

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

ADMINISTRATION DES MINES – SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

13, rue Jenner – 1040 Bruxelles

Le Bassin du Hainaut
et
Le sondage de St-Ghislain

par

A. DELMER

PROFESSIONAL PAPER 1977/6

N° 143

ROYAUME DE BELGIQUE
—
MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES
ADMINISTRATION DES MINES – SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE
—
13, rue Jenner – 1040 Bruxelles
—

Le Bassin du Hainaut
et
Le sondage de St-Ghislain

par
A. DELMER

PROFESSIONAL PAPER 1977/6

N° 143

LE BASSIN DU HAINAUT
ET
LE SONDAGE DE ST. GHISLAIN

A. DELMER (*)

A décrire sans système, on
tombe dans l'inventaire.

(A. Lombard, 1956) [24]

Depuis les travaux de J. Gosselet, l'origine du bassin crétacique de la vallée de la Haine reste une énigme géologique que les analyses de J. Cornet d'abord, celles du Professeur R. Marlière ensuite, ont de mieux en mieux précisée au fil des ans.

Quelle peut être la raison d'une disposition - très approximativement synclinale - des assises crétaciques et cénozoïques dans une auge longue d'une cinquantaine de kilomètres, large d'une dizaine de kilomètres et dont le fond bosselé accuse des dénivellations atteignant environ quatre cents mètres ? Ces reliefs du socle paléozoïque ne révèlent aucun alignement privilégié, aussi la déformation dont ils procèdent doit-elle être rangée dans ce qu'on a appelé un "plissement" discontinu ou idiomorphe. La recherche d'axes structuraux à travers tout le bassin, souvent tentée jadis, n'a en définitive que peu de signification comme l'avait déjà noté R. Cambier [8] dans un cas particulier.

(*) Service Géologique de Belgique, 13 rue Jenner, 1040 Bruxelles

Retraçant l'histoire de ce bassin depuis les temps permo-triasiques et jurassiques, R. Marlière [29] écrit : "Dans une mobilité entretenue, se poursuit alors l'histoire propre du bassin de Mons, tout à tour immergé puis émergé, ou parcouru de hauts-fonds lessivés par des courants sous-marins, tandis que les déplacements de zones en subsidence régissent la distribution des épaisseurs et des facies, la préservation ou l'érosion des dépôts. Tout cela ne va pas sans déformations souples et ruptures par failles ou décrochements, et s'achève (mais est-ce vraiment la fin ?) par l'étalement des alluvions de la Haine inférieure et du moyen Escaut dans une large vallée qui semble avoir été remplie sans jamais avoir été creusée."

Si la forme du contenant (fig. 1) et la nature du contenu (fig. 2) sont bien décrites, les auteurs n'ont peut-être pas assez insisté sur certains caractères du Paléozoïque sous-jacent, tout aussi étranges et spécifiques à ce segment des gisements carbonifères de ce qu'on considère comme l'avant-fosse varisque. En écrivant "Renonçant à examiner ici les relations qui unissent les particularités du bassin de Mons à la structure de la charpente primaire de la région ..." J. Cornet [13] prouvait avoir pressenti des correspondances troublantes entre la structure du bassin crétacique et celle du socle paléozoïque. A. Renier [35] lui aussi, n'intitulait-il pas une note du titre révélateur "Quelques particularités du bassin houiller du Hainaut". Voyons ce qu'il en est.

1. Les déformations du fond du bassin crétacique se retrouvent exactement dans le terrain houiller [15]. La cause de ces déformations gît par conséquent en profondeur; on l'a reconnu depuis longtemps.
2. L'amplitude des déformations est, dans certaines régions tout au moins, trois fois plus grande dans les allures du Paléozoïque que dans celles de la surface du socle (fig. 3 et fig. 9). La dépression ne nous révèle donc que le tiers d'une déformation dont la plus grande partie avait eu lieu dès avant l'époque wealdienne. Ceci ne contredit pas J. Cornet [12] lorsqu'il affirme qu'à l'époque wealdienne, la dépression sous crétacique du Hainaut n'existait pas. En effet, la déformation avait affecté un paysage continental en proie à l'érosion.
3. Mais, puisque la déformation affecte les failles manifestement hercyniennes du socle paléozoïque, c'est que ces mouvements sont pos-varisques ou posthumes; ce qu'une analyse des déformations prouvait déjà [15].

La clef de l'énigme réside dans une halocinèse dont l'histoire est certainement complexe. Le sondage de St. Ghislain confirme en effet que dans le bassin de Mons, la sédimentation dévono-carbonifère a été extrêmement épaisse témoignant d'une subsidence particulièrement active. De plus, un au moins et vraisemblablement plusieurs épisodes évaporitiques ont induit des plis diapirs dans le Dévonien et des remobilisations qui expliquent une déformation continue mais irrégulière du bassin. Si ceci rend compte des trois premières observations rappelées plus haut, celles qui suivent nous obligeront à accorder à cette tectonique salifère une importance plus grande encore.

4. Le schéma de la figure 5 repris à R. LEGRAND [25] montre que si la déformation totale, d'une couche soumise à subsidence, aboutit à un allongement de l'ensemble, il existe néanmoins des zones de raccourcissement exactement comme dans une région affectée par une exploitation minière. L'allongement des strates sera compensée par ces failles si caractéristiques et si nombreuses que les mineurs français désignent sous le nom de "platiat". D'innombrables dérangements de ce type ont rendu difficile l'exploitation du massif de Masse au Grand Hornu. On en trouve aussi bien dans les massifs intermédiaires et dans le comble nord. Cette interprétation suggère de prolonger ces ruptures posthumes au travers des failles varisques. M. le Professeur R. Marlière [28] a été le premier à dessiner les "platiats" de cette manière. La direction de ces systèmes de failles normales antithétiques est toujours normale à la droite de plus grande pente de la cuve épicrotaciue voisine et est donc indépendante de celle des failles directionnelles.
5. Les coupes minières tracées à travers les bassins houillers du Hainaut sous-jacents au bassin crétacique du Hainaut sont bien différentes de celles qui représentent la structure du bassin houiller du nord français ou celle de celui de Charleroi. Dans une prophétique "Vue d'ensemble sur la tectonique du Bassin du Centre et du Borinage", J. Denuit et H. Ruelle [17] constatent "Quand on compare les coupes du bassin de Charleroi et du Borinage, on ne reconnaît à première vue aucune similitude d'allure". D'après A. Renier [35], J. Cornet s'en étonnait déjà. Les coupes sériées des figures 5 à 10 sont toutes menées à travers le bassin crétacique sauf la plus orientale et immédiatement apparaît la différence. De la frontière française à Fontaine l'Évêque, les grandes failles longitudinales inverses (directionnelles écrirait A. Bouroz [5]) sont très faiblement inclinées et même ondulées sur l'horizontale alors que plus à l'est vers le bassin de la Basse-Sambre ou plus à l'ouest dans le bassin du Nord français au delà de Valenciennes on trouve, suivant l'expression consacrée, un empilement de massifs que séparent des failles inverses d'allure listrique, relativement pentées. En pénétrant dans le bassin crétacique du Hainaut, ces failles se couchent en prennent un nouveau style. De failles d'entraînement qu'elles étaient à l'est (F. Kaisin [21]) elles prennent tous les caractères des failles de charriage dès qu'on dépasse vers l'ouest, l'axe de l'anse de Jamioulx. Pour nous, il s'agit d'une déformation posthume consécutive à une importante subsidence de la région qui allait devenir le golfe de Mons. Très symptomatique est le déversement allant jusqu'au retournement complet des dressants renversés du Massif du Borinage immédiatement au sud des massifs de Boussu, de St. Symphorien et de la Tombe.
6. La très faible inclinaison de la faille du Midi au sud du bassin crétacique du Hainaut a justifié jadis la recherche de l'extension méridionale des Bassins houillers du Hainaut (fig. 11). On a montré récemment [16] que la surface de la faille était déformée à l'instar des failles directionnelles du bassin. Nous estimons que cette faible inclinaison moyenne de la faille du Midi dans le Hainaut est liée à une forte subsidence post-varisque.

