

(2) de nouveaux efforts tectoniques fracturent ce quartz pegmatitique et permettent à l'action pneumatolytique de remplir les fissures avec de la tourmaline et de séricitiser le feldspath de la pegmatite... (3) des efforts tectoniques plus récents encore fracturent le quartz et la tourmaline et permettent aux actions pneumatolytiques de déposer les sulfures, l'arsenic, les oxydes métalliques et l'or...

Cette suite de phases est très comparable à celle qui est observée dans le quartz tourmalinifère de la Bastide et cette analogie est à joindre à celle relative aux phases de la minéralisation.

Le quartz tourmalinifère minéralisé de la Bastide est l'image du type de minéralisation qui sera très vraisemblablement rencontré en profondeur à Salsigne. Vers le nord, l'équivalent des filons actuels de Salsigne a été enlevé par l'érosion.

## Contribution à l'étude géomorphologique de l'Ardenne (Note préliminaire)

par P. MACAR

**Résumé.** — *Dans cette note sont exposés brièvement les premiers résultats d'une étude géomorphologique détaillée de l'Ardenne, ainsi que les méthodes employées. L'étude des sommets conduit à l'hypothèse de travail suivante : En Haute-Ardenne subsistent des restes de deux surfaces d'érosion, l'une éocène, l'autre pré-maestrichtienne, toutes deux surmontées de monadnocks. La surface éocène est en partie d'origine marine, en partie d'origine continentale. Depuis, la Haute-Ardenne n'a plus subi d'érosion marine active, ni de pénéplanation étendue, mais les deux surfaces ont été déformées par un large bombement. L'étude des replats, entreprise dans le détail et par une méthode originale, montre que ceux-ci s'ordonnent en une série de niveaux d'aplanissement partiels. Ceux-ci, jusqu'ici étudiés dans la Semois ardennaise, la Famenne et l'Ardenne liégeoise, se révèlent presque horizontaux dans le sens d'allongement du massif ardennais, mais déformés dans le sens perpendiculaire, et ce, en conformité avec le bombement de la Haute-Ardenne. Ils accusent de plus des ondulations transversales moins importantes qui, à première vue, semblent résulter d'une accentuation posthume d'anticlinaux transversaux paléozoïques.*

L'objet de cette note préliminaire est de donner succinctement les résultats obtenus jusqu'ici par une étude géomorphologique détaillée de l'Ardenne, étude que j'ai entreprise depuis plusieurs années.

Le but principal de ce travail est de chercher des indices nouveaux qui permettent de préciser l'évolution de l'Ardenne pendant les temps postpaléozoïques. Pendant cette période, l'Ardenne a été la plupart du temps soumise à l'érosion, et les rares sédiments secondaires et tertiaires que celle-ci a bien voulu respecter ne suffisent guère à élucider son histoire. L'érosion ayant joué le rôle principal, il est logique d'essayer de déchiffrer les formes qu'elle a sculptées. Parmi celles-ci, les sommets et les replats sont parmi les plus apparentes, et peut-être les plus importantes. Jusqu'à présent, ils n'ont pas fait l'objet d'une étude de détail. On est en droit d'attendre d'une telle étude des lumières nouvelles. Aussi mon attention s'est-elle surtout portée sur ces deux éléments du relief.

On a pu reprocher <sup>(1)</sup> à des travaux analogues — et, semble-t-il, avec raison — d'avoir été entrepris par des méthodes trop peu rigoureuses ou sous l'influence d'idées préconçues. Pour éviter cet écueil, je me suis appliqué à dresser tout d'abord des documents objectifs, destinés à servir de base aux déductions postérieures, et je me suis efforcé, autant que possible, d'utiliser conjointement plusieurs procédés de recherche, dont les résultats doivent se vérifier mutuellement. D'autre part, je me suis servi exclusivement, en premier lieu, d'observations et de procédés géomorphologiques, pour en déduire des hypothèses de travail qui sont ensuite confrontées avec les données géologiques. Les concordances que révèle cette confrontation augmentent ainsi la valeur des hypothèses adoptées et, implicitement, la confiance à accorder aux méthodes géomorphologiques utilisées.

