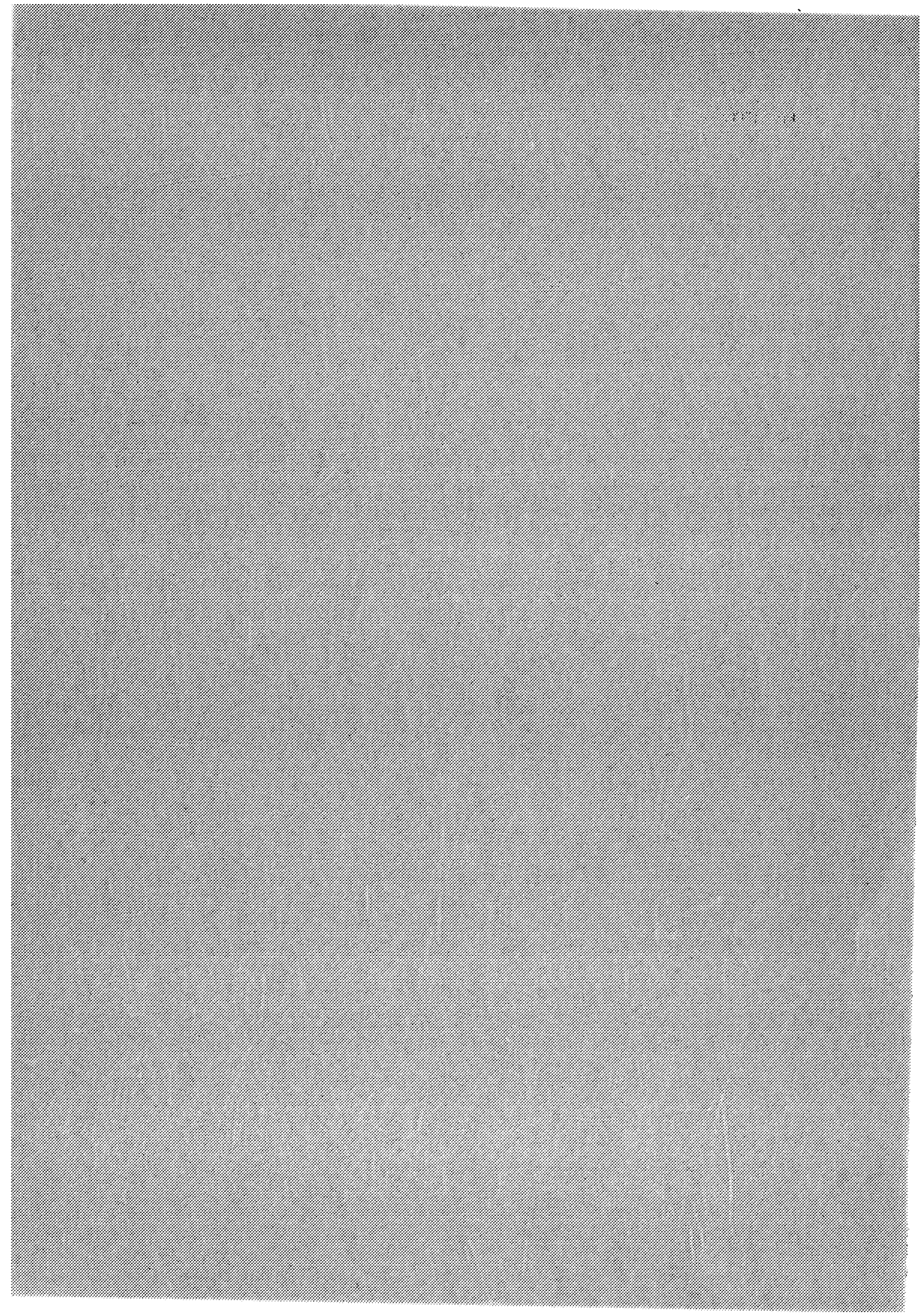


MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES - ADMINISTRATION DES MINES
SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE
13, rue Jenner - 1040 Bruxelles

Origine du Bassin crétacique de la Vallée de la Haine

par
A. DELMER

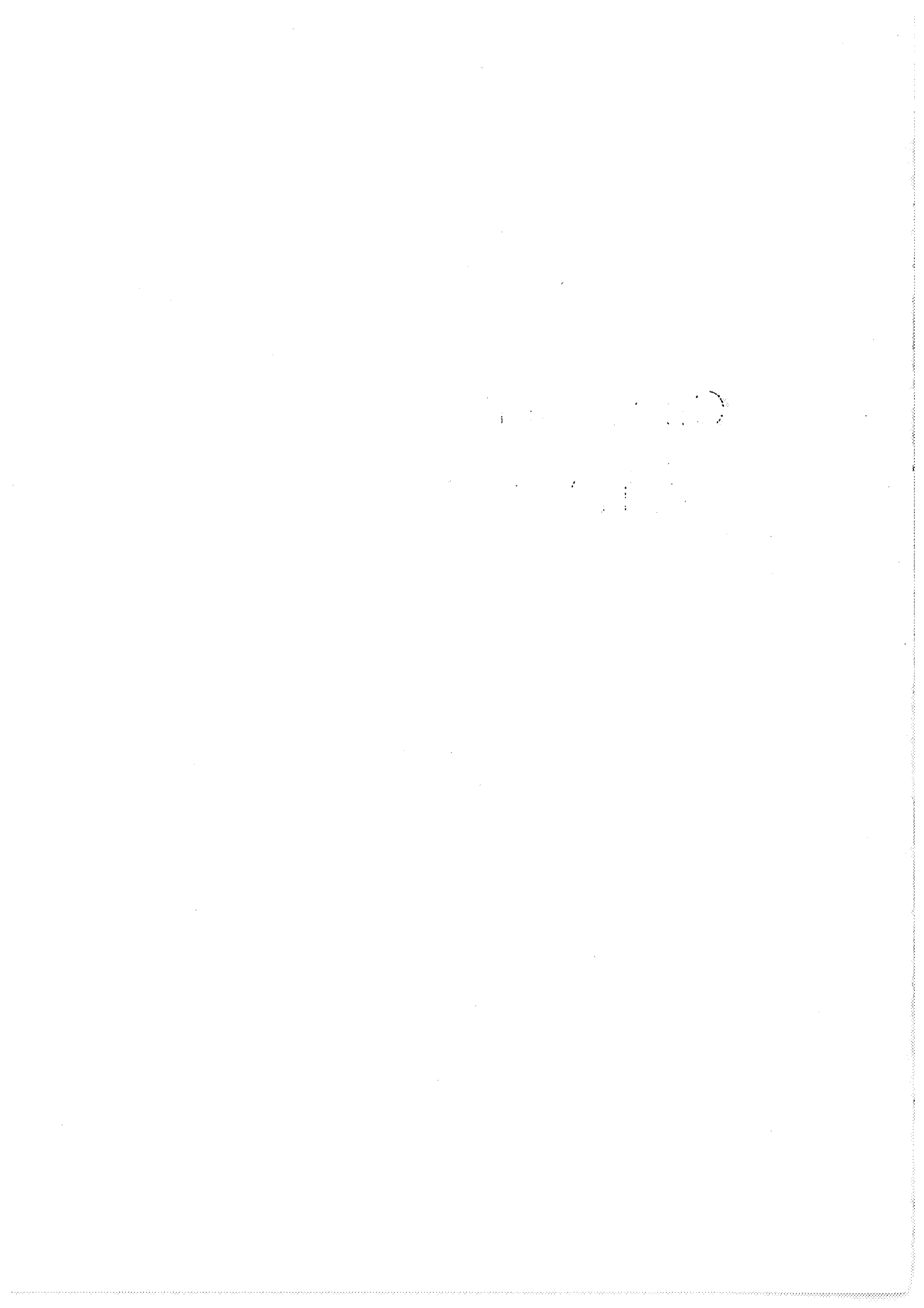
PROFESSIONAL PAPER 1972 N° 5



**Origine du Bassin crétacique
de la Vallée de la Haine**

par

A. DELMER



ORIGINE DU BASSIN CRETACIQUE DE LA VALLEE DE LA HAINE.