7. Trois synformes aux noms de : Massif de Boussu, M. de St. Symphorien et M. de la Tombe (fig. 11) gisent à peu près dans l'axe du bassin houiller du Hainaut à ses deux extrémités et à son milieu. Il s'agit là des témoins d'une même nappe (P. Fourmarier [18]) qui, avant déplacement et déformation posthumes formaient la frange méridionale des gisements houillers. Le Massif d'Ormont à l'est, le Massif de Denain illustrent cette frange dans sa situation post-varisque. Entre les deux, un glissement gravitaire vers le Nord a déformé les dressants renversés jusqu'à les retourner complètement.

Le Massif de la Tombe se relie au Massif d'Ormont par l'intermédiaire du Massif de Loverval disjoint lui-même par fracture du Massif de Bouffioulx-Ormont. A. Beugnies [2] n'a-t-il pas prouvé la constitution complexe du Massif de la Tombe surmonté du Massif des Gaux. Les importants décrochements mis en lumière par A. Beugnies [2] et qu'il dénomme faille de Montignies-le-Tilleul, faille de Mont-sur-Marchienne (= f. de Jamioulx) ne sont pas les seuls; on connaît plus à l'est encore la faille de Borgnery. Ces accidents contribuent à obscurcir les relations tectoniques entre massifs voisins. A l'ouest, le raccord du Massif de Boussu au Massif de Denain s'opère à l'intervention d'une torsion (A. Renier, 1922 [33]), bien figurée par A. Bouroz [4]. Le glissement gravitaire de ces massifs a laissé des témoins sous forme de "lambeaux de poussée" calcaires pincés entre le Massif du Midi et le gisement houiller et dont on connaît une douzaine d'affleurements et de recoups en sondages (fig. 12).

8. On a repéré une centaine de puits naturels en Belgique et davantage encore en France; ils résultent de la dissolution de l'anhydrite qui couronne les calcaires viséens sous-jacents. Dès lors, nous en inferons que les anhydrites du Viséen supérieur s'étendent pour le moins là où on connaît ces accidents cylindriques c'est-à-dire dans tout le bassin crétacique de la vallée de la Haine et un peu au delà vers l'ouest et vers l'est. Les étangs circulaires d'origine karstique du Nord Canada (Athabasca) dont G. Ozoray [32] nous a livré des images ou les "cenotes" du Yucatan doivent reproduire assez fidèlement le paysage que notre Hainaut devait avoir au Wealdien. (fig. 13).
9. Les séismes à hypocentres peu profonds qu'on a dénombrés dans la vallée de la Haine (fig. 14) résultent de l'effondrement de cavités karstiques dues à la dissolution de l'anhydrite viséenne (Ch. Charlier [10]).
10. Les dégagements de "grisou" qui ont tant de fois endeuillé les régions minières du Hainaut prouvent une désorption privilégiée. Celle-ci est favorisée par la fissuration des terrains consécutives à la subsidence continue.
11. Certaines anomalies dans l'évolution des houilles trouvent leur explication dans les déformations posthumes. C'est ainsi que dans le Comble Nord plissé, les houilles situées dans le fond d'une cuve sont plus grasses que celles qui se trouvent au sommet d'une crête plus méridionale. (fig. 9).

12. Le régime hydrodynamique des diverses nappes aquifères superposées est lui aussi tributaire de la subsidence continue du bassin. Les nappes aquifères dites d'infiltration, phréatiques ou artésiennes situées dans les terrains postpaléozoïques ont un régime dépendant avant tout de la perméabilité et de la région de recharge située à faible altitude. Dans le Paléozoïque, une nappe circule dans un karst stratifié du Calcaire Carbonifère, sous et, en partie dans la zone à évaporites. Il s'agit manifestement d'une nappe "élisienne" (N.B. Vassoevich). La charge de la nappe est due, en partie du moins, à l'affaissement des terrains suite à leur dissolution [23].
13. Les premiers affleurements du Dinantien terminal sont situés à quelque 6.500 mètres au nord du sondage de St. Ghislain. Comment n'y a-t-on jamais signalé de l'anhydrite ou décrit des structures qui eussent pu en faire deviner la dissolution ? En fait, ces structures existent et ont bien été décrites par J. Cornet [11], R. Marlière [27] et A. Bouroz [6].

La carrière des Cavins (aujourd'hui remblayée), à Sirault, écrit R. Marlière [27] "montre les calcaires les plus élevés du Dinantien, "sans fossile, très fortement affectés par des dislocations qui, tout "en respectant la disposition stratifiée des bancs, ont imprimé à la "roche une texture bréchique très caractérisée; de minces et abondantes "veinules de calcite découpent le calcaire en petits fragments anguleux; "des diaclases, soulignées par d'importantes cristallisations de calcite "s'observent également". Plus loin, R. Marlière voit dans les ondulations des phtanites de la carrière de la commune de Sirault "la conséquence d'un tassement dû à la dissolution du calcaire carbonifère qui ne peut être bien loin en dessous de ces couches". Il n'y a qu'à compléter la phrase par "dissolution de l'anhydrite, élément essentiel du calcaire carbonifère à ce niveau" pour trouver justification parfaite des faits observés.

La description d'une brèche au sommet du calcaire carbonifère touché au sondage de la Drève-Neuve, commune de Hasnon et que donne A. Bouroz [6] est semblable sinon identique à celle de la brèche de la carrière des Cavins à Sirault.

La coupe du sondage de St. Ghislain s'établit comme l'indique la figure 15. La grande épaisseur des quelques formations traversées et l'existence d'un épisode évaporitique à anhydrite dans le Viséen supérieur sont les deux acquisitions fondamentales de cette recherche. Ceci confirme l'opinion de L. L. Sloss [36] suivant laquelle la majorité des dépôts évaporitiques sont liés à des bassins cratoniques activement subsidents durant l'accumulation de ces dépôts. Subsidièrement, le sondage a révélé un niveau karstique actif à la base des anhydrites. Les particularités spécifiques des bassins houillers du Hainaut trouvent maintenant une explication satisfaisante.

