la faille de Zwartberg ainsi qu'en témoigne la dichotomie des veines 20 et M. Au milieu de cette période, il y eut une nouvelle crue et l'inondation s'arrêta le long de la limite est de débordement de l'ancien lit. L'inversion du relief mettait déjà cette région à l'abri de l'inondation.

3) La coupe KL est faite du sud au nord par le méridien 82.000. La dichotomie, dont il vient d'être question, est bien mise en évidence par cette coupe. On remarque l'accroissement rapide de l'épaisseur de la stampe vers le nord; elle a 12 m 60 près des puits d'André Dumont.

Au voisinage des dichotomies, on remarque presque toujours l'existence d'un sillon intermédiaire plus ou moins épais qui se perd rapidement dans la stampe. Ce sillon témoigne des oscillations du niveau de l'eau au cours du dépôt de la stampe entre les deux veines issues de la dichotomie.

IV. — Région d'Eisden-Meuse.

Les régions explorées par les travaux en couche 9 aux Charbonnages de Limbourg-Meuse sont petites par rapport à l'ensemble de la concession.

On peut y distinguer trois zones :

au sud des puits, la couche 9 de 1 m 80 de puissance est belle et régulière;

au sud-ouest, une section dans la couche montre quelques minces intercalations stériles dans la moitié inférieure de la veine;

au sud-est (à l'est de la faille de Leuth), la couche se divise plus nettement en deux sillons. L'intercalation qui les sépare grossit vers l'est et plusieurs nouveaux lits cendreaux apparaissent dans chacun d'eux.

Les données ne sont pas encore suffisantes pour déterminer avec certitude le passage d'un fleuve entre les puits de Maurits et de Limbourg-Meuse, mais les probabilités sont grandes.

Prolongement de la carte dans les gisements voisins.

1) Dans le Limbourg hollandais.

Dans le tableau synonymique des couches, récemment établi entre les concessions belge et hollandaise voisines de la frontière, la veine 9 de Limbourg-Meuse est équivalente à la veine XVI de Maurits, c'est-à-dire aux veines GB-19 et GB-20 de la numérotation du Service Géologique de Heerlen, connues également sous les noms Senteweck et Grauweck.

Or, c'est précisément le dédoublement de la veine puissante en Grauweck et Senteweck qui a fait l'objet d'une étude détaillée de MM. Thiadens et Haites, principalement dans la partie sud-est du Limbourg hollandais.

Haites, en reportant sur une carte les lits de rivières observés dans la couche inférieure GB-19 et les lignes de dichotomie entre GB-19 et GB-20, montre que les lits des cours d'eau se situent exactement à l'intérieur des zones où les couches sont séparées (planche I).

Le fleuve principal coule du S-E vers le N-O, mais il n'a pu être suivi dans la mine Maurits, les couches réunies affleurant aux morts-terrains au nord de l'endroit du passage supposé de la rivière.

2) Dans le bassin d'Aix-la-Chapelle.

Haites, poursuivant le raccordement des couches dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, montre que dans la concession de Voccart (au sud de la mine domaniale) les couches sont séparées. L'allure de la ligne de dichotomie dans la mine domaniale, près de la frontière, pouvait le faire prévoir.

A l'est de la mine Hendrick, à Carolus Magnus, les couches sont réunies sous le nom de veine O.

Dans la région d'Alsdorf, elles sont à nouveau séparées, mais à l'est d'Alsdorf, à la mine « Maria », elles se réunissent encore.

3) Dans le bassin de Liège.

Toujours d'après l'étude de Haites sur la synonymie des couches du Limbourg hollandais, du bassin d'Aix-la-Chapelle et de Liège, l'équivalent stratigraphique du groupe Grauweck-Senteweck serait Delyée Veine-Dure Veine dans le bassin de Liège.

C'est précisément dans ce faisceau que nous avons eu l'occasion d'observer récemment un lit de rivière syngénétique dans diverses concessions du bassin de Liège et que M. Walgraffe a étudié plusieurs dichotomies dans la concession du Gosson.

Il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions, mais on peut assurer que les phénomènes observés en Campine existent aussi dans les bassins du sud.

CONCLUSION

Malgré les données éparses dont on dispose et qui resteront encore longtemps forcément limitées, par le jeu des failles radiales, par l'enfoncement des

couches vers le nord, par leur affleurement aux morts-terrains vers le sud et par les réserves maintenues entre les concessions en activité, une idée d'ensemble se dégage de cette ébauche.

Entre Beeringen et la région d'Aix-la-Chapelle, une même couche puissante peut se diviser en deux, trois ou plusieurs couches ayant chacune leurs caractères propres qui peuvent se regrouper à nouveau quelques kilomètres plus loin.

Dans cette vaste région qui couvre plus de 80 km d'ouest en est, les dichotomies et les variations des stamper entre les couches issues des dichotomies semblent en relation très étroite avec le réseau hydrographique contemporain de leur formation.

