La notion de la permanence des directions tectoniques, les terrains tertiaires et la morphologie du sol belge,

par CH. STEVENS.

Depuis plusieurs années, M. P. Fourmarier défend la thèse de la permanence des océans et des éléments essentiels de la tectonique du globe [1]. Il y a trois ans, en publiant un mémoire sur le relief belge, j'ai apporté une importante confirmation à l'opinion de M. P. Fourmarier [2]. Il est au moins curieux d'observer que les caractères généraux du relief belge paraissent être un reflet de la tectonique hercynienne.

Mais, en maintes pages, M. P. Fourmarier a montré que la permanence ne pouvait être considérée comme rigoureuse ou servile; tout en restant fidèle à un caractère constant, elle admet de nombreuses modifications de détail. En 1938, à l'issue de la session extraordinaire de nos deux sociétés géologiques, M. Fourmarier a encore insisté sur ce point.

Moi-même, dans l'Introduction au « Relief de la Belgique », j'ai rappelé qu'il ne fallait pas, à tout prix, superposer l'axe d'une zone de subsidence à un synclinal, ni l'axe d'une surélévation rajeunie à un anticlinal.

Adressées à des géologues expérimentés, ces remarques étaient superflues; elles ne le sont plus pour des débutants. Ceux-ci ne

---

(1) Voir notamment P. FOURMARIER, Essai sur l'existence d'une règle de symétrie dans l'architecture de l'écorce terrestre (*Acad. roy. de Belgique*, 1930); *Trois règles fondamentales de l'architecture de l'écorce terrestre*, Liége, Thone, 1932; La dérive des continents et la règle de symétrie (*Acad. roy. de Belgique*, 1936); La règle de symétrie et la géomorphologie (*Bull. Soc. roy. belge de Géographie*, 1939).

(2) CH. STEVENS, Le relief de la Belgique (*Mém. Inst. Géol. de l'Univ. de Louvain*, 1938).

doivent pas s'imaginer qu'un vallon quelconque correspond obligatoirement à un synclinal. Il y a donc des accrocs apparents à la règle de la permanence. J'en indiquerai quelques-uns en montrant qu'ils ne font pourtant que confirmer l'hypothèse.

*
* *

Bornons-nous à la Belgique, puisqu'elle nous fournit des observations intéressantes, et examinons surtout les terrains tertiaires.

Il y a plus de vingt-cinq ans, les travaux de M. Maurice Leriche ont nettement démontré que les terrains éocènes du bassin belge, du bassin parisien et du bassin de Londres avaient été déposés dans un bassin unique, largement ouvert au Nord [3]. C'est du Nord qu'à l'Éocène les transgressions marines sont venues recouvrir nos contrées. Bien qu'aujourd'hui le bassin belge soit séparé du bassin parisien par l'axe de l'Artois et par son prolongement oriental, nous pouvons dire que, grosso-modo, ces invasions marines ont été favorisées par une zone d'ennoyage ouverte entre les directions armoricaines et varisques des axes hercyniens.

Vers la suture même de ces axes, entre, d'une part, le Boulonnais et l'Artois, et, d'autre part, un pli transversal aux directions armoricaines, naîtra une importante zone de subsidence; l'argile yprésienne s'y accumulera et, plus tard, on verra s'y localiser le Panisélien, facies plus profond de l'Yprésien supérieur s'étendant jusqu'au Lutétien inférieur. Beaucoup plus tard encore, dans le relief actuel, cette zone de subsidence donnera naissance à la *dépression de l'Escaut* [4].

Une interprétation récente de M. Leriche range dans l'Yprésien le facies argileux P 1 m, que notre carte géologique place à la base du Panisélien.

Dès 1906, le savant stratigraphe du Tertiaire franco-belge avait considéré les sables d'Aalter (notés P 2 par la carte géologique) comme formant la base du Lutétien [5], se rangeant

---

[3] M. LERICHE, L'éocène des Bassins parisien et belge (*Livret-Guide de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France*, 27 août-6 septembre 1912, pp. 28-29, et *Bull. Soc. géol. de France*, 4e sér., t. XII, 1912, pp. 712-713).

[4] CH. STEVENS, La dépression de l'Escaut (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XLIX, 1939, pp. 57-62).

[5] Les études les plus importantes relatives au problème panisélien sont énumérées dans M. LERICHE, Les sables d'Altre (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. LXII, 1937, pp. 77-96).

ainsi à l'ancienne opinion d'André Dumont. A cette opinion s'est encore rangée la nouvelle légende de la carte géologique de la Belgique (1929). Elle place les sables d'Aalter à la base du Bruxellien, avec la notation B 1.