\* \* \*

Les sommets de l'Ardenne ont été étudiés essentiellement à l'aide d'une « carte des sommets », dressée à l'échelle de 1/100.000 et obtenue simplement en figurant d'abord tous les sommets

(1) D. JOHNSON. — The Changing sea-level : A review and discussion. *Geogr. Rev.*, New-York, 1936, vol. 26, pp. 299-301.

avec leur cote d'altitude, puis en traçant les lignes de niveau de la surface régulière, la plus simple possible, qui passe par tous ces points. Cette surface, qui constitue en somme une surface enveloppe du relief actuel, reproduit l'allure générale de ce relief, mais en faisant abstraction notamment des petites vallées et des ravins qui compliquent tant le dessin des courbes de niveau des cartes topographiques ordinaires. L'équidistance des lignes de niveau est de 25 m. et la carte reproduit, en plus, les traits essentiels de deux facteurs exerçant une influence marquante sur le relief : le réseau hydrographique et la géologie du sous-sol.

L'analyse de cette carte me conduit à y distinguer, entre autres, les éléments suivants :

1) Dans la partie Sud s'indique nettement une surface régulière, d'étendue limitée, à pente Sud, qui constitue le flanc Sud de la Haute-Ardenne. Cette surface est en relation évidente avec la limite d'affleurement des terrains secondaires de la Lorraine belge et des environs, et représente la *pénéplaine posthercynienne exhumée*.

2) Immédiatement au Nord, les lignes de niveau dessinent une surface régulière, étendue, s'élevant graduellement et doucement vers l'Est. Des allures analogues, bien que moins nettes, se retrouvent dans toute la partie Ouest de la Haute-Ardenne. L'ensemble paraît constituer une surface que j'appellerai « *surface inférieure* », et qui est pratiquement plane à l'Ouest de la Meuse ardennaise, mais d'allure bombée à l'Est, où elle s'étend à peu près jusqu'à une ligne St-Hubert-Neufchâteau. L'axe du bombement coïncide avec la crête de partage des bassins de la Semois et de la Lesse. Au-dessus de cette surface s'élève un monadnock, le « monadnock de la Croix Scaille », qui correspond géologiquement à la partie orientale du massif de Rocroy.

3) Tout comme au Sud, la Haute-Ardenne est flanquée au Nord, par une surface régulière à pente vers l'extérieur. Mais ici, la pente est plus forte et la surface est discontinue. Elle paraît exister cependant depuis la frontière allemande jusqu'à la Meuse ardennaise, où elle surplombe la surface inférieure. Bien qu'elle coïncide à peu près partout avec l'affleurement de niveaux géologiques plus résistants, plusieurs arguments sérieux montrent qu'elle doit constituer en réalité un « abrupt » séparant deux surfaces d'érosion distinctes.

4) Au delà de la limite supérieure de cet abrupt, et à l'Est de l'alignement St-Hubert-Neufchâteau, la carte des sommets montre des fragments d'allure assez régulière, qui paraissent représenter des lambeaux d'une même surface. Celle-ci constitue une « surface supérieure », d'allure bombée comme la « surface inférieure », mais dont l'axe du bombement ne coïncide plus avec la ligne de partage du réseau hydrographique, et ne se raccorde pas à l'axe correspondant de la surface inférieure. Le sommet aplati du monadnock de la Croix Scaille correspond à un dernier

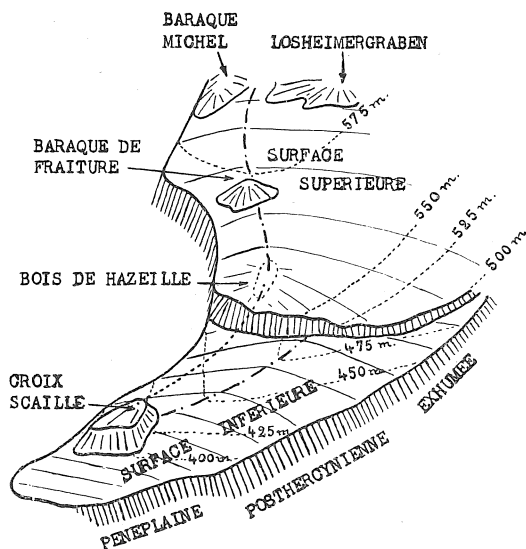


FIG. 1. — Bloc-diagramme schématique du relief de la Haute-Ardenne. Hauteurs multipliées environ par 40.

fragment occidental de la surface supérieure. Au-dessus de cette dernière, s'élèvent à nouveau, en territoire belge, trois monadnocks, correspondant respectivement aux massifs de la Baraque de Fraiture, de la Baraque Michel-Botrange et de Losheimergraben.