UNE HYPOTHESE.

par

A. DELMER,

L'expansion allongée du Crétacique qu'on appelle le Golfe de Mons... a des causes profondes, gisant dans le substratum paléozoïque.

J. CORNET , 1928 (1) p. 119.

§ 1. Particularités structurales du socle paléozoïque de la Vallée de la Haine.

C'est l'éminent ingénieur du Corps des Mines que fut A. TOILLIEZ qui le premier, attira l'attention sur la structure curieuse du socle paléozoïque dans la vallée de la Haine entre Anderlues et Condé (2, p. 11)

Récemment, Monsieur le Professeur R. MARLIÈRE a synthétisé nos connaissances sur ce bassin crétacique (3) et il suffit d'y renvoyer le lecteur.

La figure 1 représente, par courbes de niveau, les allures de cette "dépression allongée dont les courbes de niveau caractéristiques se ferment à l'Ouest comme à l'Est". J. CORNET, 1928, (1). Cette longue auge est bosselée sans que la disposition des "bosses" et des "creux" révèle des alignements privilégiés. Les "fosses" sont d'ailleurs plus nombreuses que les "bosses".

A titre exemplatif, les figures 2 et 3 combinent en une vue perspective monodimensionnelle, deux coupes publiées en 1927 (4) et en 1928 (5) respectivement. La coupe méridienne a été prolongée jusqu'au récent sondage du Ragoda (6).

On l'a dit et redit, "le relief du socle paléozoïque reflète assez fidèlement les allures du gisement" (A. RENIER, 7, p. B. 196) Ch. STEVENS est le seul qui ait fourni des exemples graphiques et probants à cet égard (8). Tous les auteurs anciens ont cependant jalonné les bosses et fosses du socle paléozoïque pour conduire autant d'axes anticlinaux et synclinaux. Ces axes, aux noms divers ont toutes les directions et sont souvent incurvés. Aussi X. STAINIER (9) écrivait-il "bien rares sont les plis transversaux qui traversent toute la largeur du bassin. Le plus souvent, ils ne recoupent qu'un ou deux plis longitudinaux et dans le prolongement d'un pli transversal, il n'est pas rare de voir se produire une allure diamétralement opposée". R. CAMBIER dénonçait une pareille situation à propos de l'anticlinal du Piéton (10). Et A. RENIER lui-même qui, tout au long de ses études, recherchait ces axes structuraux comme autant de fils conducteurs devait avouer la vanité de tels essais. "Les variations de direction qui se relèvent dans le Comble Nord, traduisent pour une part l'existence de plis longitudinaux; mais de façon générale, c'est l'influence des plis transversaux qui est prépondérante... L'interférence des plis longitudinaux et transversaux donne naissance à des allures plutôt compliquées" (7, p. B. 196 et 197).

En réalité, il n'y a pas d'axes anticlinaux ou synclinaux mais des déformations en forme de dômes ou de cuves plus ou moins circulaires. Même les dénominations de synclinal longitudinal du Flénu et plus encore celle d'anticlinal d'Engies n'ont pas les significations de tectonique structurale qu'on leur prête (*).

Et cependant, la correspondance entre les déformations locales du socle paléozoïque et les allures du terrain houiller est parfaite si on veut bien accepter l'explication toute géométrique qu'a donnée mon collègue R. LEGRAND (11, pp. 11 - 12) des "déplacements d'axes" que signalait Ch. STEVENS (8, p. 16).

La figure 4 reprend sous une autre forme la démonstration de R. LEGRAND,

(*) - Le massif de Masse-Borinage forme bien un pli synclinal dissymétrique dont le flanc nord en plateaux n'a lui-même une allure synclinale qu'à cause des déformations posthumes ayant provoqué l'enfoncement du bassin crétacique. Ce massif flotte sur les massifs para-autochtones et rien ne permet d'imaginer un flanc midi à ces massifs. Quant à l'anticlinal d'Engies, son existence n'a jamais été démontrée dans le Massif de Masse.

Qualitativement , cette règle s'applique à toutes les cuves et à tous les dômes du bassin crétacique. Les figures 5, 6 et 7 sont autant d'exemples topiques. Ces règles s'appliquent évidemment à la disposition des diverses assises du Crétacé et rendent compte des "transgressions sur surface descendante" dont parlait J. CORNET (5, p. B. 280).

Mais il est bien clair que les surfaces structurales du terrain houiller intègrent l'ensemble des déformations hercyniennes et posthumes tandis que les allures des diverses limites des terrains post-paléozoïques n'enregistrent que les seules déformations qui leur sont postérieures.

§ 2. Déformations du Massif du Midi . Le Golfe d'Havay.

Que les déformations posthumes du socle paléozoïque soient limitées exactement au Nord de cette ligne, qu'est l'affleurement actuel de la faille du Midi, serait pour le moins étonnant. Nous allons voir qu'il n'en est rien.

En 1922, A. RENIER (12, pl. II) donnait par courbes de niveau, l'allure connue de la faille du Midi. Entre Aulnois et Merbes-Sainte-Marie, les allures sont celles d'un double pli dont les surfaces axiales ont été aussitôt dénommées : Anticlinal de Vellereille, Synclinal des Estinnes, Anticlinal de Binche et Synclinal de Ressaix.

La figure 8 reproduit en partie celle de A. RENIER (12, pl. II). Le sondage de Goegnies-Chaussée (13, A. BOUROZ, etc. 1962, p. 178) et le tout récent sondage dit : Jeumont I (14, note infrap. p. 241) complètent la documentation dont disposait A. RENIER.

Et précisément , ces deux sondages méridionaux indiquent que les isohypses des cotes - 800 et plus profondes passent régulièrement sans justifier un double pli dans la surface de la faille du Midi. Dès lors, il est plus rationnel d'interpréter l'anomalie des pentes dans la surface de faille aux sondages n°42 (15) et n° 54 (16) comme étant due à un creux ou à une fosse dans la surface de faille. Nous désignerons cette structure par cuve de Havay-Givry . Plus au Nord-Est et faute d'éléments nouveaux, nous conservons les tracés de A. RENIER, 1922, mais il est vraisemblable que la structure se résoudra également en cuves et en dômes.

La cuve de Havay-Givry se place précisément à l'aplomb du Golfe de Havay de J. CORNET (17) ou mieux du "Passage de Feignies" de M. R. MARLIERE (18) et est comprise entre les môles paléozoïques que M. R. MARLIERE (18) a appelé Plateau de Blaugies à l'Ouest et plateau de Rouveroy à l'Est. Ainsi s'explique le plus simplement du monde cette apophyse méridionale du Bassin de Mons. L'âge des premiers terrains crétaciques qu'on y trouve devrait permettre de dater la déformation.