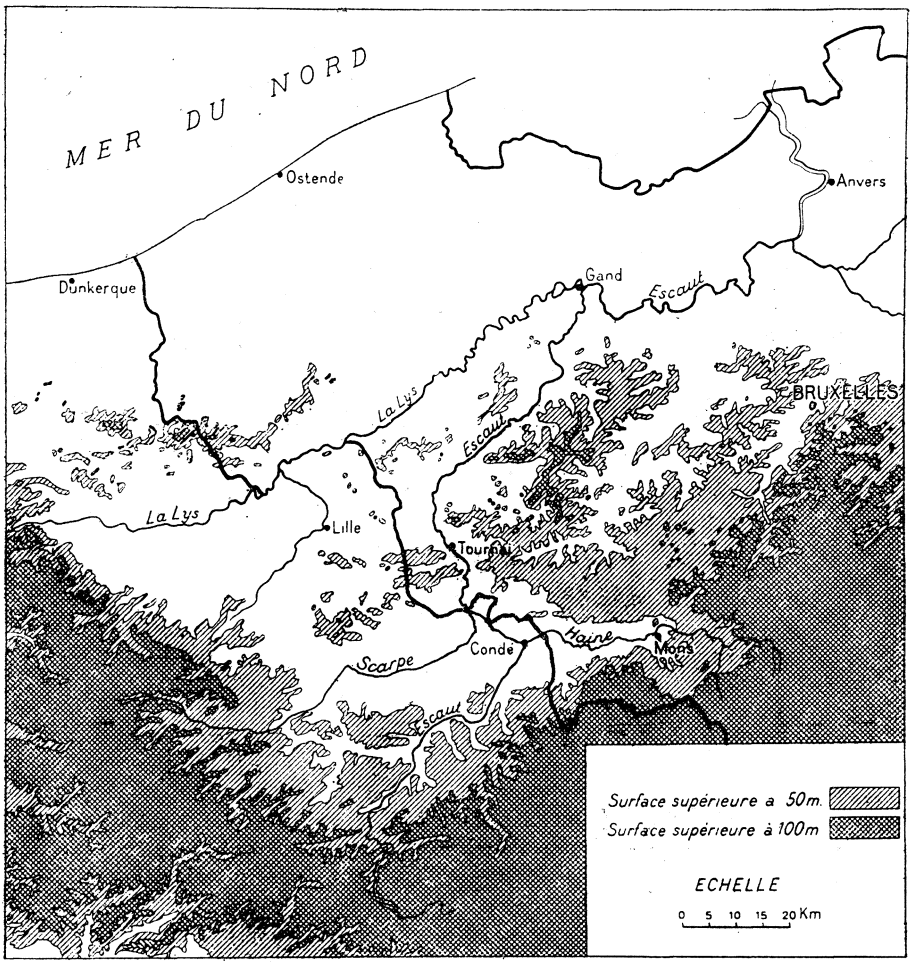

FIG. 1. — **La dépression de l'Escaut.**

Ces interprétations, en augmentant notablement la puissance de l'étage yprésien, augmentent aussi la subsidence yprésienne dans la dépression de l'Escaut.

Les recherches récentes, poursuivies dans le domaine panisélien, ne controuvent nullement mes conceptions sur la dépres-

sion de l'Escaut. En 1908, M. Leriche écrivait encore : « il n'y a pas en Flandre de discontinuité, dans la sédimentation marine, entre l'Yprésien et le Lutétien ».

Pourtant, comme toute zone de subsidence, la dépression de l'Escaut a été près de se combler; peut-être même a-t-elle connu quelques émersions locales ([6]). On en trouve des indices dans la tranchée du canal de Gand à Bruges, au Nord du gisement classique d'Aalter. Il est logique qu'on cherche à y placer la limite entre l'Yprésien et le Lutétien.

La dépression topographique actuelle est un phénomène de récurrence.

La dépression de l'Escaut est enregistrée au sommet du socle primaire (voir fig. 2).

Du Nord au Sud, on peut suivre le tracé de la courbe zéro depuis les environs de Bruxelles jusqu'à l'Est du Câtelet, avant qu'elle se dirige vers l'Est pour contourner l'extrémité occidentale de la surélévation de l'Ardenne ([8]). La même allure peut être observée pour les courbes (— 50) et (+50); il faut tenir compte pourtant du rejet vers l'Ouest qu'elles subissent pour contourner l'importante surélévation du Mélantois, puis du rejet vers l'Est qu'elles subissent pour contourner la dépression de la Haine.

La figure 3 indique, dans la région du Haut-Escaut et d'après la carte de J. Gosselet et de G. Dubois, le tracé des courbes de — 200, — 180, — 100, — 50, 0 et +100 m.

Il est visible que les auteurs de cette carte ont disposé d'un nombre moindre de points que celui qui m'a permis de dresser la carte précédente. Néanmoins, on reconnaît un certain nombre de choses qui se retrouvent à la surface topographique. Elles sont :

1° L'importance de la surélévation du Mélantois; elle détache une crête secondaire qui, au Nord de Tournai, aboutit à la surélévation du mont Saint-Aubert;

2° Le débouché de l'ennoyage de la Haine;

([6]) A. HACQUAERT, De overgang van Yperiaan tot Lutetiaan te Aalter (Kanaal) (*Natuurwet. Tijdschrift*, 1939, blz. 323-325).