Dans l'interprétation adoptée ici, la Haute-Ardenne montre donc des traces appréciables de deux surfaces d'érosion, actuellement bombées et surmontées de monadnocks. Le bloc-diagramme de la figure 1 montre une reconstitution schématique de ces divers éléments.

En tenant compte de l'allure des surfaces ainsi définies, et de leurs relations avec les monadnocks, le réseau hydrographique et le substratum géologique, on peut chercher la façon la plus simple d'expliquer l'ensemble des faits observés. J'arrive ainsi, en me basant uniquement sur des considérations géomorphologiques, à l'hypothèse de travail suivante :

La surface supérieure résulte d'une pénélplanation incomplète, effectuée sous l'action d'un réseau hydrographique différent de l'actuel, et dont un axe important correspondait grosso-modo avec l'axe du bombement. Dans la suite, une surrection d'ensemble, sous forme d'un large bombement d'axe voisin de la crête de la surface inférieure, a amené finalement la formation de cette surface, sous l'influence d'un réseau hydrographique semblable à l'actuel, du moins à l'Est de la Meuse ardennaise. Il semble qu'une phase de sédimentation a précédé la surrection, et que le nouveau réseau hydrographique est surimposé.

L'allure presque plane de la surface inférieure à l'Est de la Meuse ardennaise doit résulter, d'après divers indices, de l'action de l'érosion marine. Dans la suite, d'autres mouvements du sol ont amené finalement un exhaussement notable de l'ensemble, tout en y produisant une large ondulation anticlinale : l'allure bombée des deux surfaces d'érosion est en partie le résultat de cette déformation.

Si l'on confronte ensuite cette hypothèse avec les données géologiques, on note immédiatement que la mer existant à l'Ouest de la Meuse à l'époque du dégagement de la surface inférieure, ne peut guère être qu'éocène. A cette époque seulement, les lignes isopiques des divers étages tertiaires indiquent un rivage situé vers l'Ouest ou le Nord-Ouest <sup>(1)</sup>. La ligne de rivage extrême tracée pour le Lutétien (Bruxellien), par M. Leriche <sup>(2)</sup> — dont les conclusions s'appuient sur une étude détaillée des lambeaux postpaléozoïques de la région — se place de façon frappante à l'endroit fixé par les considérations géomorphologiques.

(1) P. FOURMARIER. — Vue d'ensemble sur la géologie de la Belgique. Mém. in-4<sup>o</sup>. *Soc. Géol. de Belg.*, t. VIII, pp. 161-183, 1934.

(2) M. LERICHE. — Les terrains tertiaires de la Belgique. *XIII<sup>e</sup> Congr. Géol. Intern.*, Bruxelles, 1922. Livret-guide, exc. A4, 46 p., 1 carte.

M. LERICHE. — Le terrain wealdien et les terrains tertiaires de l'Ardenne française. L'Ardenne pendant l'ère tertiaire. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXXV, 1925, pp. 68-81.

Ceci étant admis, la surface supérieure, plus ancienne, doit être pré-maestrichtienne. A l'appui de cette hypothèse, on peut observer notamment qu'un des meilleurs lambeaux conservés de cette surface, la crête des Hautes-Fagnes, est recouverte d'une mince couche de dépôts maestrichtiens. Mais, des dépôts semblables existant à des altitudes très diverses sur les flancs et au sommet du monadnock de la Baraque Michel, il faut admettre que surface supérieure et monadnocks ont été enfouis sous la mer maestrichtienne, sans subir de modification notable du fait de l'érosion marine. Ceci cadre par ailleurs avec la nature essentiellement organogène des dépôts de cette mer.