La faille du ^Midi n'est pas plissée; elle est déformée par des mouvements posthumes.

§ 3. Faille postherynienne dans le socle paléozoïque.

Le cas de la faille de Masse .

A l'endroit où elle a été reconnue pour la première fois (19, TRICOT, J. p. 43), la faille de Masse n'est pas la lèvre supérieure de la "zone failleuse"; elle sépare deux massifs fort semblables.

Au-dessus , le Massif de Masse bien connu dans le Borinage et dans le Centre et au-dessous , le Massif des dressants renversés d'Anderlues et de Fontaine l'Evêque que, depuis X. STAINIER, 1912 (20) on assimile (en tout cas, on lui en donne le nom) au Massif du Carabinier. Cette thèse n'est pas soutenable. L'horizon de Maurage est connu en deux points du Massif des dressants renversés et en de très nombreux endroits du Massif de Masse. Le Westphalien B est exceptionnellement épais dans les deux massifs sans que sa base ou Horizon de Quaregnon ait été atteint. La qualité des houilles est analogue dans les deux massifs. Par contre, les caractéristiques du Massif du Carabinier sont bien différentes et l'apparentent aux massifs para-autochtones.

A l'endroit où elle a d'abord été définie, la faille de Masse a une direction sensiblement nord-sud.

Dès lors, nous croyons que le Massif de Masse a simplement glissé d'est en ouest en descendant dans le bassin crétacique en formation et en abandonnant sur le bord oriental de l'auge, son extrémité orientale qui est devenu le Massif des Dressants Renversés .

La faille de Masse serait donc posthercynienne et se réduirait, somme toute, à un accident peu important. Il y aurait lieu de trouver un autre nom à la faille qui limite inférieurement le Massif dit de Masse plus à l'Ouest (et auquel on pourrait conserver le nom de Massif du Centre-Borinage) et où cette faille de première grandeur constitue la lèvre supérieure de la "zone failleuse". Une description d'ensemble des bassins houillers du Hainaut fournira, prochainement je l'espère, la justification graphique de cette conception. D'autres diastrophismes de même origine sont vraisemblables. L'extrémité occidentale du bassin crétacique pourrait être examinée à ce point de vue.

§ 4. Autres particularités du Bassin houiller du Hainaut.

a) Puits naturels

Les exploitations minières ont conservé la trace de quelques soixante dix puits naturels. C'est là une particularité qui appartient en propre au bassin houiller du Hainaut et qu'on ne retrouve pas dans ses prolongements en dehors de la vallée crétacique, ni d'ailleurs en Campine ou en Westphalie.

b) Séismes

Le bassin houiller du Hainaut est le siège de séismes(21, CHARLIER Ch.) qui pour avoir des aires isoséistes assez peu étendues n'en sont pas moins relativement intenses. D'après les spécialistes, les hypocentres seraient situés entre 3 000 et 5 000 mètres de profondeur .

c) Zone faillée

Les bassins houillers du Hainaut possèdent encore la particularité de renfermer une importante "zone failleuse" d'épaisseur souvent considérable. Cette sorte de matelas de roches brouillées sépare le Massif de Masse au-dessus des massifs para-autochtones sous-jacents. Il est vrai que le Massif de Masse n'a été conservé que dans les limites du bassin crétacique mais non pas uniquement à cause de lui. Le Massif de Masse descend en effet à plus de 1 200 mètres de profondeur. Comme le faisait J. CORNET (4) , il y aurait lieu de ramener la surface du socle paléozoïque à l'horizontale avant de décider les structures d'origine réellement hercynienne.

d) Géothermie

Le gradient géothermique est anormalement élevé en certains points des bassins houillers du Hainaut. Le fait est bien connu.

§ 5. Hypothèse

Aux sondages de Tournai et de Leuze (22, VAN TASSEL, R. et 23, R. LEGRAND) de l'anhydrite sédimentaire fut traversée dans le Dévonien moyen. Nous supposons que la puissance de ces évaporites va en augmentant vers le Sud pour atteindre une épaisseur maximale dans ce que nous appelons aujourd'hui le bassin crétacique de la Vallée de la Haine. Dans ce cas, un déplacement de ces masses plastiques en profondeur est possible par le phénomène de "Salt-Slope" ou "halokinesis" (24 H. H. LOHMANN, fig. 4, p. 478, reproduite ici sous le n° 9). Ceci pourrait expliquer la forme générale en auge du bassin crétacique et le roulement de son axe vers le Sud, qui s'est produit depuis le Wealdien jusqu'au Sénonien au moins. La "subrosion" (terme forgé par analogie avec celui d'érosion pour indiquer un lessivage sous la surface) expliquerait les irrégularités du fond du bassin.

Ces phénomènes ont été continus depuis l'époque wealdienne et ne se rattachent aucunement aux diverses phases orogéniques, c'est ce que J. CORNET devait admettre en écrivant que "certains de ces mouvements semblent, du moins jusqu'à présent, spéciaux aux terrains du Golfe de Mons" (1, J. CORNET, 1928, p. 15).

Le cheminement des eaux analogue à celui du cas examiné par J. F. QUINLAN (25, 1967, fig. 8, reproduite ici sous le n° 10) justifierait la température exceptionnelle des eaux et l'ouverture des puits naturels. Ces puits atteindraient le Dévonien moyen et ne s'arrêteraient pas au calcaire carbonifère.

L'instabilité des édifices karstiques profonds se manifeste par une certaine sismicité encore sensible de nos jours (en ce cas il s'agirait de pseudo-séismes).

Je ne vois pas de relation obvie entre cette hypothèse et le développement d'une zone faillée sinon que celle-ci résulterait d'un réajustement continu.

On lira avec intérêt, par exemple dans H. H. LOHMANN (24) les nombreuses possibilités qu'offrent les phénomènes de "subrosion" pour se convaincre que l'hypothèse envisagée permet d'expliquer la structure du bassin crétacique de la vallée de la Haine.

Il ne sied pas de me demander des précisions ; si j'étais capable de les fournir, cette courte note ne porterait pas le sous-titre d'hypothèse.

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE.

AVRIL 1972.

B I B L I O G R A P H I E

- 1) CORNET J. , 1928 - Les mouvements saxoniens dans le Hainaut.
(Bull. de l'Acad. royale de Belgique . t XIV, n° 3, pp. 109 - 126).
- 2) TOILLIEZ A. , 1858 - Notice géologique et statistique sur les Carrières du Hainaut (Mém. et Public. de la Soc. des Sc., des Arts et des Lettres du Hainaut. T . V. , 1858, pp. 1 - 31).
- 3) MARLIERE R. , 1970 - Géologie du bassin de Mons et du Hainaut. Un siècle d'Histoire. (Ann. Soc. Géol. du Nord, T XC, 4. pp. 171 - 189)..
- 4) CORNET J. , 1927 - Les plissements des terrains crétaciques et tertiaires du bassin de Mons. II - Entre Bernissart et Hensies (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. L. pp. B 243 - 265).
- 5) CORNET J. - 1928 - Les plissements des terrains crétaciques et tertiaires du bassin de Mons. III - Entre Thivencelles et Harchies (Ann. Soc. Géol. de Belgique. t. LI, pp. B 275 - 288).
- 6) MARLIERE R., 1953 - Albien et Cénomaniens dans la cuve de Crespin (Sondage du Ragoda). (Ann. Soc. Géol. du Nord. T. LXX III , pp. 210 - 222).
- 7) RENIER A. , 1944 - L'horizon de Quaregnon à Hautrage (contribution à l'étude du Comble Nord au Couchant de Mons). (Ann. Soc. Géol. de Belgique. T. LX VII, pp. B 191 - 222).
- 8) STEVENS Ch. , 1945 - Le relief du Socle paléozoïque du bassin de Mons et la tectonique (Bull. Soc. belge de Géologie, etc. T. LIV, pp. 12 - 17 fig. 1 et 2).