A. HACQUAERT et R. TAVERNIER, Compte rendu de l'excursion du 5 août 1939 aux travaux de rectification du canal, à Aalter (*Bull. Soc. géol. de Belg.*, t. XLIX, 1939, pp. 327-329).

([8]) J. GOSSELET et G. DUBOIS, *Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et sondages du Nord de la France;* fasc. V, *Étude topographique du soubassement paléozoïque* (Paris, Imprimerie Nationale, 1922).

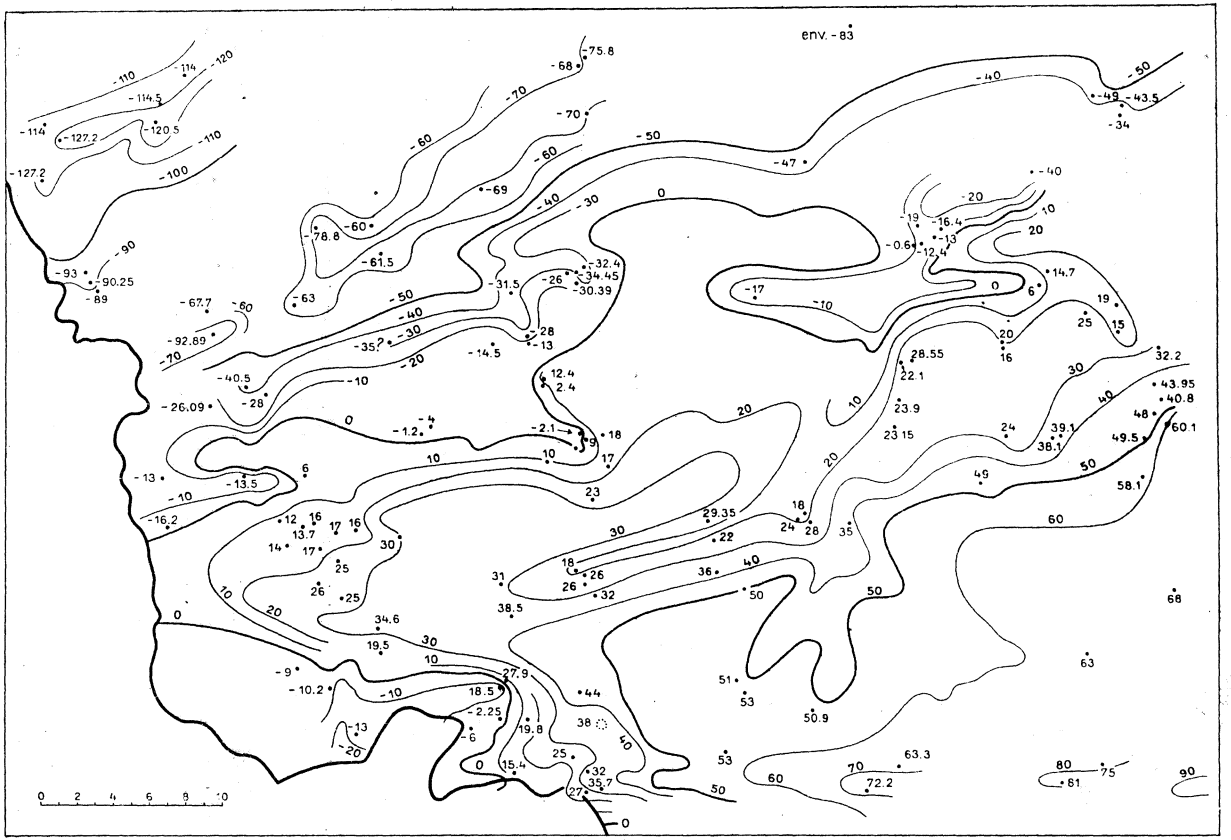

FIG. 2. — **Essai de représentation du sommet du socle primaire du bord Nord de la dépression de la Haine aux collines de Renaix** (7).

(7) La justification du tracé des courbes est donnée dans CH. STEVENS, L'origine des collines des Flandres (*Rev. des Questions scientif.*, 20 septembre 1939, pp. 202-235).

3° Le contour occidental de la surélévation de l'Ardenne, dessiné à l'Est du Câtelet par la courbe zéro;

4° Entre Arras et Le Câtelet s'ouvre une importante dépression par où passe, à la surface du sol, le canal du Nord et qui conduit au seuil de Saint-Quentin.