L'Ardenne conserverait donc la trace de surfaces très anciennes. Remarquons que ces surfaces sont définies par l'allure générale d'une série de sommets. Ceux-ci peuvent, soit avoir appartenu réellement à la surface elle-même, soit refléter simplement l'allure de celle-ci, tout en ayant subi depuis un certain abaissement par érosion. Ces sommets ne constituent par ailleurs qu'une portion infime du relief actuel, ce qui est en harmonie avec le grand âge attribué aux surfaces dont ils constituent un ultime témoin.

Dans l'hypothèse envisagée, la Meuse est antérieure à la formation de la surface inférieure en amont de Revin. En aval, la rivière s'est développée à la poursuite du rivage se retirant vers le Nord et ce, sur la couverture de sédiments déposés par la mer éocène. Ceci fait supposer un soulèvement de la région Ouest qui explique à la fois le retrait du rivage et le cours de la rivière, de même que l'allure de la portion Ouest de la surface inférieure. Celle-ci, en effet, paraît subhorizontale alors qu'elle devait posséder originellement une certaine pente vers l'Ouest. L'explication suggérée ici pour l'origine et l'âge de la Meuse ardennaise retrouve en somme, bien qu'obtenue par une voie différente, la thèse défendue par M. Fourmarier et admise également par M. Baulig (1).

D'autre part, la préservation, en Haute-Ardenne, de surfaces d'érosion anciennes et surtout le fait qu'à l'Éocène le réseau hydrographique y est déjà, dans les grandes lignes, analogue au

(1) H. BAULIG. — Le relief de la Haute-Belgique. *Ann. de Géogr.*, XXXV<sup>e</sup> ann., n<sup>o</sup> 195, pp. 206-236, 1926.

réseau actuel, conduisent à la conclusion qu'après l'Eocène cette région n'a plus subi de pénéplanation complète et n'a plus été soumise à l'action d'une érosion marine active. Cette conséquence logique de l'hypothèse adoptée s'accorde parfaitement avec les résultats de l'étude des sables des Hautes-Fagnes <sup>(1)</sup> qui nous ont amené, M. de Magnée et moi, à l'hypothèse que les transgressions des mers tertiaires n'ont pas dépassé vers le Sud la crête des Hautes-Fagnes.

Enfin, les deux surfaces d'érosion de la Haute-Ardenne montrent une allure qui diffère relativement peu de leur allure originelle : elles n'accusent que l'effet de bombements à grand rayon de courbure. Mais il est essentiel d'observer, à ce sujet, que l'allure de ces surfaces n'est déterminée que par des lignes de niveau équidistantes de 25 m., et que les fragments conservés couvrent un espace beaucoup plus restreint que les parties reconstituées par interpolation. Dans ces conditions, il est évident que des mouvements de faible amplitude, ou des mouvements plus ou moins localisés ne peuvent être enregistrés. On ne peut donc, en aucune façon, déduire de l'allure régulière des surfaces d'érosion schématiquement reconstituées que de tels mouvements du sol ne se sont pas produits postérieurement à leur formation. De tels mouvements ont d'ailleurs été décelés par l'étude des terrasses <sup>(2)</sup>. D'autre part, l'étude détaillée des replats fournit des indices de l'existence de mouvements analogues.

\* \* \*

L'étude des replats <sup>(3)</sup> apporte des renseignements sur l'évolution de la Haute-Belgique à une époque plus récente. Ces replats s'étagent à des altitudes diverses, depuis le fond des vallées jusqu'aux sommets élevés. D'ordinaire, les replats inférieurs seuls sont recouverts d'alluvions fluviales et s'ordonnent en niveaux de terrasses.

(1) I. DE MAGNÉE et P. MACAR. — Données nouvelles sur les sables des Hautes-Fagnes. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LIX, pp. B 263-288, 1936.

(2) M. RIGO. — Etude des terrasses fluviales sur le versant Sud de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. LIX, pp. M 3-30, 1936.

J. ZEPP. — Morphologie des Kyllgebietes. *Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens*, Bonn 1933, 90<sup>e</sup> année, pp. 1-69.