En implantant le sondage à St. Ghislain en 1972, nous nous attendions à découvrir des évaporites dans le Dévonien moyen [15]. Ce but n'a pas été atteint, et pour cause, cependant nous estimons plus vraisemblable encore la présence d'épais dépôts d'évaporites dans le Dévonien moyen de ces régions. L'axe de ce sillon évaporitique en provenance de Tournai via Mons se dirige vers le Sud-Est. Il est parallèle aux lignes de rivage de la mer mésodévonienne (P. Michot [30] fig. 5) de même qu'au delta wealdien (L. J. Wills, 1951 reproduit par E. Casier [9]). P. Bultynck [7] donne une même direction au rivage de la mer gedinienne. Il y a donc là une permanence de direction privilégiée qui nous permet d'entrevoir une histoire possible de ce bassin sédimentaire et nous l'esquissons tout en sachant combien la nature se joue plus souvent de nos schémas qu'elle ne les suit.

Le Dévonien moyen a été le siège d'une subsidence particulièrement active et du dépôt d'une forte épaisseur de sels évaporitiques. Une coupe tracée entre Jeumont au sud-ouest, à travers le sillon évaporitique vers Ronquières (R. Legrand [26]) au nord-est (fig. 16) reproduirait le schéma de L. L. Sloss (fig. 8 [36]) avec couches rouges aux extrémités et forte sédimentation en partie évaporitique au centre. Au cours des périodes ultérieures, des plis diapirs ont porté ces sels vers la surface en lui imprimant un certain relief. Au Viséen supérieur, des circulations ascendantes, attestées par ce filon d'anhydrite traversé au sondage à 4.380 mètres, auraient amené des sulfates en surface où ils se seraient déposés eu égard à un climat favorable et à l'existence de bassins à peu près fermés. De nos jours, les sulfates du Viséen viennent se mêler aux eaux de la nappe phréatique (J. Delecourt [14]) qui les envoient à la mer. Les conditions ne sont plus celles qui favorisent un piégeage sur place, lequel aurait pu fournir un troisième dépôt. La dissolution des anhydrites du Viséen et leur lessivage en surface se sont poursuivis depuis le Wealdien avec recrudescences pendant les périodes continentales : Wealdien, Mortien, Landénien, Holocène, lorsque les reliefs sont peu accentués. Reste à savoir pourquoi s'est installé un bassin évaporitique subsident au Dévonien moyen. C'est là un problème calédonien qui se pose maintenant en Hainaut mais qui a déjà été signalé ailleurs. [3]

Les observations de terrain prouvent le rôle important que jouent les évaporites dans les processus tectoniques. Les couches d'anhydrite servent de surfaces de décollements, lesquels engendrent des structures tectoniques complexes. Des travaux expérimentaux récents suggèrent qu'un écoulement se produit dans l'anhydrite, à température relativement basse et sous une contrainte modérée si la déformation est très lente [31]. La transformation gypse-anhydrite peut, d'autre part, induire des pressions hydrostatiques élevées [20] qui favorisent l'action de la pesanteur.

Les synthèses structurales récentes [19, 37] des Appalaches conduisent tout naturellement à appliquer au bassin de Dinant la théorie du "thin skinned" concept, au lieu de celui du "thick skinned", c'est dire que la faille du Midi aurait provoqué un immense décollement à un ou plusieurs niveaux, à la faveur de roches spéciales. Ainsi s'expliqueraient les résultats étonnants du sondage de Martouzin-Neuville placé sur un bombement au cours duquel auraient flué les évaporites des synclinaux qui l'encadrent. Les figures 9 ou 15 de V.E. Gwinn [19] s'appliquent exactement au cas du sondage de Martouzin-Neuville. Développer cette théorie, si opposée aux idées reçues, ne ferait que reprendre les arguments publiés [19, 37] avec beaucoup moins d'arguments de faits qu'on en a dans les Appalaches par le grand nombre de forages profonds déjà exécutés. Mais on comprendrait plus facilement ainsi la localisation de la faille du Midi à la zone de sédimentation évaporitique. Il n'y a plus lieu dans ces conditions de conduire la faille du Midi vers la profondeur à la recherche d'un socle [1].

Il est temps de conclure; le bassin crétacique du Hainaut est donc bien, étymologiquement parlant, un géosynclinal (J. Cornet [13], 1928) mais, n'ayant eu de devenir orogénique est "marginal et d'origine non tectonique" (A. Lombard [24], 1951). Ce serait un paragéosynclinal (M. Kay [22], 1951); plus simplement, une zone de subsidence. Ce n'est pas le microcosme dont parlait A. Renier [34] mais, au contraire, une région bien singulière où la précipitation d'évaporites durant le Silurien (?), le Dévonien moyen puis au Carbonifère a oblitéré toute l'histoire ultérieure du bassin en superposant aux actions orogéniques et de dénudation, une importante subsidence, variable dans le temps et dans l'espace. Puisse l'étude du sondage de St. Ghislain nous guider, tel un fil d'Ariane à travers le labyrinthe des hypothèses plausibles.

Service Géologique de Belgique

31 août 1978.

P.S.: Les pages qui précèdent étaient rédigées lorsqu'a paru le travail de W. M. Chapple. Mechanics of thin-skinned fold-and-thrust belts (Geol. Soc. of America. Bulletin. vol. 89. August 1978. nr. 8, pp. 1189-1198).

Les quatre caractéristiques qui sont celles d'un "Thin-skinned fold-and-thrust belts" [qu'on pourrait traduire par : orogène de charriages et de plis épidermiques] sont bien réunies en Ardennes.

1. Le Bassin de Dinant est peu épais ainsi que la sismique Famenne 1977 l'a prouvé.
2. La base des massifs charriés est constituée d'une roche particulièrement tendre. Le sondage de St. Ghislain prouve en effet qu'il n'est pas déraisonnable de supposer plusieurs niveaux d'évaporites ou sinon de schistes très tendres (Silurien).
3. Le prisme déformé et charrié a bien la forme d'un coin plus épais vers le sud que vers le nord. Le sondage de St. Ghislain prouve cet épaississement du bassin de Namur vers le sud.
4. Le plissement du bassin de Dinant est bien réel et il s'accroît vers le sud.

L'auteur construit un modèle qui justifie fort bien ces quatre caractères. L'explication rejoint celle de l'avancée d'un glacier sur surface montante vers l'aval.