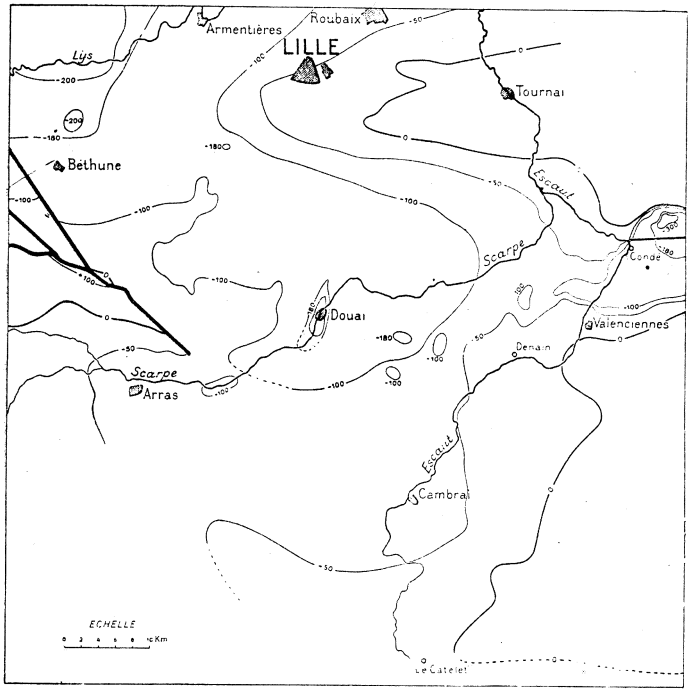

FIG. 3. — **Aspect du sommet du socle primaire aux abords des sources de l'Escaut** (d'après la carte de J. GOSSELET et G. DUBOIS).

Mais ce qui importe pour nous, c'est qu'en dépit de rentrants et de sortants, la courbe zéro peut être suivie depuis l'agglomération bruxelloise jusqu'à l'Est du Câtelet.

*
* *

L'examen de la carte géologique montre que, de l'Éocène supérieur au Miocène, les affleurements des assises tertiaires s'allongent de l'W.-N.-W. à l'E.-S.-E., et qu'elles ont été affectées par la bordure septentrionale du massif du Brabant.

Pourtant, il s'en faut de beaucoup pour que les choses se soient passées avec une régularité rigoureuse. L'Yprésien, si

important dans la dépression de l'Escaut, manque dans une partie de l'Est du pays; dans le haut bassin de la Gette, le Bruxellien repose directement sur le Landénien. Dans la même région, on observe la discordance du Tongrien (Oligocène inférieur) sur les assises éocènes (voir fig. 4).

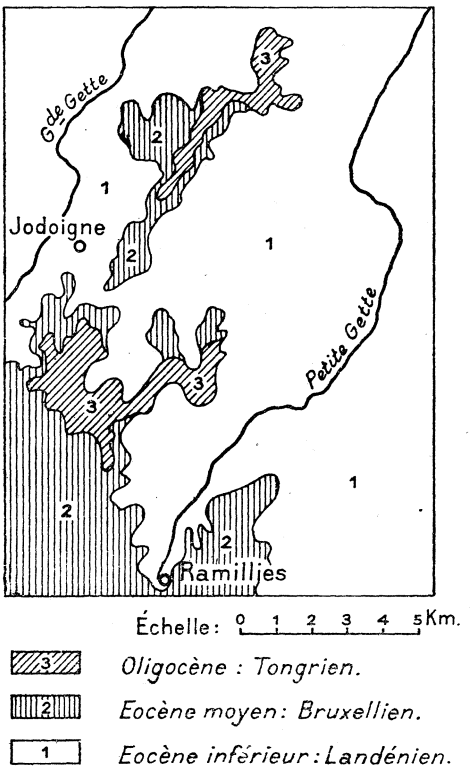

FIG. 4. — **Discordance du Tongrien sur les assises éocènes du bassin de la Gette,** d'après la carte géologique.

La transgression oligocène s'observe encore dans une coupe géologique de M. F. Halet dans le Limbourg (voir fig. 5).

Elle se traduit par une importante discordance de l'Oligocène sur l'Éocène. J'ai eu fréquemment recours à cette coupe, tant sont féconds les enseignements que l'on peut en tirer. Aujourd'hui, nous remarquons ceci :

Le terme supérieur de l'Éocène, représenté ici, est l'Yprésien que la légende de la carte géologique de Belgique (1929) place à la base de l'Éocène moyen. Le Tongrien est à la base de l'Oligocène inférieur. De ce qu'une discordance importante soit

observable entre les deux, on peut déduire que le temps écoulé entre ces deux cycles sédimentaires a été suffisamment long pour déformer sérieusement le sol de la Belgique.