- 9) STAINIER X, 1928 - L'extrémité Ouest du Bassin de Mons . (Ann. des Mines de Belgique, t. XX IX, p. 178).
- 10) CAMBIER R., - A propos de l'anticlinal du Piéton (Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol., t. L. pp. 191 - 199).
- 11) LEGRAND R., 1961 - L'épeirogenèse, source de tectonique, d'après des exemples choisis en Belgique (Mém. Inst. Géol. Univ. de Louvain, t XXII, pp. 3 - 36).
- 12) RENIER A., 1922 - Stratigraphie du Westphalien. Livret guide pour la XIIIe Session du Congrès géologique international. Belgique 1922. Excursion C4.
- 13) 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, T. LXXXI, pp. 173 - 220).
- 14) CLEMENT J., 1963 - Résultats préliminaires des campagnes géophysiques de reconnaissance dans les permis de recherche "Arras et Avesnes" de l'Association Shell française - P. C. R. B. - S. A. F. R. E. P. Objectifs du forage profond de Jeumont - Marpent N° 1 (Ann. Soc. Géol. du Nord, T. LXXXIII, pp. 237 - 241).
- 15) CAMBIER R., 1920 - Sondage de Quévy (Sucrierie) N° 42, in - Les Sondages et Travaux de Recherches dans la partie méridionale du Bassin houiller du Hainaut, 11ème suite). (Ann. des mines de Belgique, T. XXI, pp. 79 - 99).
- 16) ASSELBERGHS E. et RENIER A., 1920 - Sondage d'Haulchin (Tombois) N° 54 in ibidem, 13ème suite (Ann. des Mines de Belgique, T. XXI, pp. 1120 - 1128).

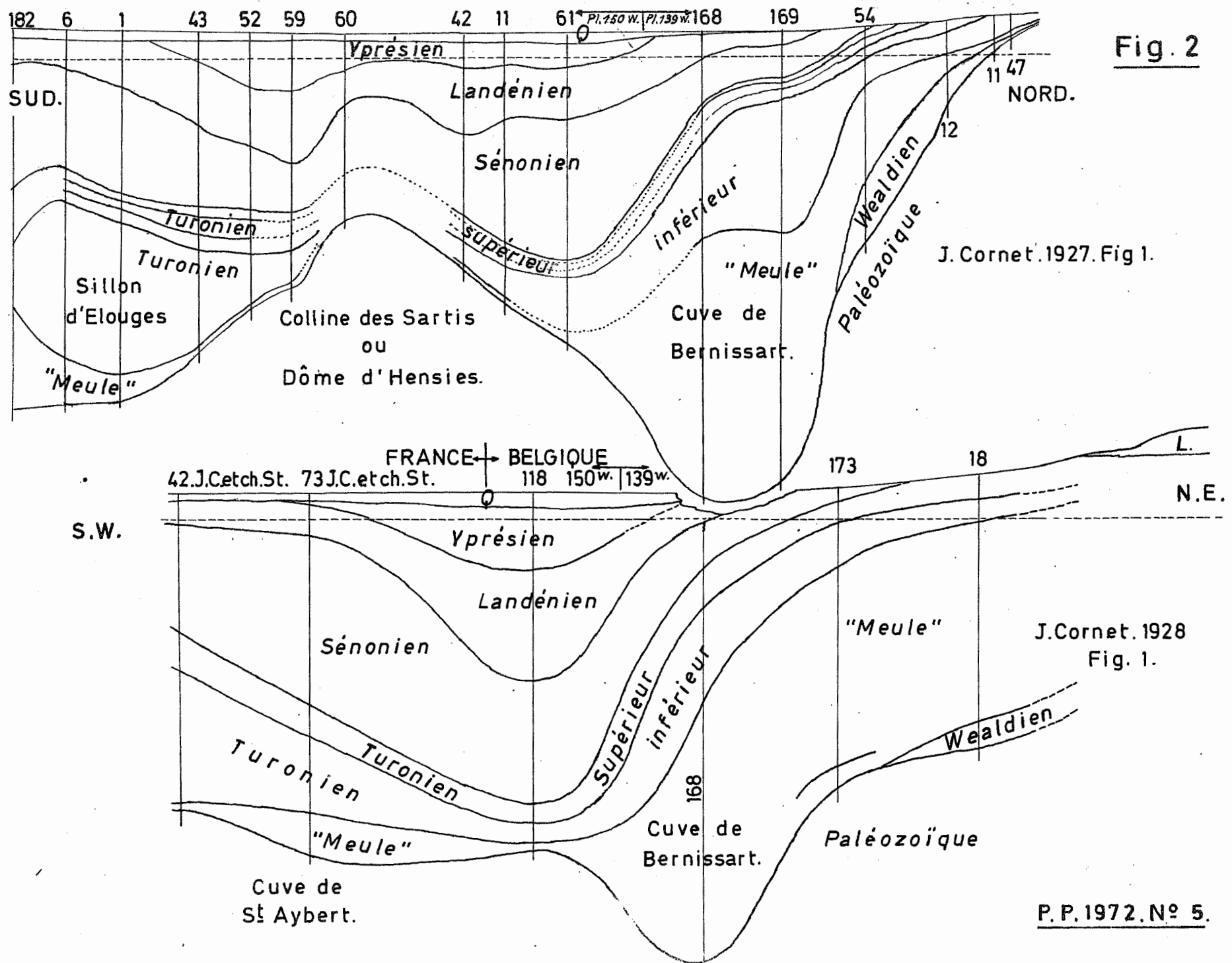
- 17) CORNET J., 1928 - La baie crétacique de Havay (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. LI, pp. B. 157 - 164.)
- 18) MARLIERE R., 1965 - Les connexions du bassin crétacé de Mons au Bassin de Paris. (Bull. Cl. Cs. Acad. roy. de Belgique, 5ème série, T LI, 1965, pp. 604 - 615).
- 19) TRICOT J., 1959. Tectonique du bassin houiller du Centre. (Bull. techn. U.I. Lv. T 87 n° 2, pp. 33 - 47).
- 20) STAINIER X., 1913 - Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre d'après les récentes recherches. (Ann. des Mines de Belgique, t. XVIII, pp. 1 - 40, voir p. 27).
- 21) CHARLIER Ch., 1951 - L'effet d'écran du houiller dans la propagation des ondes séismiques et ses conséquences sur la forme des isoséistes (Bull. Cl. Sc. Acad. roy. de Belgique, 5ème série, T. 37, n° 7, pp. 640-649).
- 22) VAN TASSEL R., 1960 - Anhydrite, célestine et barytine du Givetien au sondage de Tournai (Bull. Soc. belge de Géol., etc. T LXIX, pp. 351 - 361).
- 23) LEGRAND R. - Coupe du sondage de Leuze (inédit).
- 24) LOHMANN H. H., 1972 - Salt dissolution in subsurface of British North Sea as interpreted from Seismograms (The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, V. 56, n° 3, march 1972, p. 472 - 479).
- 25) QUINLAN J. F., 1967 - Sinkholes formed by upward leakage of Artesian water through gypsum (Correspondance entre l'auteur et M. le Professeur I. de MAGNEE que je remercie ici de m'en avoir permis la consultation.