(3) Il s'agit bien entendu, dans tout ce qui suit, non seulement des replats proprement dits, mais aussi des sommets voisins, d'altitude analogue, qui s'y raccordent aisément.

Le problème initial, et peut-être le plus important, est de voir si les replats à étudier sont disposés apparemment au hasard, ou s'ils s'ordonnent au contraire en niveaux déterminés, qu'il faut pouvoir distinguer entre eux et dont il reste alors à trouver l'origine. Un problème analogue se pose dans l'étude des terrasses fluviales, mais il est là-bas plus aisé à résoudre puisque le dépôt d'alluvions anciennes ne laisse pas de doute sur l'origine du replat.

Décider à partir de quel moment des replats s'ordonnent de façon suffisamment continue et régulière pour constituer un ou des niveaux est un problème où intervient souvent une bonne part d'interprétation personnelle. On conçoit qu'il est de la plus haute importance, pour l'obtention de bons résultats de réduire autant que possible ce facteur personnel. Comme il n'existe aucune méthode de corrélation vraiment rigoureuse, il est nécessaire, à mon avis, d'employer conjointement plusieurs procédés, dont les résultats doivent être concordants, et d'utiliser tous les moyens de vérification possibles. Un des buts principaux de mes recherches a été de trouver, pour l'étude des replats de l'Ardenne, une méthode d'analyse suffisamment rigoureuse pour qu'on puisse lui faire confiance.

Je résume brièvement la méthode finalement adoptée :

a) On examine attentivement, au point de vue des replats, la carte d'une petite portion de la région à étudier, en l'espèce une feuille de la carte topographique à 1/20.000, qui couvre une étendue de  $8 \times 10$  km. Une carte est dressée à l'échelle réduite (1/100.000), qui groupe tous les faits intéressants : sommets et replats avec leur allure et leur cote d'altitude, abrupts nets qui les séparent, réseau hydrographique, substratum géologique, etc. Une telle carte comporte en moyenne une centaine de replats. Parmi ceux-ci, on distingue toujours des niveaux bien nets sur de petites distances. Se guidant sur leur allure et s'aidant des observations groupées sur la carte et, le cas échéant, de coupes transversales, on cherche à raccorder les autres replats de proche en proche. On arrive ainsi à grouper sans difficulté la grande majorité des replats en une série de niveaux.

Ensuite, la feuille topographique voisine est étudiée de la même façon, mais tout à fait indépendamment de la première. Elle doit évidemment fournir une série analogue de niveaux se raccordant



aisément aux précédents, ce qui constitue une première vérification.

On procède de même avec les feuilles voisines, mais en ayant soin, tout en évitant les raccords à grande distance, de décrire autant que possible des circuits fermés, et d'examiner la région à étudier par parties séparées, en prenant dans chaque partie des points de départ éloignés les uns des autres. On obtient ainsi une série de vérifications supplémentaires.