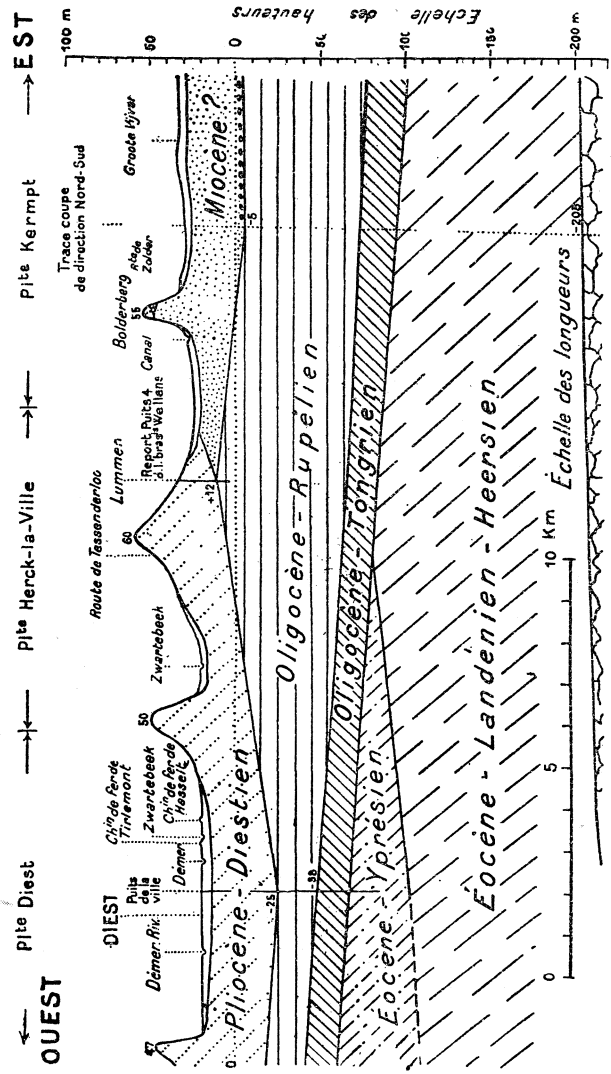

FIG. 5. — **Coupe Ouest-Est dans le Limbourg** (F. HALET) (9).

(9) F. HALET, Coupe des formations tertiaires de la Campine suivant le parallèle 65.700 N. de la carte topographique (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXIII, 1923, pp. 209-229, pl. VI).

Malgré ce temps, on peut dire aussi que l'époque tertiaire a été très éloignée de présenter, en Belgique, le caractère de stabilité qu'on lui prêtait jadis.

En outre, si l'on examine les régions du pays où le Tongrien repose sur l'Éocène, on doit conclure que, pendant la phase continentale intercalée entre l'Éocène et l'Oligocène, l'érosion a été suffisamment puissante pour dénuder le pays.

Au point de vue morphologique, c'est un fait dont on doit tenir compte. Parfois, on perd de vue l'importance de la dénudation réalisée pendant une phase continentale. Ce phénomène doit rester présent à l'esprit; il explique mieux, pour la Belgique, l'importance des érosions poursuivies depuis le début du Quaternaire. Il existe un principe fondamental, cité volontiers par les géographes : « il faut étudier le présent à la lumière du passé ». Il ne faut pas se borner à citer cette jolie phrase, il faut en appliquer le principe. A ce propos, j'aurai recours à un pléonasme : il faut être réellement réaliste en se basant sur la réalité des faits.

Les discordances de l'Oligocène sur les assises sous-jacentes paraissent s'opposer à la règle de la permanence. Ce n'est là qu'une apparence. Il semble bien que, chez nous, la transgression oligocène se soit produite en grande partie par le débordement du graben de Ruremonde. Nous retrouvons donc l'influence d'un important accident tectonique du socle primaire.

La transgression oligocène est considérée comme la plus importante des temps tertiaires; elle atteignit son apogée à l'Oligocène moyen. Après avoir déposé chez nous les sables de Berg et l'argile rupélienne, elle pénétra dans le bassin de Paris et l'Orléanais en formant le Stampien, avec ses marnes à huîtres et les sables de Fontainebleau.

A l'Oligocène supérieur, les sables chattiens recouvrirent des régions appartenant aujourd'hui à la Haute-Belgique; mais on ne les trouve plus qu'à l'Est du pays.

En Moyenne-Belgique, presque rien n'a subsisté de cet imposant appareil sédimentaire. Il faut pourtant noter la persistance des cailloux roulés empruntés au gravier de base des sables de Berg ([10]). Aux environs de Bruxelles, comme dans les collines des Flandres, on voit les sédiments pliocènes reposer directement sur l'Éocène, sans interposition d'Oligocène. C'est l'indice d'une dénudation beaucoup plus importante encore que la pré-

---

([10]) M. LERICHE, Sur l'ancienne extension des sables de Berg (Rupélien inférieur) (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXIX, 1929, pp. 94-98).

cédente. On peut l'attribuer non seulement à la phase continentale intercalée entre les transgressions oligocène et miocène, mais encore à la longue durée des temps miocènes eux-mêmes. Rien ne démontre, en effet, que les mers miocènes aient recouvert la Moyenne-Belgique.

*
* *

Si l'on examine la carte de Ch. Reid sur la répartition du Pliocène inférieur en Angleterre, en France et en Belgique (fig. 6), on voit que la transgression pliocène a été causée par la formation d'une zone d'ennoyage entre les plis armoricains et les plis varisques avec, dans le détail, une extension maximum dans la dépression de l'Escaut, extension décelable aujourd'hui, grâce à la présence d'un lambeau diestien au sommet du mont Saint-Aubert.