NOTE

De nombreux travaux ont été publiés ces derniers temps sur la géologie des dépôts salins. On prendra connaissance avec grand intérêt des actes du Colloque de Hanovre (1968) que vient de publier l'UNESCO en collaboration avec l'I. U. G. S. Geology of saline deposits. Int. Symposium, convened by Unesco in co-op with I. U. G. S. , Hanover, May 1968, UNESCO, Paris, 1971 (voir notamment p. 13. A. PERRODON, Mécanisme de formation des bassins et dépôts salins, p. 255 D. B. SMITH - Foundered strata, collapse-breccias and subsidence features of the English Zechstein et p. 183 - M. HOLTER - Geology of the Prairie Evaporite Formation of Saskatchewan - Canada).

Nous remercions spécialement M. W. VAN LECKWIJCK de nous avoir fait connaître cette publication.

Fig. 2



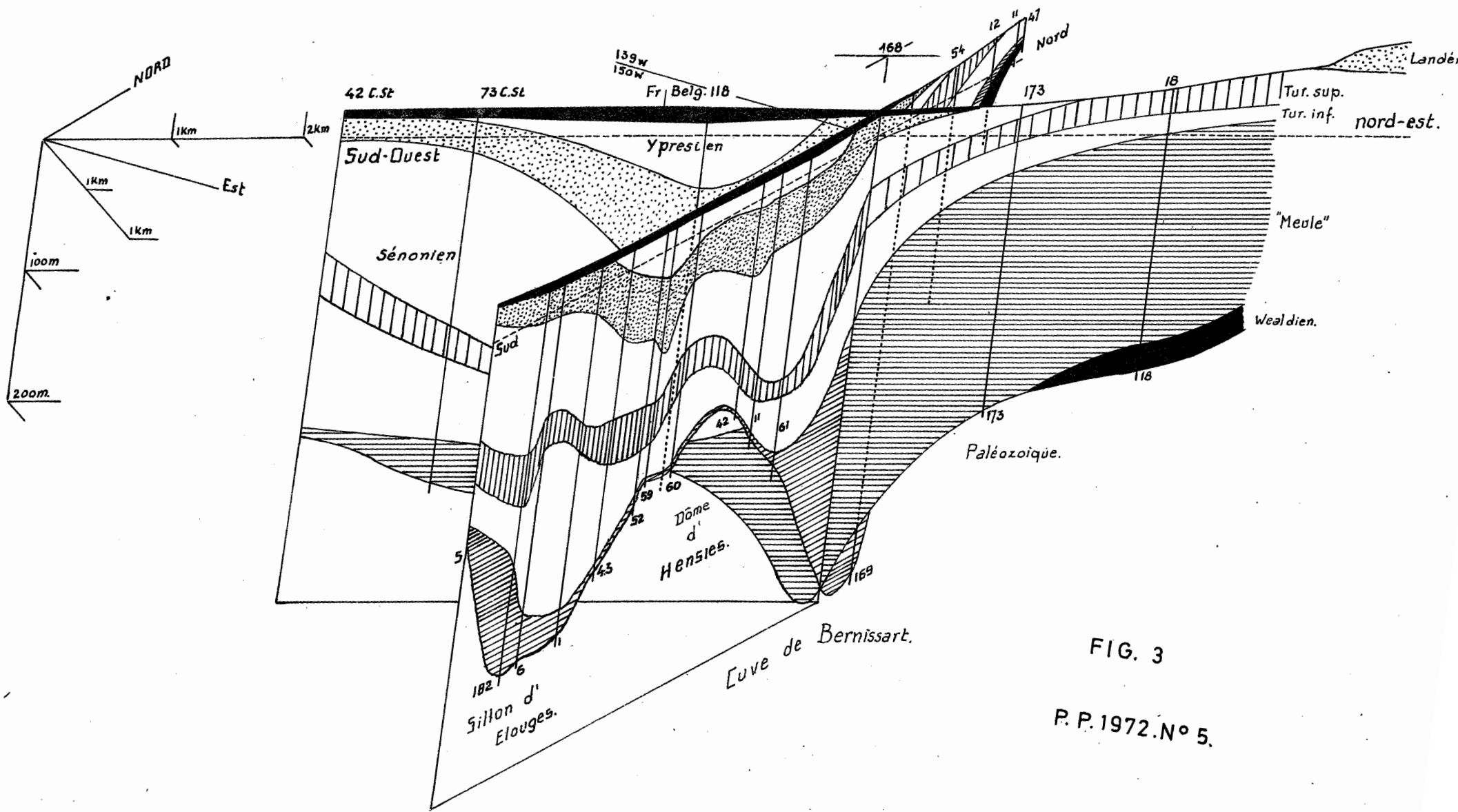


FIG. 3

P. P. 1972. N° 5.

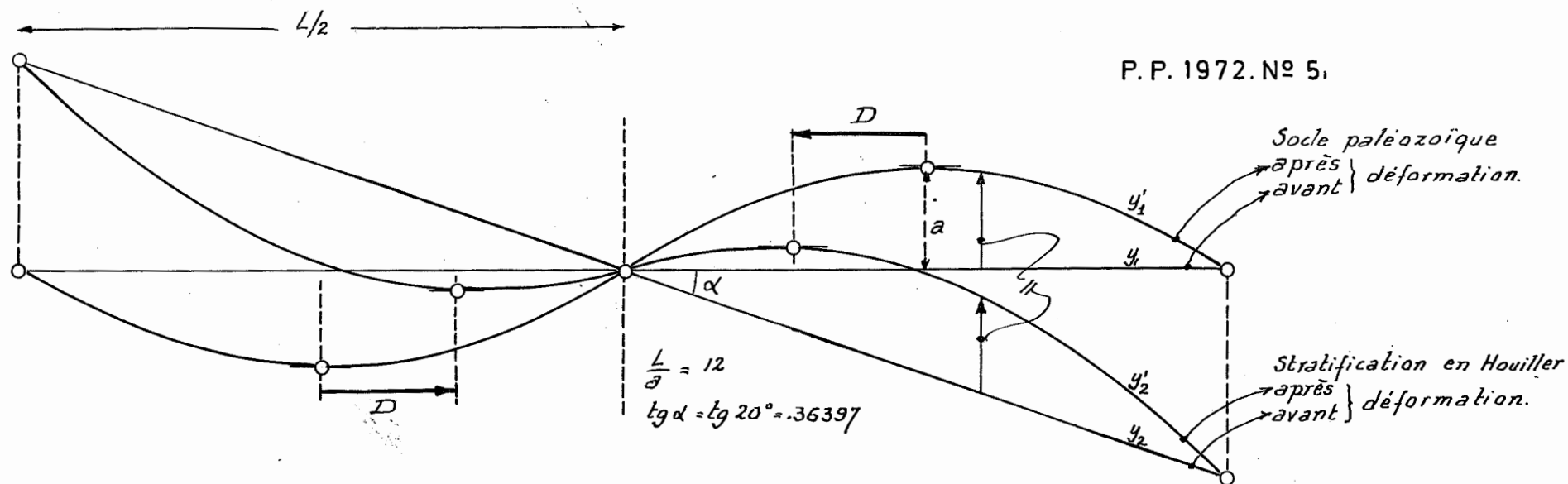


Fig. 4. Figure théorique montrant le sens de déplacement des extrêmes dans le socle paléozoïque d'une part et dans l'allure du terrain houiller d'autre part.