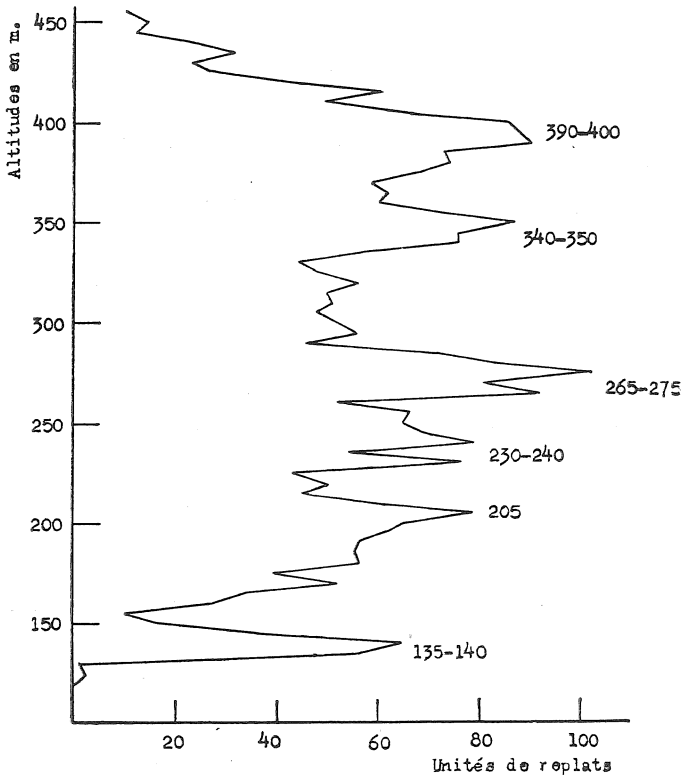


FIG. 2. — Diagramme statistique relatif au versant Sud de la Famenne, entre Meuse et Ourthe.

b) Parallèlement à la construction des « cartes de replats », des « diagrammes-statistiques » sont établis, qui portent en ordonnées les différentes altitudes et en abscisses le nombre de replats (et de sommets) situés à ces altitudes. Pour renforcer le degré de précision des diagrammes, replats et sommets sont

affectés de nombres-indices proportionnels à leur étendue. Ces diagrammes sont dressés, soit par feuille séparée de la carte à 1/20.000, soit par régions peu étendues choisies de façon à grouper des nombres comparables de replats dans les mêmes limites d'altitude. Enfin, les diagrammes partiels sont groupés en des diagrammes généraux, relatifs à une région étendue ou à un bassin déterminé. A titre d'exemple, la figure 2 reproduit un diagramme général dressé pour le bord Sud de la Famenne, et groupant plus de 3600 « unités de replat » (1). Les diagrammes-statistiques permettent une vérification des résultats obtenus par l'étude des cartes : les niveaux distingués sur celle-ci doivent correspondre à des maxima sur les diagrammes correspondants, du moment que, dans la région considérée, deux niveaux voisins restent dans des limites d'altitude distinctes. Plus la région envisagée est restreinte, plus cette condition a chance d'être satisfaite : c'est pourquoi il est essentiel de dresser tout d'abord des diagrammes pour des régions peu étendues.

Dans l'analyse des cartes de replats, la détermination des niveaux repose en ordre principal sur les relations spatiales entre les replats ; au contraire, l'étude des diagrammes-statistiques s'appuie sur leur nombre et leur étendue à des horizons déterminés. Les deux facteurs mis en évidence sont donc différents, et le second procédé constitue bien une vérification du premier.

La comparaison des diagrammes-statistiques relatifs à des étendues restreintes, permet d'autre part de déceler, plus sûrement que l'étude de la carte, les variations d'altitude que subissent les niveaux.

c) Aux deux moyens d'investigation précédents s'ajoute enfin l'examen sur le terrain. L'observation du terrain, en des points de vue judicieusement choisis, montre souvent deux, trois, parfois quatre niveaux bien distincts et permet de suivre ces niveaux sur une certaine distance. Elle révèle parfois, pour différencier ces niveaux, des caractères qui n'apparaissent pas sur la carte. Il en est de même, a fortiori, de l'étude détaillée du terrain, qui permet de déceler notamment des replats supplémentaires de faible étendue, de se rendre compte de l'allure de

(1) L'unité de replat a été prise, conventionnellement, égale à 0,16 km<sup>2</sup> (= 1 cm<sup>2</sup> sur la carte à 1/20.000).

détail des replats et des sommets, de déterminer avec précision la nature de leur substratum, etc.

L'examen du terrain fournit souvent, comme on voit, un moyen de contrôle sérieux des résultats obtenus par les études précédentes.

\* \* \*

La méthode résumée ci-dessus a été surtout appliquée jusqu'à présent au bassin de la Semois ardennaise, à l'Ardenne liégeoise <sup>(1)</sup> et à la Famenne. Dans ces trois régions, elle a permis de distinguer une série de niveaux. L'allure et la répartition de ces niveaux montrent qu'ils constituent, au moins pour la plupart, des *niveaux d'aplanissement partiels*. A côté de niveaux nettement définis et de grande extension géographique, il existe évidemment des niveaux plus hypothétiques, ou à extension paraissant plus limitée. De plus, tous les replats sans exception ne s'intègrent pas dans l'un ou l'autre niveau. Néanmoins, le nombre de replats laissés de côté est étonnamment restreint. On n'éprouve donc aucune difficulté à admettre qu'ils peuvent être dus à des causes locales, qui, pour certains, apparaissent d'ailleurs clairement sur la carte ou sur le terrain.

