

Décembre 1949

Nouvelle Série - Tome VIII

Numéro 2/3

**BULLETIN**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ DES SCIENCES**  
DE  
**NANCY**  
(FONDÉE EN 1828)

TRIMESTRIEL



NANCY  
IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT

1949

## UN PROBLÈME MÉCONNU DE GÉOLOGIE APPLIQUÉE ET DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE : LES STRUCTURES SUPERFICIELLES

par Pierre L. MAUBEUGE

---

Dans un travail récent, S. E. HOLLINGWORTH, J.-M. TAYLOR et G.-A. KELLAWAY, se sont attachés à étudier, dans les séries jurassiques d'Angleterre centrale, des problèmes de « microtectonique » qui présentent un double intérêt, pratique et théorique.

Ces questions ne me semblent pas avoir retenu l'attention des géologues français pas plus que celle des géographes, tous intéressés à celles-ci.

Ayant pu trouver près des auteurs tous les renseignements se rapportant à la question et ayant pu l'étudier sur place dans le district métallurgique de Grantham-Northampton, j'ai cru utile de présenter les résultats de nos confrères anglais. De plus, j'apporte quelques données sur ces problèmes tectoniques en ce qui concerne nos régions.

C'est BEEBY THOMPSON qui, en 1897, un des premiers, bien qu'imparfaitement, a mis en lumière des structures spéciales dans le jurassique anglais.

Ces structures semblent réclamer la présence de plateaux doucement inclinés (en l'occurrence vers l'est et le sud-est en Angleterre), avec des vallées d'une certaine profondeur (60 m. et plus, dans les régions étudiées). Des niveaux aquifères naturels sont en outre requis.

Les auteurs distinguent des cambrures (« cambers », arcs aplatis) qui correspondent à un abaissement des couches affleurant ou proches de la surface du sol. Cet abaissement se fait en direction des vallées. On a donc en somme une allure anticlinale avec coïncidence des cours d'eau sur le flanc de la cambrure. Du fait de l'affleurement des couches dans la vallée, on peut supposer à première vue qu'il s'agit d'un anticlinal; c'est en réalité une tectonique superficielle et récente comme on le verra plus loin. Les cambrures constituent la manifestation la plus importante de cette tectonique crustale.

Il peut, bien entendu, se produire des ruptures et des basculements sur le bord de l'affleurement.

Les fissures (« gulls »), signalées par FITTON dès 1836, sont des diaclases

évasées, inclinées dans les couches et comblées de matériaux venant d'altitude supérieure, roches plus récentes ou alluvions; mais il y a pendage aval des matériaux, ce qui distingue bien le phénomène d'un simple glissement où le pendage est toujours amont.

Les fissures se suivent assez nombreuses pour donner aux couches une inclinaison constante vers l'aval, ne correspondant pas au pendage général originel.

Très souvent, cambrures et fissures sont combinées, et on a l'apparence d'une région faillée, les blocs étant descendus les uns par rapport aux autres, avec aval pendage plus important que celui des cambrures. C'est ce que les auteurs ont nommé structure « dip-and-fault ».

Un autre aspect curieux de ces structures est un soulèvement anticlinal des fonds de vallées nommé par les Anglais « Valley bulges ». On a donc dans les vallées des séries de dômes allongés et discontinus dont les zones marginales sont très souvent faillées.

Ces dômes sont dus à une injection de matériaux plastiques (argiles du lias) venant de la profondeur de la vallée.

Les cambrures peuvent donner naissance à des anticlinaux et existent partout où le lias affleure dans les vallées. Ces déformations peuvent parfois atteindre 30 mètres d'ampleur à la verticale. Les cambrures peuvent donner naissance à des cuvettes.

Il apparaît immédiatement que toutes ces structures superficielles ne peuvent être mises en évidence avec certitude qu'à l'occasion de sondages nombreux allant jusqu'à un horizon repère indéformé. Seules des régions d'intérêt industriel et percées par des multiples sondages de reconnaissance peuvent permettre de dire si on est en face de structures profondes ou superficielles. C'est le cas des districts miniers ferrifères anglais. Mais, en l'absence de sondages, un critère est la relation générale des structures superficielles avec la topographie actuelle ou ancienne.

Il est donc démontré par des sondages que ces structures sont superficielles et par conséquent récentes, quaternaires. Quelle peut en être l'origine?

BEEBY THOMPSON a, le premier, suggéré un rôle des eaux entraînant des matériaux par des sources au voisinage du contact des couches perméables et imperméables.

PRESTON, en 1910, a envisagé un lessivage et une compression des couches.