BIBLIOGRAPHIE

1. BEUGNIES, A. (1964). Essai de synthèse du géodynamisme paléozoïque de l'Ardenne (Revue de géographie physique et de géologie dynamique, Paris. Vol. VI, fasc. 4, pp. 269-277).
2. BEUGNIES, A. (1976). Le lambeau de poussée hercynien de la Tombe, Ardenne belge (Ann. Soc. Géol. du Nord, Lille. t. 96/1, pp. 27-74).
3. BLESS, M. J.M., BOUCKAERT, J. et al. (1977). Y a-t-il des hydrocarbures dans le pré-permien de l'Europe occidentale ? (Professional Paper, Bruxelles. 1977 n° 11, n° 148).
4. BOUROZ, A. (1960). Contribution à l'étude tectonique du massif de Denain-Crespin-Boussu (Ann. Soc. géol. du Nord, Lille. t. LXXIX, pp. 129-159).
5. BOUROZ, A., CHALARD, J., DALINVAL, A. et STIEVENARD, M. (1962). La structure du bassin houiller du Nord de la région de Douai à la frontière belge. (Ann. Soc. géol. du Nord, Lille, t. LXXXI, pp. 173-220).
6. BOUROZ, A. (1963). Manifestation de la phase sudète de l'orogénèse hercynienne dans le bassin houiller du Nord de la France (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, Paris. t. 256, n° 20, p. 4249-4251).
7. BULTYNCK, P. (1977). Conodontes de la série de Liévin (Siluro-Dévonien) de l'Artois (Nord de la France). (Ann. Soc. géol. du Nord, Lille. t. XCVII, 1, pp. 11-29).
8. CAMBIER, R. (1942). A propos de l'anticlinal du Piéton (Bull. Soc. belge de Géologie, de Paléont. et d'Hydrol., Bruxelles, t. 1, pp. 191-199).
9. CASIER, E. (1960 réédité en 1978). Les Iguanodons de Bernissart (Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles).
10. CHARLIER, CH. (1951). Etude systématique des tremblements de terre belges récents (1900-1950). (Publications du Service Sismologique et Gravimétrique, Bruxelles, Série S, n° 10, IVe Partie. La séismicité de la Belgique, pp. 1-60).
11. CORNET, J. (1902). Compte-rendu de l'excursion du 3 avril 1899 à Stamburges, Grandglise, Hautrage, Sirault et Villerot (Bull. Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrologie, Bruxelles. t. XIII, pp. 125-148).
12. CORNET, J. (1927). L'époque wealdienne dans le Hainaut (Ann. Soc. géol. de Belgique, Liège, t. L, pp. B89-104).
13. CORNET, J. (1928). Les mouvements saxoniens dans le Hainaut (Bull. classe des Sc. de l'Acad. royale de Belgique, Bruxelles. 5e série. t. XIV, pp. 109-126).

14. DELECOURT, J. (1936). Sur la composition chimique des eaux souterraines du Couchant de Mons et des régions limitrophes (Ann. Soc. géol. de Belgique, Liège. t. 60, pp. B107-122).
15. DELMER A. (1972). Origine du Bassin crétacique de la vallée de la Haine (Professional Paper, Bruxelles. 1972 n° 5).
16. DELMER, A. et TRICOT, J. (1976). Le sondage de Buvrinnes au lieu dit : Le Luce (Professional Paper, Bruxelles, 1976 n° 10).
17. DENUIT, J. et RUELLE, H. (1922). Vue d'ensemble sur la tectonique du Bassin du Centre et du Borinage (Revue Universelle des Mines, etc.. Liège. 6ème série. t. XIV, n° 4, pp. 295-307).
18. FOURMARIER, P. (1913). Les phénomènes de charriage dans le bassin de Sambre-Meuse et le prolongement du terrain houiller sous la faille du Midi dans le Hainaut (Ann. Soc. géol. de Belgique, Liège. t. 40, pp. B192-235).
19. GWINN, V.E. (1964). Thin-skinned tectonics in the plateau and northwestern Valley and Ridge Provinces of the Central Appalachians (Geol. Society of America, Bull. v. 75, pp. 863-900).
20. HEARD, H.C. and RUBEY, Q.Q. (1966). Tectonic implications of gypsum dehydration (Geological Society of America, Bull., v. 77, pp. 741-760).
21. KAISIN Jr., F. (1947). Le bassin de Charleroi (Mém. inst. géol. Univ. de Louvain, Louvain. t. XV).
22. KAY, M. (1951). North American Geosynclines (The Geological Society of America, Memoir 48. New York).
23. KISSIN, I. G. (1978). The principal distinctive features of the hydrodynamic of intensive earth crust down-warping areas (Hydrogeology of Great Sedimentary basins, Conference of Budapest, 1976. I.A.H. Memoires. Volume XI, pp. 178-185. Budapest).
24. LOMBARD, A. (1956). Géologie sédimentaire. Les Séries marines. Paris, Liège.
25. LEGRAND, R. (1961). L'épeirogenèse, source de tectonique, d'après des exemples choisis en Belgique (Mém. Institut géologique Univers. de Louvain, Louvain, t. XXII, pp. 3-36).
26. LEGRAND, R. (1967). Ronquières - Documents géologiques (Mém. pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de la Belgique, Bruxelles, n° 6).
27. MARLIERE, R. (1937). Session extraordinaire de la Soc. géologique de Belgique et de la Soc. belge de géologie, de Paléont. et d'Hydrol. tenue à Mons, les 18, 19, 20 et 21 septembre 1936. Compte-rendu. (Ann. Soc. géol. de Belgique, Liège. t. 60, pp. B45-105).

28. MARLIERE, R. (1950). Le district houiller du Centre - Description géologique générale (Ann. des Mines de Belgique, Bruxelles. t. XLIX, pp. 146-153).
29. MARLIERE, R. (1970). Géologie du bassin de Mons et du Hainaut. Un siècle d'histoire (Ann. Soc. Géol. du Nord. Lille, t. XC. 4, pp. 171-189).
30. MICHOT, P. (1976). Le segment varisque et son antécédent calédonien dans le cadre de la Belgique et des régions limitrophes (Nova Acta Leopoldina, nr. 224, Bd 45 pp. 201-228, Saale, Franz-Kassmat-Symposium 1974).
31. MÜLLER, W.H. and BRIEGEL, U. (1978). The rheological behaviour of polycrystalline anhydrite (Eclogae geol. Helv. Basle. vol. 71/2, pp. 397-407).
32. OZORAY, G. (1977). The athabasca carbonate and evaporite buried karst (Karst Hydrogeology - pp. 85-98. Assoc. intern. des Hydrogéologues, Mémoires XII. U.A.H. Press. Huntsville, Alabama).
33. RENIER, A. (1921). Les gisements houillers de la Belgique - Chapitre XII. Relations internationales de tectonique. (Ann. Mines de Belgique, Bruxelles. t. XXII, pp. 427-490).
34. RENIER, A. (1935). Jules Cornet (Bull. Cercle Zoologique Congolais. Bruxelles. Vol. XXVII, fasc. 1).
35. RENIER, A. (1948). Quelques particularités du bassin houiller du Hainaut (Ann. Soc. géol. de Belgique, Liège. t. 71, pp. B319-330).
36. SLOSS, L.L. (1953). The significance of evaporites (Journal of Sedimentary Petrology. Vol. 23, n° 3. pp. 143-161).
37. WILTSCHKO, D.V. and CHAPPLE, W.M. (1977). Flow of weak rocks in Appalachian Plateau Folds (The Amer. Assoc. of Petroleum Geologists Bulletin, vol. 61, nr. 5).

REPertoire DES FIGURES

- Fig. 1. Le bassin crétacique du Hainaut
Fig. 2. Coupe à travers le bassin crétacique.
Fig. 3. Coupe minière est-ouest. Gisement du Grand Hornu.
Fig. 4. Figure théorique.
Fig. 5. Coupe minière par la méridienne : - 39.100
Fig. 6. " " : - 30.800
Fig. 7. " " : - 16.800
Fig. 8. " " : + 6.00
Fig. 9. " " : + 16.000
Fig. 10. " " : + 19.200
Fig. 11. Les Massifs de Boussu, de St. Symphorien et de la Tombe.
Fig. 12. Faille du Midi. Plan.
Fig. 13. Les puits naturels.
Fig. 14. Séismicité du Hainaut.
Fig. 15. Sondage de St. Ghislain. Coupe résumée.
Fig. 16. Schéma L.L. SLOSS.