Dans cet exemple, on suppose que le bombement d'un plan horizontal y_1 l'a transformé en une calotte sinusoïdale y'_1 . Le même bombement transformera un plan d'inclinaison α sur l'horizontale y_2 en une calotte y'_2 , transformée affine par cisaillement ou glissement de y'_1 et les extrêmes y'_2 de cette nouvelle surface seront décalés dans un sens ou dans l'autre y'_1 suivant qu'il s'agit d'un dôme ou d'une cuve.

On a :

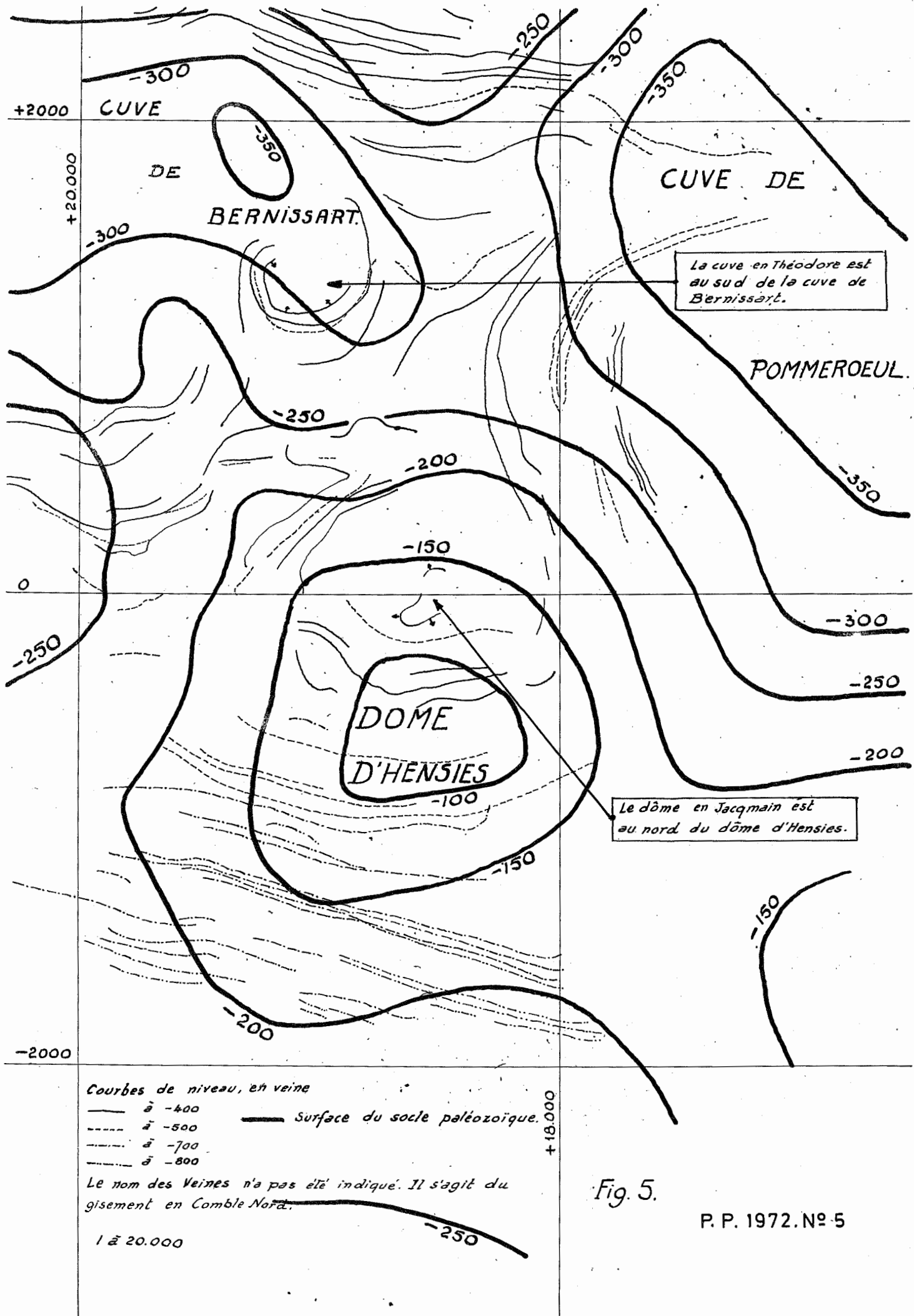
$$y_1 : y = 0$$

$$y'_1 : y = a \sin \frac{2\pi x}{L}$$

$$y_2 : y = -x \text{tg } \alpha$$

$y'_2 : y = -x \text{tg } \alpha + a \sin \frac{2\pi x}{L}$. Les extrêmes de y'_2 auront lieu aux abscisses pour lesquelles $\frac{dy'_2}{dx} = 0$,

c'est à dire pour $\cos \frac{2\pi x}{L} = \frac{L \text{tg } \alpha}{2\pi a}$. Le décalage $D = \frac{L}{4} - x$ sera d'autant plus grand que $\frac{L}{a}$ et $\text{tg } \alpha$ seront grands.