Ce réseau hydrographique constitue le squelette autour duquel les veines et les dichotomies de veines se sont formées et développées.

Le lit des cours d'eau se déplace continuellement au cours de l'édification d'un même groupe de couches. Les variations de climat modifiant le régime des eaux sont à la base des nombreuses variations latérales et verticales des conditions de sédimentation.

Ces phénomènes ne sont pas particuliers à une seule couche; on les retrouve dans un grand nombre de couches en Campine, en Hollande, dans la Ruhr et dans les bassins du Sud.

Ces études ont aussi un intérêt pratique immédiat dans la conduite des travaux d'exploitation. Il est possible de prédéterminer des zones riches et des zones pauvres, le cours approximatif des rivières et par conséquent des étreintes. Il n'y a, en général, aucune raison de retrouver au même endroit les mêmes irrégularités dans les couches situées immédiatement au-dessus ou en dessous de la couche affectée. Au contraire, la stampe épaisse entre les deux veines conduit à une inversion du relief et la nouvelle zone de crête à l'abri des inondations est plus favorable au développement d'une couche puissante. On trouve souvent un faisceau riche (à couches réunies) à l'aplomb d'un faisceau à couches séparées.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bonnet, F. et Radermecker, L., 1942. — Observations sur des variations syngénétiques du mur et du toit de la veine « Beaujardin » au siège José des Charbonnages de Wérister. - *Ann. Soc. Géol. de Belg.* - LXV, 1941-1942. - Etudes relatives au bassin houiller de Liège.
2. Bouroz, A., 1940. — Facies et massifs de végétation dans la formation houillère du nord de la France, Lille. - *Douriez Bataille*.
3. Clift, S., 1949. — Development of the Parkgate Seam. - *The Colliery Guardian*. - 17 novembre 1949, n° 4656, pp. 642-645.
4. Delmer, A., 1949. — Présentation d'un nouvel état du tableau stratigraphique des sondages, avaleresses et travers blancs du bassin houiller de la Campine (75^{me} anniversaire de la Soc. Géol. de Belg., T. LXXII, pp. 469-473).
5. Delmer, A., 1948. — Le Westphalien inférieur en Campine occidentale. - *Bull. Soc. belge de Géol.* - T. LVII, 1948, fasc. 3, pp. 588-603.
6. Duparque, A., 1946. — Hétérogénéité et discontinuité des veines de houille. - *Ann. Soc. Géol. du Nord.* - T. LXVI, Lille 1946, p. 34.
7. Everding, 1902. — Nebengestein und Kohle des Flözes Präsident auf zeche « Von der Heydt » und die durch die eigenartige Beschaffenheit derselben bedingte Gefahr des Stein- und Kohlenfalles. - *Glückauf* XXXVIII, n° 42, pages 1021-1030.
8. Fourmarier, P., 1949. — Principes de Géologie (Chapitre VIII, Les dépôts organiques).
9. Grosjean, A., 1935. — Découverte de l'horizon marin de Quaregnon aux charbonnages des Liégeois, à Zwartberg. - *Bull. de la Soc. belge de Géol.* - T. XLVII, pp. 38 à 41.
10. Grosjean, A., 1936. — Les traits essentiels du terrain houiller de la Campine. - *Annales des Mines de Belgique.* - T. XXXVI, pp. 263-274.
11. Grosjean, A., 1936. — Première ébauche d'une carte structurale du gisement houiller de la Campine limbourgeoise. - Mémoire de l'Institut Géologique de l'Université de Louvain.
12. Huites, T.-B., 1943. — Palaeogeographisches onderzoekingen in het Carboon van Zuid Limburg. - *Handelingen van het XXIX^e Nat. en Geneesk. Congres, 1943*, pp. 325-329 et dans *Mededeelingen behorende bij het jaarverslag 1942 et 1943*.
13. Happ, C., Rittenhouse, G. et Dobson, C.-G., 1940. — Some principles of accelerated stream and valley sedimentation. - *Tech. Bull.* - N° 695, May 1940, U.S.A. Dept. of Agriculture, Washington, D.C.
14. Kukuk, 1936. — Flözunregelmässigkeiten nicht tektonischer Art im Ruhrbezirk und ihre Bedeutung für den Betrieb unter Tage. - *Glückauf* LXXII, pp. 1021-1029.
15. Kukuk, 1938. — Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes.
16. Lobeck, 1939. — Geomorphology. - *Mc Graw-Hill Book Company, Inc.* - New-York and London.
17. Nelson, A., 1949. — Some complex coal-measure disturbances. - *Colliery Engineering* - Octobre 1949, pp. 347-349.
18. Pilger, 1950. — Flözauswaschungen, Vertaubungen und Verdrängungen im Ruhrkarbon. - *Glückauf*, 21 Jan. 1950, cahiers 3/4, pp. 57-58.
19. Pilger, A., 1950. — Die Sandschüttungen im Rheinisch-Westfälischen Oberkarbon und das nördliche Festland. - *Geologische Jahrbuch für 1943-1948.* - Vol. 64, pages 519 à 588.
20. Price, P.-H., 1949. — Geologic considerations of roof support. - *Mining Congress Journal.* - Décembre 1949, pp. 45 à 48.
21. Pruvost, P., 1950. — Sédimentation et subsidence. - *Livre jubilaire Cent. Soc. Géol. Fr.* - pp. 545-564.
22. Raistrick et Marshall, 1939. — The Nature and Origin of Coal and Coalseams (The Universities Press. - London, E.C. 4).
23. Russell, R. and Others, 1936. — Lower Mississippi river delta. - *Geol. Bull.* - N° 8. - Dept. Conserv. Louisiana Geological Survey. - New-Orleans. - 1 November 1936.
24. Rutten, M.-C., 1947. — Geologie der Nederlandsche Steenkolen. - pp. 23-45 (Imprimerie *Het Spectrum, Utrecht.* - Brussel).
25. Stainier, X., 1933. — Veines de houille anormales. - *Bull. de la Soc. belge de Géol.* - T. XLIII, pp. 17 à 36.
26. Stainier, X., 1934. — Veines de houille anormales. - *Bull. Soc. belge de Géol.* - T. XLIV, pp. 468 à 479.
27. Stassen, P., 1948. — Wash-out et dédoublements de couches aux charbonnages de Houthalen. - *Ann. Soc. Géol. de Belgique.* - T. LXXII, pp. B 101-114.