Il est admis maintenant qu'un ruissellement peu important, limitant l'érosion en surface, favorise la persistance d'une couverture continue au flanc des vallées. La couche supérieure est perméable. Le ruissellement est donc plus important sur les couches imperméables, et localisé le long des cours d'eau.

Il peut entrer en jeu un glissement sur les argiles sous-jacentes lubrifiées, ou encore un lessivage sub-superficiel de matériaux au niveau des sources. Mais il faut retenir qu'il y aurait bien aussi des mouvements à l'intérieur des couches supérieures cambrées.

Les « gulls » réclament un mécanisme un peu particulier : ils sont dus à une circulation d'eau suivie d'un affaissement des couches supérieures dans les entonnoirs.

Des preuves de ces structures superficielles ont été signalées en divers endroits de l'Angleterre. Il est à remarquer notamment les indices de broyages latéraux consécutifs à de telles structures dans les comtés d'York,

de Derby, etc., reconnus lors de la construction de barrages (W.-G. FEARN-SIDES).

En 1919, lors des travaux de terrassements dans le canal de Panama, M. WATSON a observé des formations de structures superficielles : des bombements de sédiments argileux arrivaient à soulever des pelles à vapeur et à les basculer.

P.-E. KENT affirme que près de Grantham, en Angleterre, il se forme encore actuellement des bossellements en rapport avec de tels mécanismes.

Il semblerait donc incontestable, selon les géologues anglais, qu'il y a des structures superficielles sur de grandes étendues et que ces phénomènes sont encore actuellement en pleine évolution.

J'ai donc été amené à me demander si des structures superficielles n'existaient pas dans l'Est de la France. Ceci plus dans un but de géologie appliquée que de science pure. Les levés de cartes géologiques détaillées faits pendant la guerre par le Geological Survey of G. B., dans les champs ferrifères anglais, — par conséquent l'étude de ces structures, — ont eu et auront une importante application dans l'exploitation des couches de minerai. Les lignes générales d'exploitation sont conduites par ces résultats.

L'examen de notre gisement de minerai de fer aalénien par ses multiples travaux et sondages, au jour et à ciel ouvert, il faut le dire tout de suite, — tant en Lorraine qu'en Luxembourg, — n'a pas révélé des phénomènes interprétables par des structures superficielles. Toute la tectonique est régie par les failles, bombements faiblement accusés, tant en profondeur qu'à faible profondeur, et par des glissements ordinaires de terrains. Cela s'explique immédiatement par la topographie, l'hydrographie et la stratigraphie régionales qui excluent les conditions théoriques de formation des structures superficielles.

Sur tous les plateaux du Dogger, on connaît une importante érosion karstique. Des formations diverses remplissent les diaclases des plateaux; on a ainsi retrouvé des témoins d'une extension ancienne de couches supra-jurassiques aux environs de Nancy. Des vestiges du Jurassique inférieur ont été aussi trouvés aux environs de Lunéville dans les fissures du « Calcaire coquillier » (« Muschelkalk »).

Ces jours derniers, je viens de constater l'existence de « gulls » typiques aux environs de Nancy. Ces fissures ont toutefois la particularité de fait que l'assise fissurée ne présente pas de déformation par cambrure, restant comme un plan, à pendage normal vers l'ouest.

C'est dans les couches inférieures de l'horizon à *Clypeus Ploti* et *Parkinsonia Parkinsoni* des carrières Solvay à Maxéville, que j'ai observé des fissures évasées d'une hauteur d'environ 8 mètres, s'enfonçant faiblement dans le « Bâlin » (« Oolithe de Maxéville »). Ces fissures, comblées par des limons, fer fort et alluvions tertiaires des plateaux m'ont montré à 5 mètres au-dessus de la surface d'érosion terminant le « Bâlin », des pans d'un maximum de 3 mètres de haut, sur 1 mètre de large, d'un calcaire oolithique blanc à débris coquilliers parfois jaunâtres. Par suite de certaines particularités pétrographiques, la présence de quelques débris fossiles identifiés dont *Clypeus Ploti* KLEIN, j'ai reconnu là l'« Oolithe miliaire supérieure », (Bajocien supérieur terminal). Ces pans, évidemment diversement basculés dans les crevasses, avec pendages inférieurs à 30° constituent donc une figure typique de structures superficielles, — les « gulls » — telle qu'elle a été définie par les auteurs anglais.

On conçoit l'intérêt de cette reconnaissance dans le cas de puits de recherches vers le calcaire exploité. Une fouille tombant sur de tels blocs, de faciès si voisin du « Bâlin » inférieur, donnerait à des personnes non averties des cotes absolument erronées du toit de « l'Oolithe de Maxéville ». Des failles hypothétiques seraient en plus requises pour expliquer ces cotes anormales.