Courbes de niveau, en veine

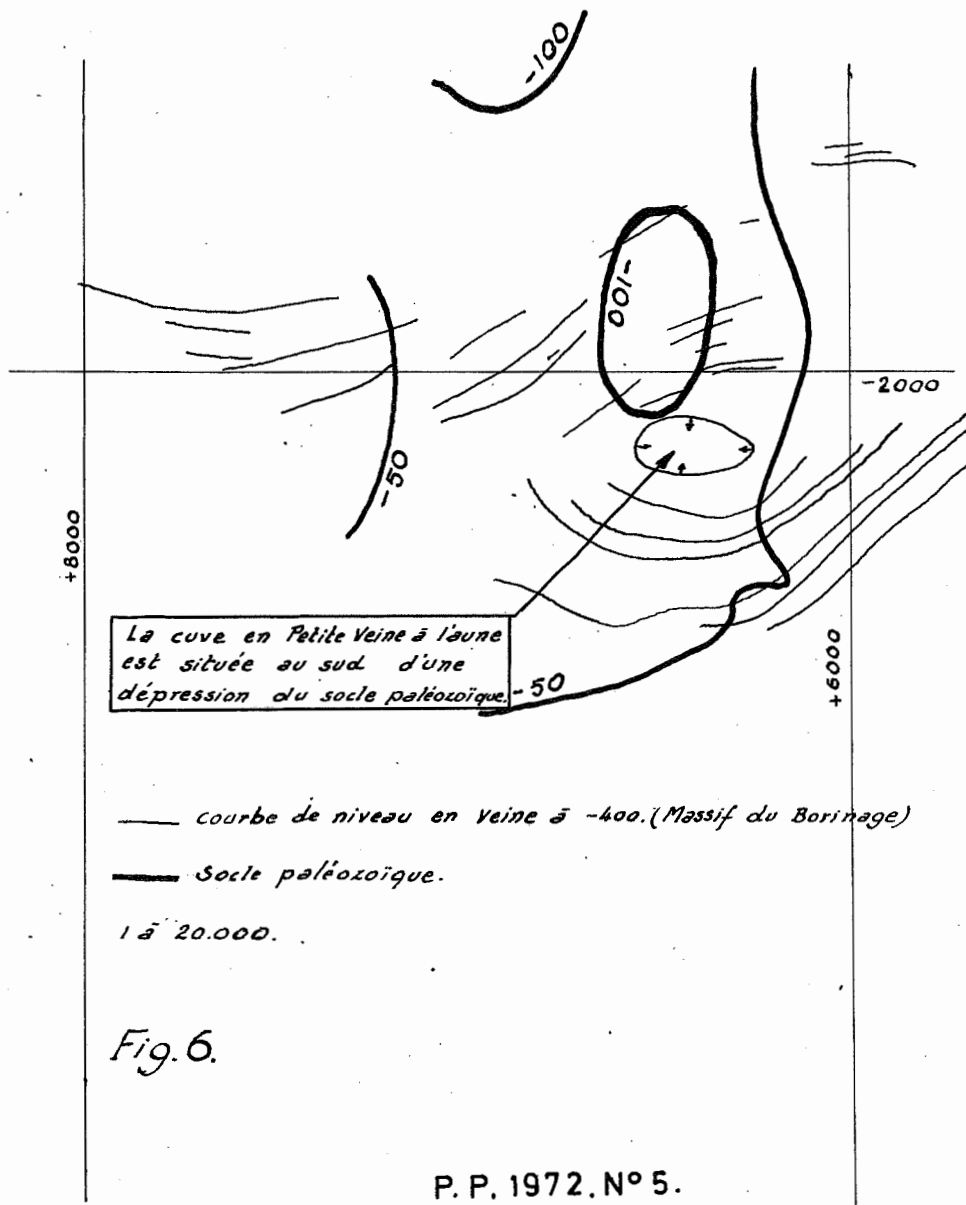
- à -400
- - - à -500
- - - - à -700
- - - - - à -800

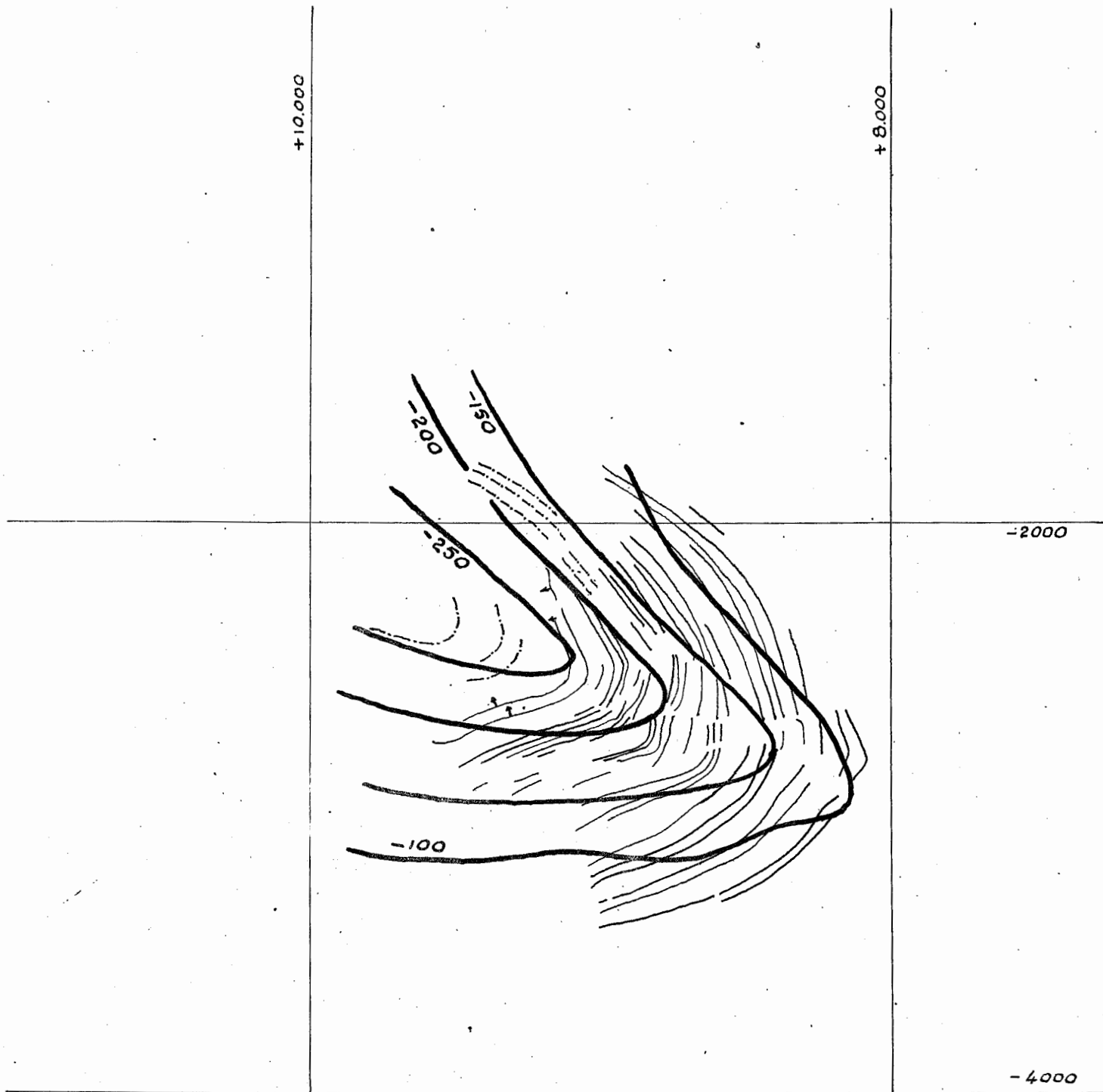
— Surface du socle paléozoïque.

Le nom des Veines n'a pas été indiqué. Il s'agit du gisement en Comble Nord.

1 à 20.000

Fig. 5.





— Courbes de niveau, en veine à -400
 - - - " " " " " -700
 — Socle paléozoïque.

1 à 20.000.

Fig. 7.

Dans ce cas, il y a superposition des déformations du socle et de celles des strates houillères.