28. Stassen, P., 1949. — Quelques wash-outs et dédoublements de couches dans le terrain houiller de la Campine et les enseignements que l'on peut en tirer. - *Ann. Soc. Géol. Belgique*. - T. LXXII, pp. 389-420.
29. Tavernier, R., 1947. — L'évolution de la plaine maritime belge. - *Bull. Soc. belge de Géol.* - T. LVI 1947, pages 532-543.
30. Thiadens et Haités, 1944. — Splits and wash-outs in the Netherlands coal-measures. - *Mededeelingen van de Geologische Stichting*. - Série C II 1, n° 1.
31. Van Leckwijck, W., 1949. — Sur la sédimentation dans le terrain houiller de la Campine belge à l'époque du Westphalien B inférieur (zone d'Asch). - 75^{me} anniversaire de la Soc. Géol. de Belgique. - Fasc. spécial, T. LXXII, pp. 439 à 468.
32. Vlam, 1943. — Historisch-Morphologisch Onderzoek van Eenige Zeeuwsche eilanden. - *Tijdschrift Ned. Aardr. Gen., Amsterdam*. - Tweede reeks, D 1, LX, n° 1.
33. Walgraffe, Ch., 1942. — Contributions à l'étude de la faille St-Gilles. - *Ann. Soc. Géol. de Belgique*. - T. LXV, 1941-1942. - Etudes relatives au bassin houiller de Liège.
34. Williams, M.Y., 1952. — Land movements and sedimentation. - *Bull. of the Geol. Soc. of America*. - Vol. 143, pp. 993-1002, New-York, 1952.
35. Zonneveld, J.-I.-S., 1945. — Een voormalige Rijn-loop bij Alphen aan de Rijn. - *Verhandl. Geol. Mijnbouw. Genootschap, Geol.* - Serie Deel XIV.

SAMENVATTING

Wanneer men de variaties in de samenstelling van een machtige laag onderzoekt in de uitgestrektheid van een bekken, stelt men vast dat ze zich plaatselijk kan verdelen in twee of meerdere lagen die elk hun eigen karakter hebben. Op hun beurt kunnen zekere dezer vertakkingen zich hergroeperen, zich opnieuw verdelen, zich twee aan twee combineren of zich allen terug samenvoegen om opnieuw een machtige laag te vormen.

Deze variaties in macht geschieden niet op een ongeordende wijze, maar hangen af van het hydrographisch net op het ogenblik der vorming. Dit wordt trouwens terug gevonden in ieder der lagen in den vorm van laagvernauwingen van gestrekte of meandrische vorm, die aan waterlopen herinneren.

Indien men onder dit oogpunt een laag van het Kempisch bekken onderzoekt over gans haar uitgestrektheid, kan men het palaeogeographisch uitzicht van de streek op het ogenblik van de vorming dezer laag opnieuw samenstellen.

Al de bestaande gegevens op dit gebied werden overgedragen op een kaart op 1/100.000 van het bekken, aansluitend aan de kaart van Hollands Limburg, die aldaar in 1943 door Haités voor dezelfde laag werd opgemaakt.

Deze kaart wordt aangevuld door een reeks doorsneden op 1/10.000 doorheen goed verkende streken. Zij tonen de vertakte vorm der lagen aan, de variaties in de dikte van het tussengesteente en de fossiele beddingen der waterlopen op het ogenblik van de vorming der laag.