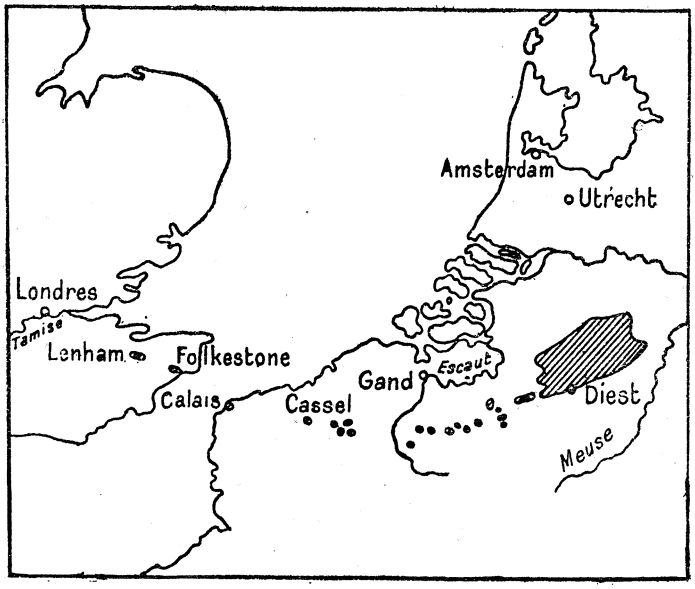

FIG. 6. — **Répartition du Pliocène inférieur en Angleterre, en France et en Belgique** (CL. REID) (11).

A l'examen de cette carte, on ne doit pas oublier que Cl. Reid n'a représenté que des affleurements. Le Pliocène inférieur

(11) CL. REID, The pliocene deposits of Britain (*Mem. Geol. Survey of the the United Kingdom*, London, 1898).

s'ennoie vers le Nord, vers les Pays-Bas, sous un recouvrement de plus en plus épais de terrains plus récents.

Mais la disposition tectonique indiquée par le croquis de Cl. Reid ne dura pas. La coupe géologique de M. Halet, déjà citée (fig. 5), indique que, vers l'Est, le Pliocène inférieur a été relevé par un événement tectonique plus récent. Il s'agit du prolongement septentrional de la surélévation de l'Eifel, dont nous parlerons dans un instant.

Encore une fois, il ne s'agit pas d'une exception à la règle de la permanence, mais d'une confirmation. Il s'est exercé simplement un jeu alterne de la prédominance des actions tectoniques au profit des plis longitudinaux et des déformations transversales.

*
* *

En 1925, en Haute-Ardenne, M. A. Renier avait déjà démontré l'influence des actions tectoniques sur le réseau hydrographique. Ses observations, qui portaient sur un grand détail, m'ont, en ce moment, beaucoup frappé et ont contribué à me suggérer la rédaction d'un mémoire établissant les relations tectoniques de la Morphologie belge ([12]). En 1926, il écrivait :

« ...tant dans la situation globalement synclinale que réalise le bassin de la Haine, que dans la situation globalement anticlinale qu'offrent les environs de la Baraque-Michel, il s'avère chaque jour que les mouvements du sol ont été incessants et que, depuis les temps les plus reculés qui nous soient accessibles, jusqu'à nos jours, inclusivement, ce sont sensiblement les mêmes axes qui n'ont cessé de jouer » ([13]).

Voilà une belle affirmation de la règle de la permanence.

*
* *

Les relations de la surélévation de l'Eifel et de la tectonique néerlando-rhénane s'imposent à l'esprit dès qu'on trace les orientations axiales (fig. 7).

Mais, à la surface du sol, il est bien délicat de déterminer où commence une surélévation et où finit un ennoyage. Bien que,

---

([12]) A. Renier, Compte rendu de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue à Eupen les 7, 8, 9 et 10 septembre 1925 (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXV, 1925, pp. 174-249).

([13]) A. Renier, Le style tectonique d'ensemble de la Moyenne et de la Basse Belgique (*Ann. Soc. scient. Bruxelles*, t. XLV, 1926, pp. 294-295).

d'une manière rigoureuse, la chose ne soit pas à l'abri d'une certaine critique, on peut toujours tenter de recourir à une limite horizontale. Cette méthode a au moins l'avantage d'être utilisable sur la carte, puisque l'intersection d'un plan horizontal avec la surface topographique détermine une courbe de niveau et puisque les courbes de niveau sont dessinées sur la carte.

C'est ainsi que j'ai été amené à utiliser la courbe de 300 m. Quiconque est un peu familiarisé avec l'hypsométrie ardennaise