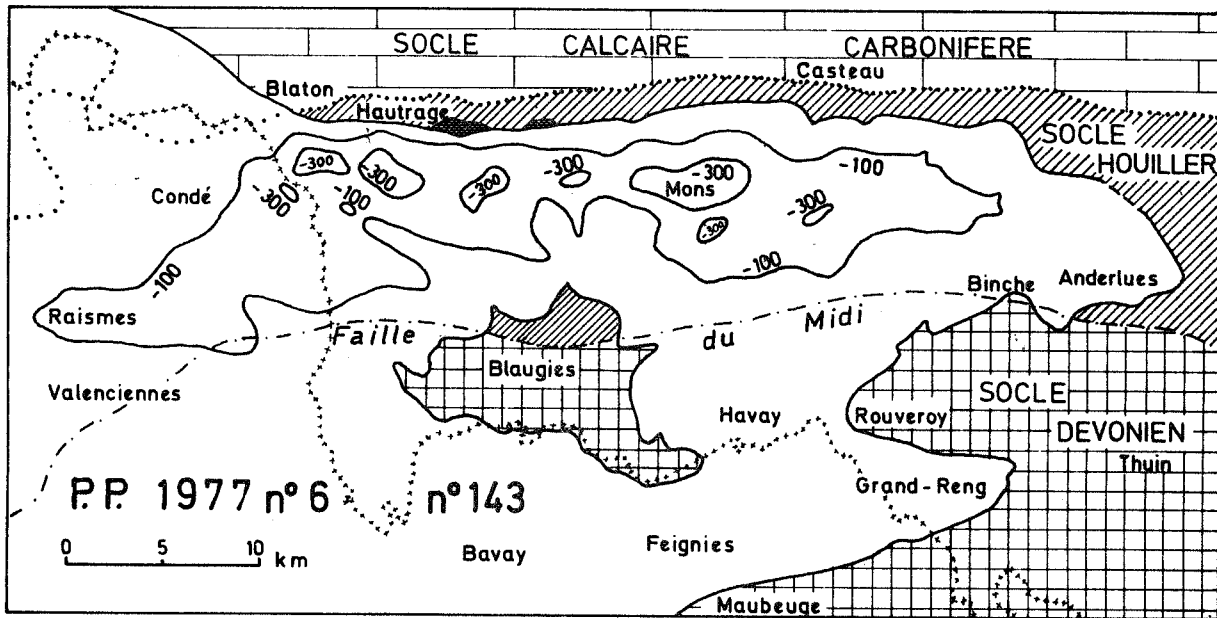


Fig. 1 d'après R. Martière (29). *Physionomie d'ensemble du Bassin de Mons proprement dit et de son prolongement méridional, le passage de Feignies compris, entre les môles de Blaugies à l'Ouest et celui de Rouveroy à l'est*

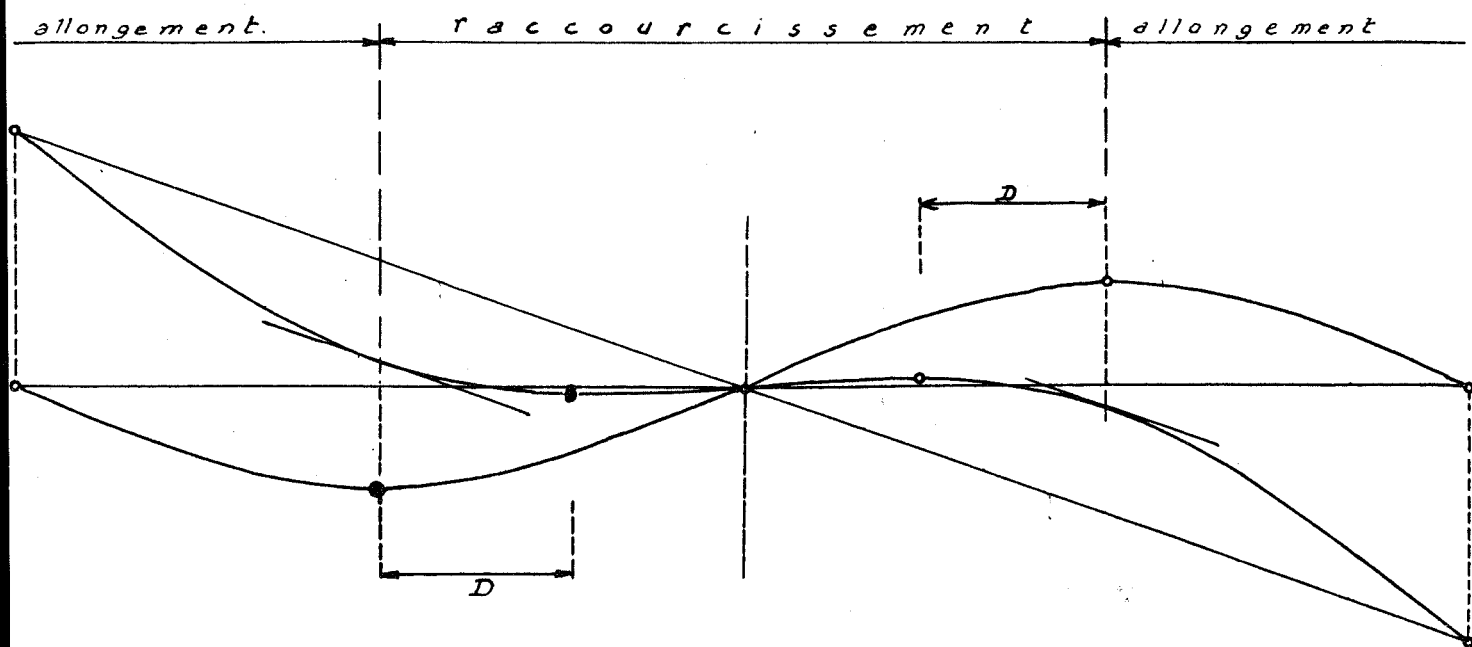
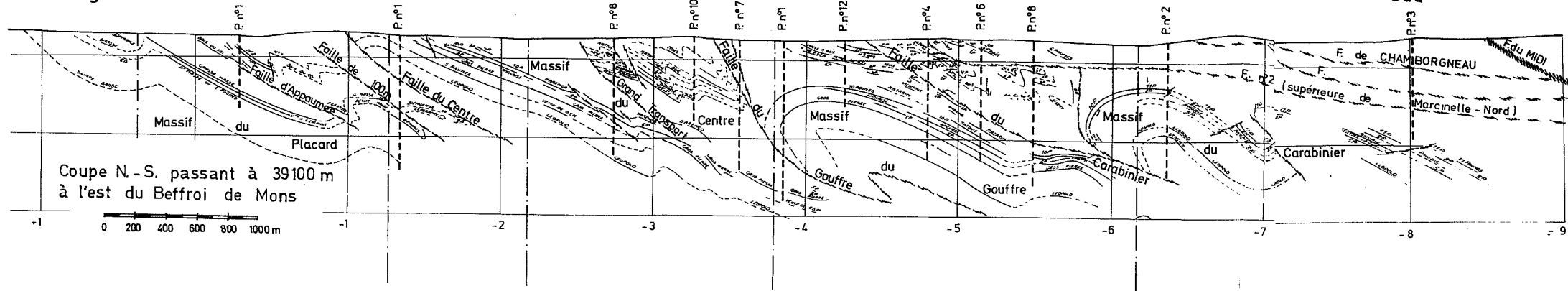
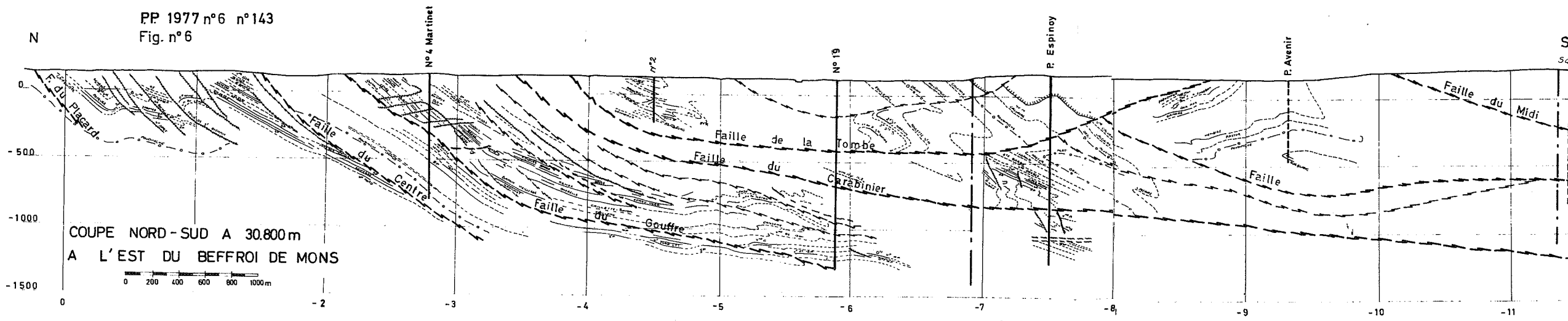