Un des traits les plus marquants des niveaux ainsi reconnus est leur allure presque horizontale sur des étendues notables. Mais, dans les régions étudiées jusqu'ici, ces niveaux s'allongent très fortement suivant une direction et sont au contraire très limités dans la direction perpendiculaire. On peut donc conclure uniquement de leur allure qu'il ne s'est pas produit, postérieurement à leur formation, de mouvements du sol importants et localisés, dont l'axe aurait une direction perpendiculaire ou nettement oblique à leur allongement. Ces niveaux accusent d'ailleurs, comme on va voir, l'effet de mouvements longitudinaux appréciables et semblent aussi avoir été influencés par des mouvements transversaux peu importants.

Dans la Semois ardennaise, six à sept niveaux s'étagent depuis 295-300 m. d'altitude jusqu'à 450 m. Ils suivent nettement l'axe de la rivière et s'élèvent très doucement de l'Ouest vers l'Est,

(1) J'entends par là la portion de la Haute-Belgique située aux environs de Liège, dans un rayon d'une trentaine de kilomètres.

avec une pente beaucoup plus faible que celle de la Semois. Par contre, dans la région de Charleville, on observe une diminution de l'altitude de ces niveaux vers le Sud, c'est-à-dire vers l'amont par rapport à la Meuse. Cette disposition doit indiquer un soulèvement relatif de la région située au Nord, c'est-à-dire de la Haute-Ardenne, ce qui concorde avec l'allure des surfaces d'érosion plus anciennes.

Au bord Sud de la Famenne, cinq niveaux se marquent nettement entre 150 m. et 450 m., comme l'indique en particulier le diagramme-statistique de la figure 2 (1). Il existe, en plus, des traces plus ou moins nettes de niveaux intermédiaires.

La plupart des niveaux sont en relation étroite avec la structure géologique du sous-sol, et leur extension est presque exclusivement limitée à une formation déterminée. Néanmoins, on observe qu'ils s'étendent çà et là sur des formations différentes, et ce, de préférence dans les vallées principales. Ceci montre qu'il s'agit bien de niveaux d'aplanissement, analogues à ceux de la Semois, mais qui ont profité des différences marquées entre la résistance à l'érosion des divers terrains pour s'étendre largement sur les terrains de même résistance.

Les deux niveaux supérieurs, situés en général vers 340-360 m. et 385-400 m. sont remarquablement nets et continus. Ils se prolongent d'ailleurs à travers toute l'Ardenne liégeoise jusqu'à la frontière allemande, où ils viennent se raccorder à des niveaux similaires distingués par Mlle M. Kirchberger (2) sur le versant Nord du Hohe Venn rhénan. Ces deux niveaux sont affectés en Belgique de légères ondulations transversales d'allure bombée, notamment aux environs de Nassogne et dans la région Spa-Baraque Michel. Ces ondulations se produisent sensiblement au droit d'anticlinaux transversaux (Anticlinal ou plutôt « Dôme » de Halleux et Anticlinal des Hautes-Fagnes), et résultent vraisemblablement d'une accentuation posthume de ces plis. Néanmoins, un examen plus approfondi de cette question est nécessaire, car ces allures bombées se manifestent en des endroits assez éloignés des branches maîtresses du réseau hydrographique, et on ne

(1) Le maximum inférieur à 150 m. ne correspond pas à des replats, mais à des fonds de vallées.

(2) M. KIRCHBERGER. — Der Nordwestabfall des Rheinischen Schiefergebirges zwischen der Reichsgrenze und dem Rurtalgraben. *Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens*, 71st. Jahrg., 1917 (1919), pp. 1-101, 4 pl.

peut, de ce fait, éliminer à priori l'hypothèse qu'elles sont originales.