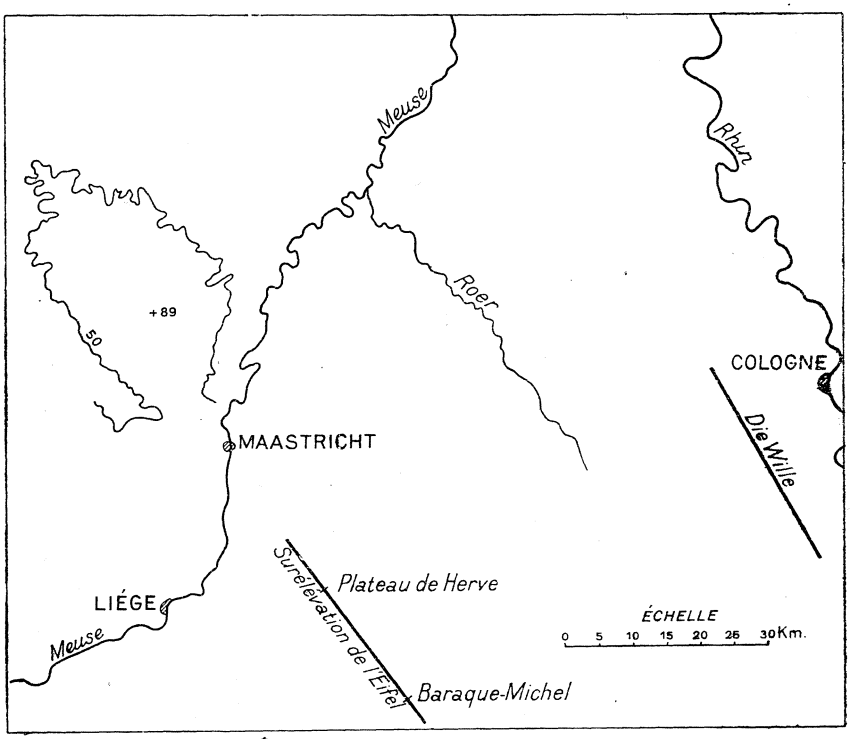

FIG. 7. — **Relations de la surélévation de l'Eifel avec les axes tectoniques néerlando-rhénans.**

sait qu'à partir de 300 m. les altitudes croissent rapidement (fig. 8).

Si, en possession de ce croquis, nous étudions la carte géologique, nous observons des choses intéressantes.

Entre le Condroz (II) et le plateau de Philippeville (III) se trouve le grand ennoyage carbonifère du bassin de Dinant, où la Meuse dinantaise coule aujourd'hui.

Mais, c'est plus à l'Est que nous porterons surtout notre attention. Nous voyons qu'en Belgique la courbe de 300 m. coïncide sensiblement, de Grupont à Nessonvaux, avec l'affleurement du Dévonien inférieur. Le changement d'orientation qui se marque à Grupont s'observe aussi sur la carte géologique.

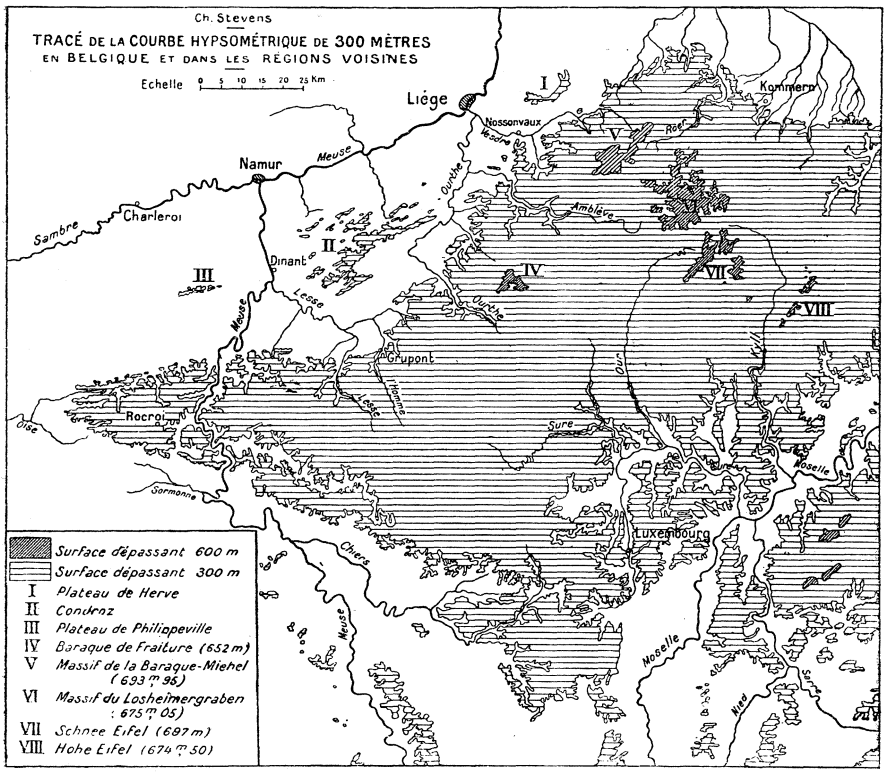

FIG. 8. — **Régions de la Haute-Belgique incluses dans la courbe de 300 m.**

Cette coïncidence n'est pas fortuite; on sait que les masses gréseuses du Dévonien inférieur résistent puissamment à l'érosion; pourtant, cette résistance ne suffit pas pour expliquer la netteté du contour de la surélévation de l'Eifel.

Nous remarquons ceci : la surélévation de l'Eifel était inscrite dans la structure même de l'Ardenne; elle date des grandes dislocations de l'orogénie hercynienne.

Pourtant, sur les Hautes-Fagnes, nous avons des indications précises qu'au Miocène une notable partie de l'Ardenne était changée en pénéplaine. Il n'y a pas désaccord entre ces deux

observations. Il s'est produit un phénomène de récurrence dont nous trouvons d'autres exemples en Belgique.