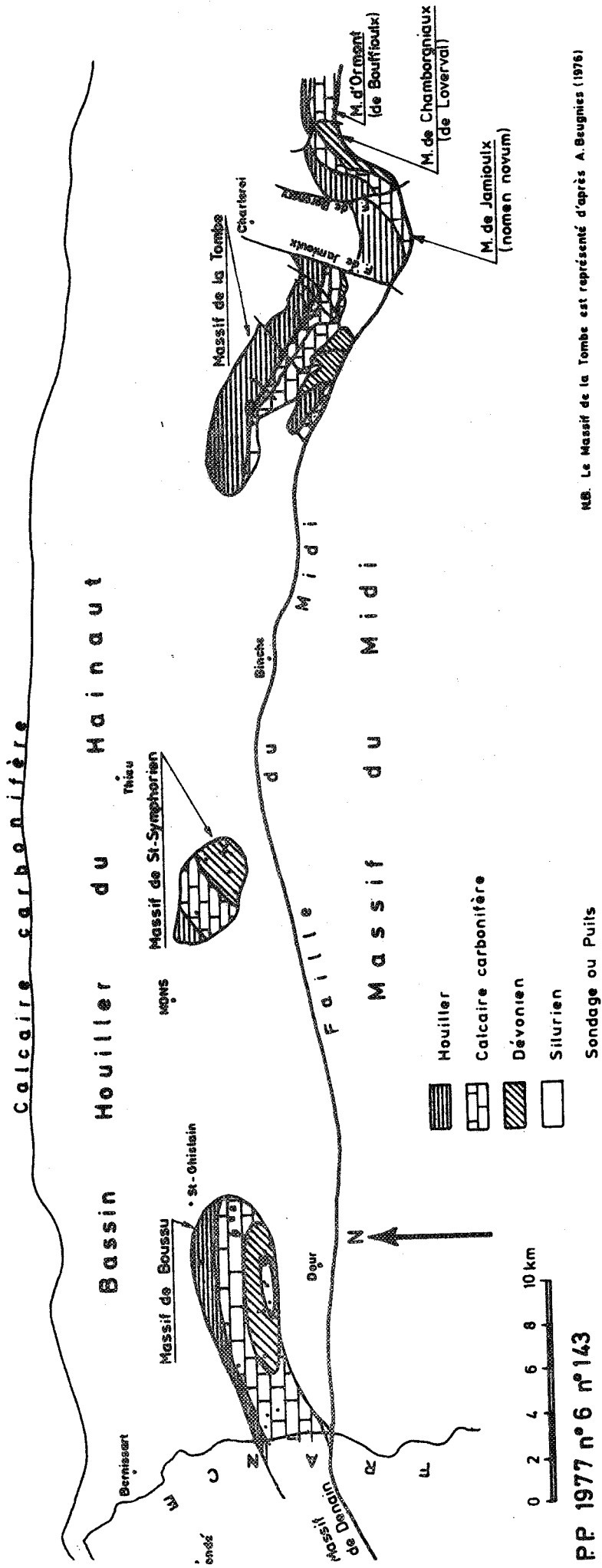
Fig. 4. La subsidence, en terrain houiller, s'accompagne d'un allongement d'ensemble avec cependant des zones de raccourcissement.
 Dans les morts-terrains, il y a allongement partout.

Nord
 PP 1977 n°6 n°143
 Fig. n°5



N
 PP 1977 n°6 n°143
 Fig. n°6





M.B. Le Massif de la Tombe est représenté d'après A. Beugnes (1976)