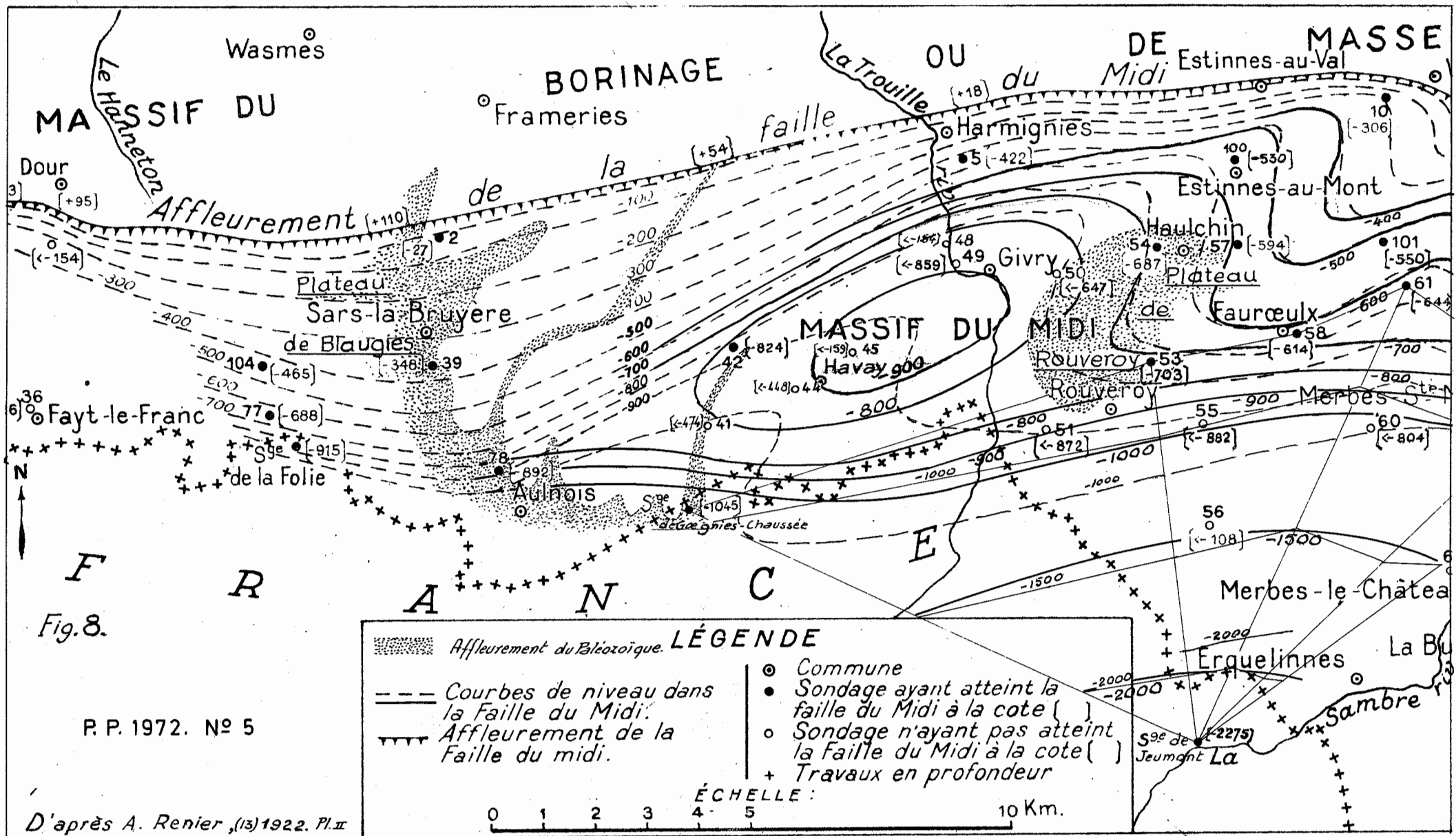


Fig. 8.

R. P. 1972. N° 5

D'après A. Renier, (13) 1922. Pl. II

LÉGENDE

<p>■ Affleurement du Bléozoïque.</p> <p>--- Courbes de niveau dans la Faïlle du Midi.</p> <p>+++ Affleurement de la Faïlle du midi.</p>	<p>○ Commune</p> <p>● Sondage ayant atteint la faïlle du Midi à la cote { }</p> <p>○ Sondage n'ayant pas atteint la faïlle du Midi à la cote { }</p> <p>+ Travaux en profondeur</p>
---	---

ÉCHELLE: 0 1 2 3 4 5 10 Km.

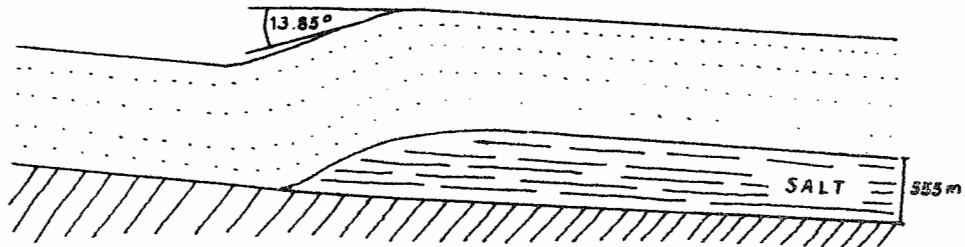
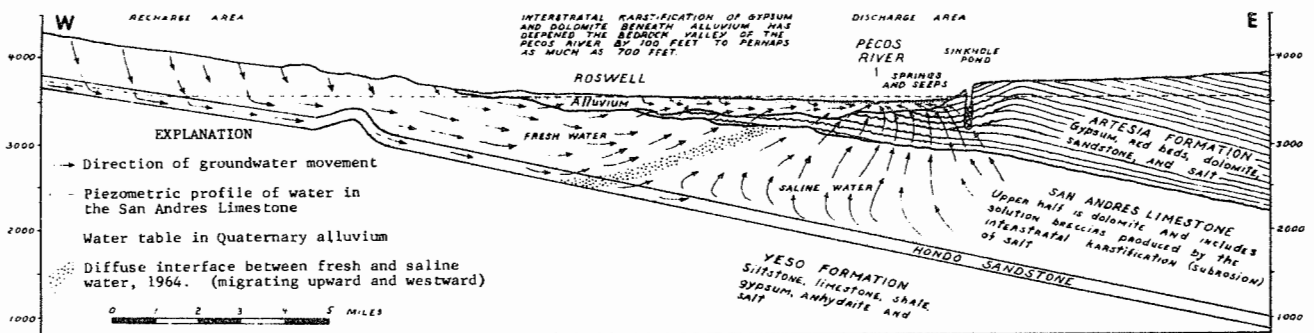


Fig. 4—Salt slopes as depicted by seismogram from north west corner of English Tectonic basin, off Yorkshire.




Fig. 9. extraite de: Lohmann, H.H. 1972. Salt dissolution in subsurface of British North sea as interpreted from Seismograms (The American Association of Petroleum geologists bulletin, v. 56, n°3 (march 1972), p. 472-479, 4 fig.).



Cross section through part of the Roswell artesian aquifer showing the relation of stratigraphy and hydrology to the development of lakes in collapse sinkholes by solution of gypsum by artesian water. The sinkholes occur at or very near the escarpment where the red bed and evaporite facies of the Artesia Fm. is at or not far below the piezometric surface.

Fig.10. Figure extraite de: Quinlan, J.F. 1967. Sinkholes formed by upward leakage of artesian water through gypsum.

LÉGENDE

-  Affleurement du paléozoïque.
-  Isohyse du sommet du paléozoïque.
-  Puits naturels (quelques uns)

ECHELLE: 1 à 100.000

Figure 1
P.P. 1972 n° 5