Sur le flanc Nord de la Famenne on observe, mais en nombre plus restreint, des niveaux analogues à ceux du flanc Sud. Les raccords entre niveaux des deux flancs sont évidemment délicats et sujets à caution, étant donné le large espace de terrain qui les sépare. Néanmoins, les niveaux inférieurs se raccordent assez aisément, et se retrouvent à peu près à même altitude de part et d'autre. Pour les niveaux supérieurs, cette correspondance n'existe plus. Les raccords les plus probables indiquent une convergence des niveaux vers le Nord. Cette disposition cadre de façon remarquable tant avec l'allure bombée des surfaces d'érosion plus anciennes qu'avec la pente Sud des niveaux d'aplanissement des environs de Charleville. On est ainsi conduit à la conclusion qu'un bombement de l'Ardenne s'est encore produit postérieurement à la formation des niveaux d'aplanissement partiels, ou du moins de certains d'entre-eux. Les niveaux inférieurs de la Famenne se prolongent en Ardenne liégeoise au même titre que les supérieurs. L'un de ces niveaux y acquiert — vers 300 m. d'altitude — une extension remarquable et y forme une véritable surface d'érosion, qui doit couvrir également la majeure partie du Condroz. Au Condroz, néanmoins, l'identification des différents niveaux est un problème très délicat, du fait que deux de ceux-ci, au moins, y convergent probablement au point de se confondre. On note enfin des indices de soulèvement dans la partie Est de l'Ardenne liégeoise, ainsi que dans le Pays de Herve.

\* \* \*

J'ai résumé brièvement, dans ce qui précède, les méthodes employées et les principaux résultats obtenus jusqu'ici. Il reste sans doute beaucoup à faire, et certaines conclusions émises ici seront peut-être modifiées dans la suite. Cependant, les résultats obtenus forment, je pense, un ensemble suffisamment cohérent et important pour mériter d'être exposé, au moins à titre d'hypothèse de travail. La méthode de recherche finalement adoptée pour l'étude des replats, si elle s'inspire évidemment des travaux similaires antérieurs, constitue néanmoins dans son ensemble un procédé original. C'est par ailleurs la première fois qu'une étude *de détail* des formes du terrain est entreprise en Belgique.

Cette étude conduit à une conclusion très importante, nouvelle, et qu'on peut considérer comme fermement établie : c'est qu'il existe en Ardenne toute une série de niveaux de replats dont l'étude offre le plus haut intérêt au point de vue de l'évolution assez récente de la région. Elle montre d'autre part qu'il est possible d'émettre, au sujet de toute l'évolution postpaléozoïque de l'Ardenne une hypothèse simple, basée sur des données géomorphologiques objectives, cadrant bien avec les faits géologiques, et qui rend compte, non seulement de l'allure générale du relief, mais encore d'une grande quantité de détails de celui-ci.

(Université de Liège, Laboratoire de Géographie Physique).

## Nomenclature nouvelle et dosage pratique des constituants des charbons <sup>(1)</sup>

par ANDRÉ BERTRAND

Ingénieur A. I. Lg.

**Résumé.** — *Un séjour de deux mois au Laboratoire de la « Forschungstelle für Angewandte Kohlenpetrographie » de l'École des Mineurs de Bochum, a permis à l'auteur de cette note de se mettre au courant de la nomenclature allemande et du dosage des constituants des charbons, ainsi que de leur emploi possible pour des fins d'ordres scientifique et pratique.*

1) *L'examen des charbons ne se conçoit plus guère sans usage de l'immersion, dont les avantages confèrent à la méthode des sections polies une réelle supériorité.*

2) *Grâce à une méthode d'investigation bien au point, on peut distinguer dans les charbons 5 zones types reconnaissables à des caractères bien nets : vitrite, clarite, durite, fusite et barrés, lesquelles sont chacune formées d'association d'éléments constituants : vitrinite, exinite, micrinite, semi-fusinite, fusinite, dont les caractères ont été décrits.*

3) *A chacune de ces zones-type, correspondent des propriétés chimiques, physiques et industrielles qui précisent leur rôle dans le*

(1) Introduction à des recherches effectuées avec l'aide des subsides du F. N. R. S., sur la pétrographie des charbons, par Maurice et André BERTRAND, A. I. Lg.