Encore une fois, nous nous trouvons devant un bel exemple de la règle de la permanence.

*
* *

Ceci nous conduit naturellement au bassin de la Haine, remarquable zone de subsidence, siège de fréquents phénomènes de récurrence.

Je renvoie pour cela aux belles études de J. Cornet, notamment à celles publiées à la fin de sa vie ([14]). Je n'ai pas l'intention d'entrer dans de très grands détails. A ce sujet, je renvoie aussi le chercheur à mon mémoire sur le relief de la Belgique et à quelques études subséquentes ([15]).

Je me bornerai à reproduire une coupe transversale qui est devenue classique (fig. 9).

En examinant cette coupe, on peut se figurer qu'il s'est agi d'un affaissement continu. Il n'en est rien.

Certains bancs de craie sont, à leur surface, percés de perforation d'annélides et ont acquis, à l'émergence, la compacité du marbre. En d'autres endroits, la Paléontologie indique des facies littoraux restant sensiblement semblables à eux-mêmes, quelles que soient les profondeurs où on les rencontre aujourd'hui.

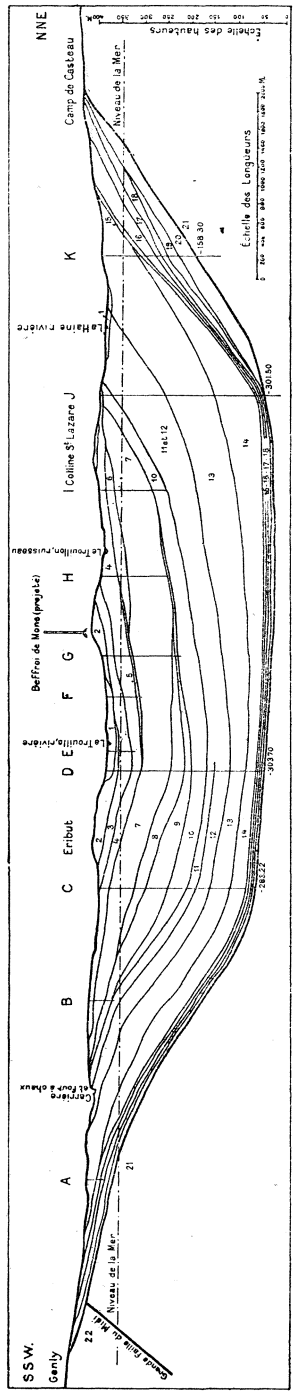

FIG. 9. — **Coupe transversale au bassin de la Haine** (J. CORNET).

([14]) J. CORNET, Les mouvements saxoniens dans le Hainaut (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, t. XIV, 1928, pp. 157-164).

([15]) CH. STEVENS, Le relief de la vallée de la Haine; conférence faite le 22 février 1939 à la Sorbonne (*Public. Assoc. des Ingén. de la Faculté polytechn. de Mons*, année 1939, 2e fasc., pp. 286-319).

Pour que la dépression de la Haine ait orienté l'érosion comme elle le fait aujourd'hui, il faut qu'au Quaternaire inférieur la région ait été pénéplanée. Encore une fois, il s'agit d'un phénomène de récurrence.

Mais, il s'en faut de beaucoup pour que les axes synclinaux se soient rigoureusement superposés. Dans la figure 8, on peut, de proche en proche, étudier les effets de ces déplacements d'axe.

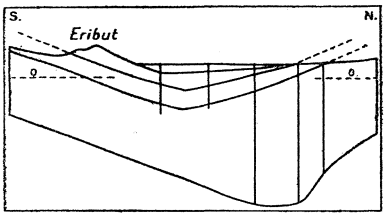

FIG. 10. — **Coupe Sud-Nord passant par Cuesmes et le charbonnage de Ghlin** (J. CORNET).

Par la figure 10, on observe l'emboîtement du synclinal tertiaire au synclinal crétacé, avec déplacement d'axe vers le Sud.

Le bassin de la Haine représente donc un nouvel exemple de la règle de la permanence, que les déplacements latéraux des axes tectoniques ne parviennent pas à controuver.

*
* *

Le relief de la Belgique peut, à juste titre, être considéré comme une confirmation remarquable de la règle de la permanence, même dans un certain détail.

Les anomalies apparentes qu'on y rencontre sont dues à des déplacements d'axes, au jeu non synchronique des déformations longitudinales entre elles ou des déformations transversales entre elles ou, encore, au jeu alterne de ces déformations.

Il faut ajouter qu'une région comme la Campine limbourgeoise se trouve aux confins, d'une part, des influences varisco-armoricaines de la Belgique et, d'autre part, d'une région comprenant le Niederrheinische Bucht et le graben de Ruremonde, région transversale d'une telle importance qu'on peut la considérer comme formant un domaine propre, bien individualisé.

Ainsi interviennent alternativement l'influence d'une tectonique spécifiquement belge et d'une tectonique néerlando-rhénane. La coupe géologique de M. F. Halet, reproduite par la figure 5 s'explique de cette façon.