P.P. 1977 n° 6 n° 143
Fig n° 11

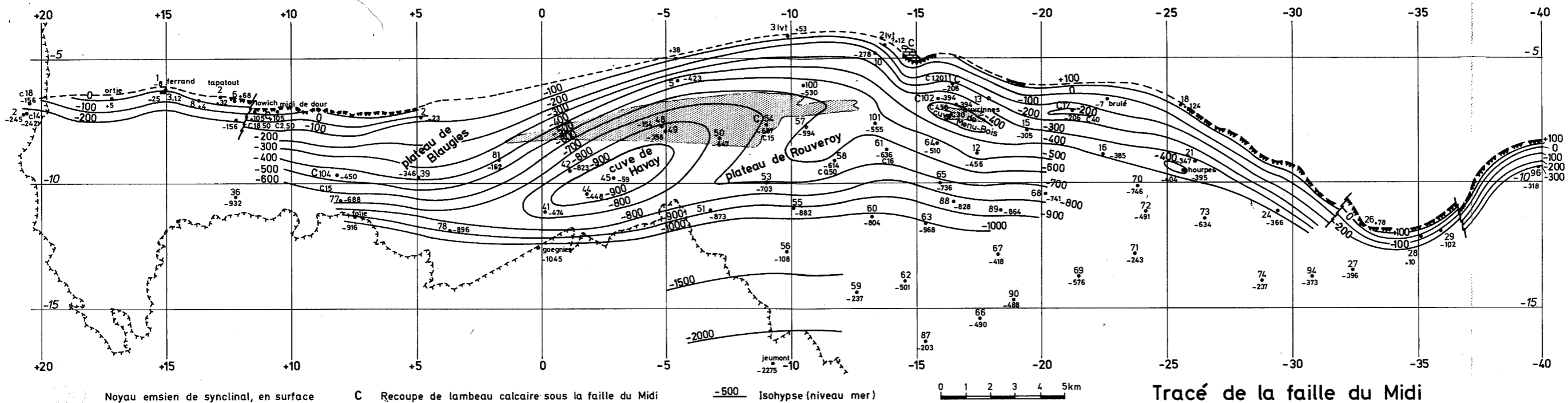
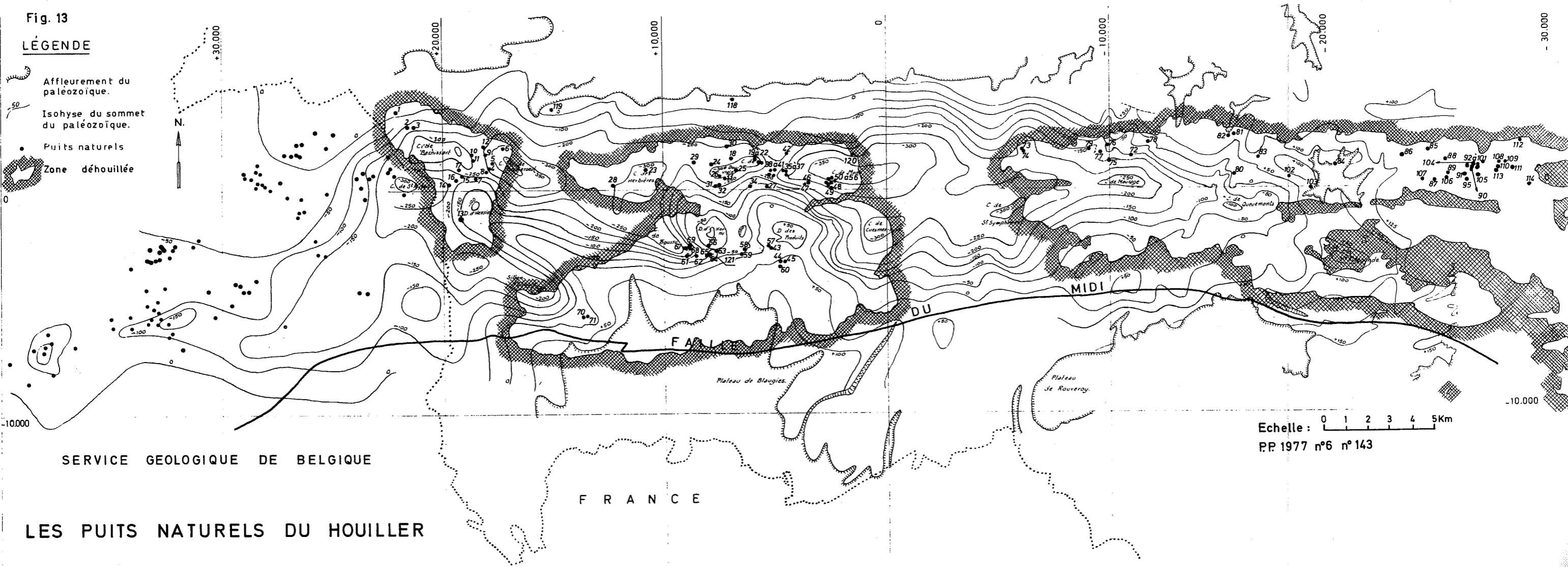


Fig. 13

LÉGENDE

- Affleurement du paléozoïque.
- Isohyse du sommet du paléozoïque.
- Puits naturels
- Zone déhouillée



SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE

LES PUIITS NATURELS DU HOULLER

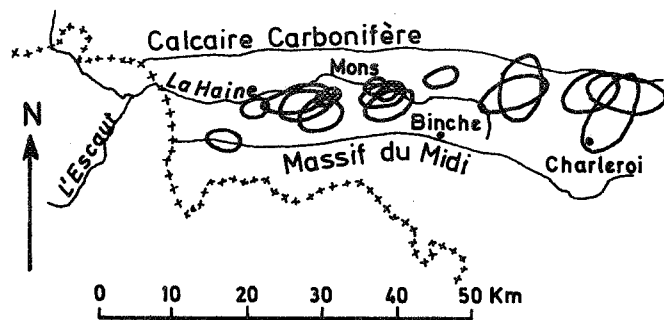
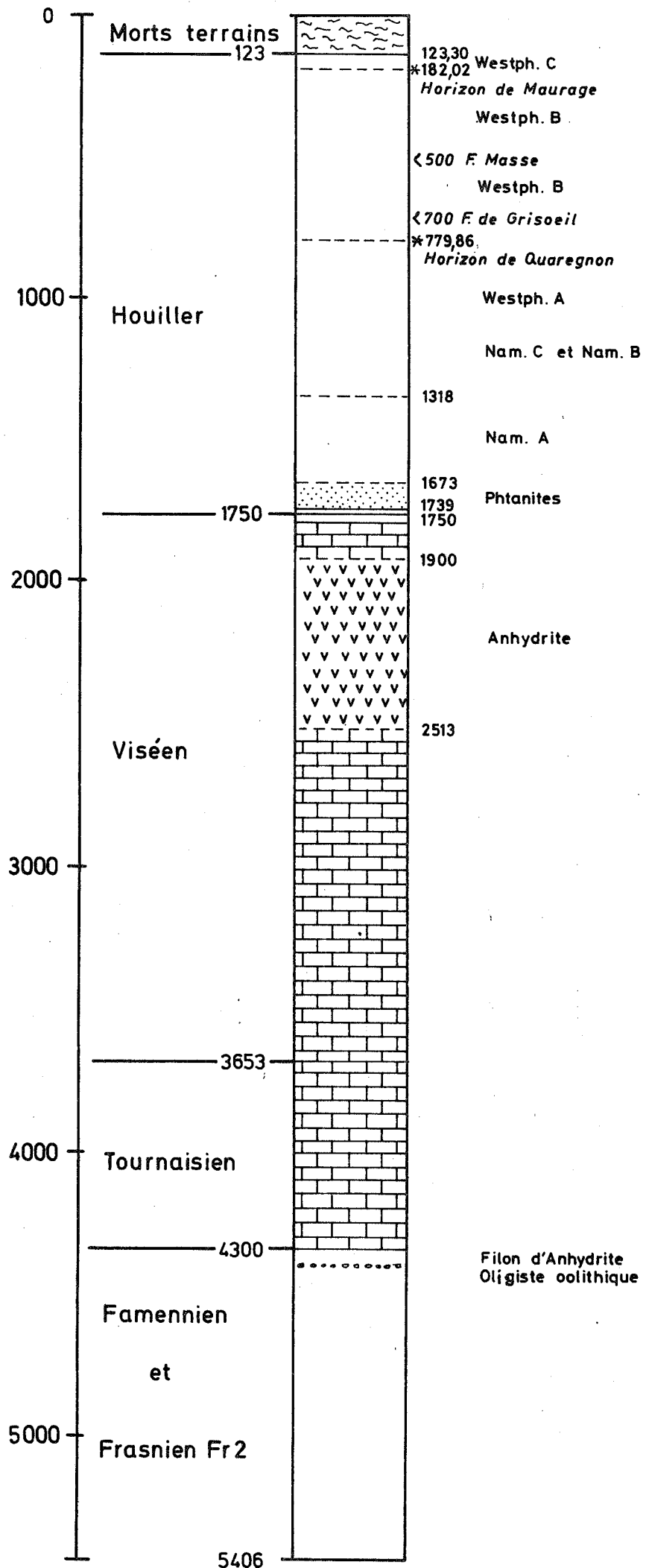


Fig 14.- D'après Ch Charlier Répartition
des aires pléistocènes dans le Hainaut
PP 1977 n° 6 n° 143



**SONDAGE DE
ST-GHISLAIN**

Pl. 150 E n° 387

y = + 16.366,20

x = - 2.209,08

z = + 22,78

1972 - 1978

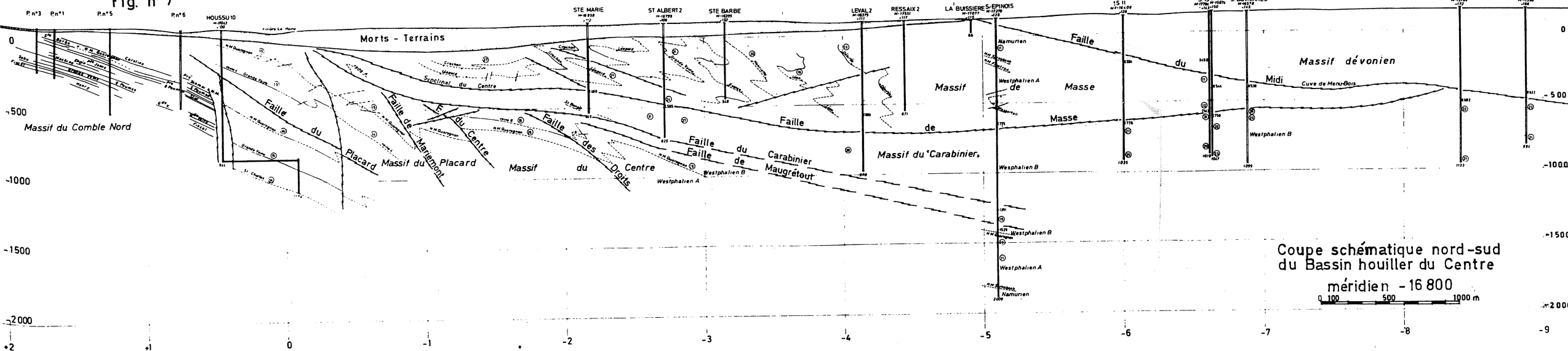
P.P. 1977 n° 6 n°143

Fig. n° 15

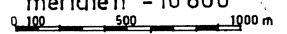
Echelle : 1/20.000

Nord PP 1977 n° 6 n° 143
Fig. n° 7

sud

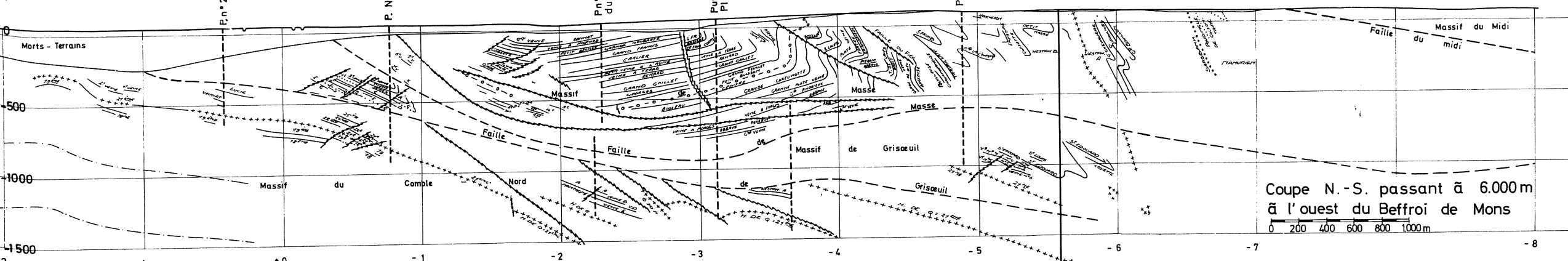


Coupe schématique nord-sud
du Bassin houiller du Centre
méridien - 16 800

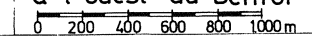


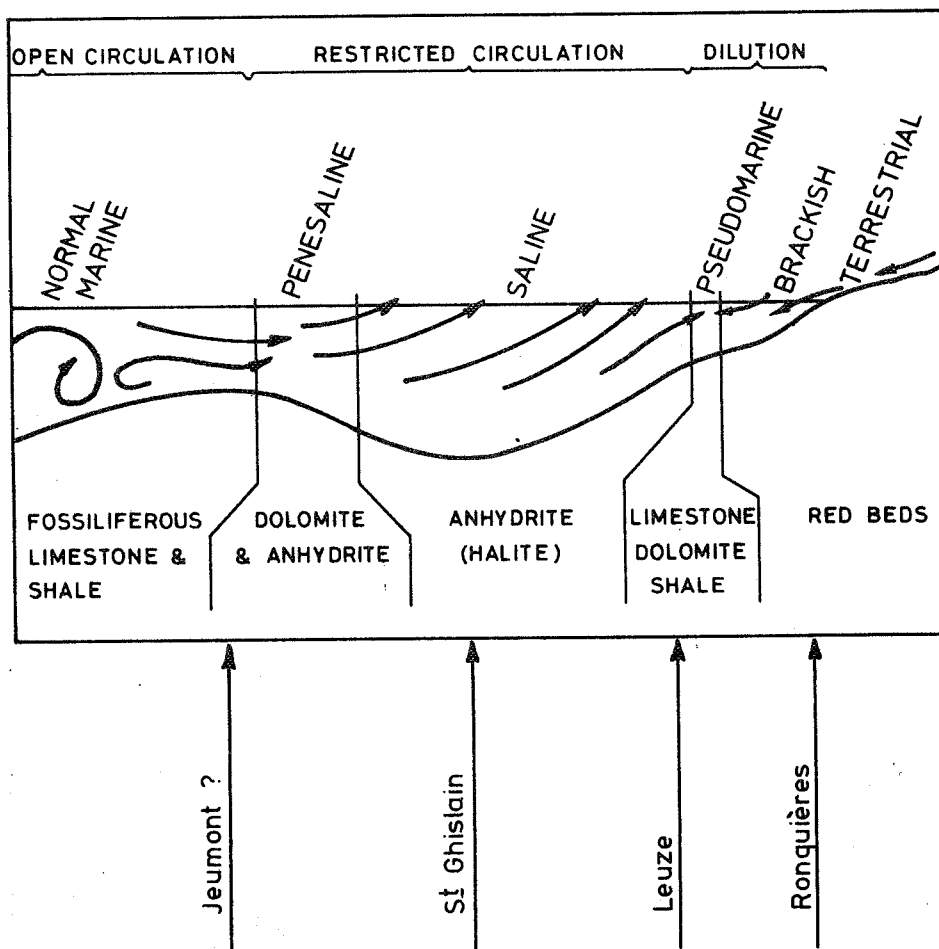
N PP 1977 n° 6 n° 143
Fig. n° 8

S



Coupe N.-S. passant à 6.000 m
à l'ouest du Beffroi de Mons





L.L.Sloss.[36] Fig.6. Diagrammatic profile showing relationships of topography and environment in tectonically-silled intra-basin evaporite accumulation.

Fig.16. Schéma de répartition possible des facies au Dévonien moyen avec positionnement des coupes de Ronquières, de Leuze, de St Ghislain et de (?) Jeumont.