Ces pans, descendus à au moins 20 mètres de leur niveau originel, sont des raretés. En effet, j'ai observé dans de nombreuses carrières du plateau de Haye, des diaclases parfois évasées, comblées de limons, brèches et alluvions tertiaires et fer fort avec éléments sporadiques de formations plus récentes, mais jamais des amas de cette importance, en pans à peine basculés. Aux carrières Solvay, des diaclases descendent jusqu'à la base du front de taille. En une dizaine d'années, j'en ai vu à cet endroit plus d'une cinquantaine, parfois béantes, formant de spacieuses cavernes. Mais c'est la première fois que je vois des fissures typiques.

Dans le cas présent, il s'agit d'autant plus de formations typiques que, sur 30 mètres de front de taille, on voit trois fissures successives, d'écartements divers, avec pans descendus à des niveaux décalés les uns par rapport aux autres. Par contre, je n'ai jamais observé ailleurs en Lorraine de « gulls » typiques ou de cambrures associées.

La mise en place des couches les plus récentes est datée : la trouvaille aux carrières Solvay de canines d'*Ursus Spaeleus*, la présence du *Mammouth* non loin de là, à Boudonville, également dans les fissures, confirment la date du remplissage. Il est post-pliocène et au plus tôt pénécotemporain du glaciaire. La superposition des faunes quaternaires sur ces pans descendus démontrerait leur mise en place anté-glaciaire. Malheureusement elle n'a pas encore été observée avec certitude.

Il existe pourtant des régions de Lorraine où les conditions de formation théorique de structures superficielles, surtout de cambrures, se trouvent réalisées. L'épaisseur des couches, leur nature et superposition alliées au relief semblent permettre l'établissement de ces structures. Je veux parler de la région des plateaux du Lias. A la première ligne de reliefs jurassiques, au contact de la région triasique, la hauteur de la côte est de même importance que celle de la côte bajocienne. De plus, il existe une faible épaisseur seulement de marnes entre le « calcaire à gryphées » et le « Grès infraliasique », lui-même couronnant une épaisse série de marnes du Keuper supérieur, supportée par un horizon calcaréo-magnésien (« Dolomie de Beaumont »). J'ai étudié cette côte en de nombreux points de l'Est. Jamais je n'y ai rencontré de dispositions interprétables comme des structures superficielles.

Par contre, sur le plateau liasique lui-même, qui comprend plusieurs séries marneuses et calcaires, j'ai observé un cas unique, net, qui me semble pouvoir être un exemple théorique de structures superficielles.

Le sommet du Sinémurien (Lotharingien), se compose d'une épaisse série marneuse (25 m. environ), les « Marnes à *Promicroceras* », couronnées par le « Calcaire ocreux » dont la puissance n'excède jamais 1 m. 50. Ces marnes forment sur le plateau des reliefs assez mollement ondulés de plus ou moins grande surface, couronnés souvent par un replat de « calcaire ocreux ». La topographie est ainsi parfois identique à celle des régions anglaises, que j'ai visitées, affectées par des structures superficielles.

Un seul endroit, aux portes de Nancy, m'a permis, au cours de levés cartographiques, d'envisager la présence de telles structures.

Le terrain d'aviation d'Essey-lès-Nancy a été troué par une multitude d'excavations au cours de ses bombardements de 1944. Sur une superficie de 2 kilomètres carrés environ entre Saulxures, Tomblaine et Essey, on constate, grâce à ces coupes, la présence constante du « calcaire ocreux » avec un faible couronnement de Pliensbachien (Carixien inférieur) vers la cote 225. Or, toute cette surface montre une croupe qui accuse 30 mètres de dénivellation environ, en direction de Pulnoy, sur toute la surface d'affleurements constatés. Il y a donc là incontestablement un dôme anticlinal du « calcaire ocreux ». Il est impossible que des failles soient à l'origine de cette configuration : pour expliquer les affleurements, il faudrait une infinité de failles de rejets au plus égaux à la puissance du « calcaire ocreux » ; c'est invraisemblable.

On peut admettre encore un pendage local d'un pan resté plus ou moins plan, basculé, en gros vers le nord, contre un accident bordier. Mais le lever des affleurements tout autour du dôme montre qu'il s'agit bien d'un pli. Or, ce dôme a un pendage vraiment curieux par son caractère accusé et son maximum vers le sud, le nord, le nord-ouest et l'ouest. Régionalement, ce pendage est anormal par son amplitude ; dans les travaux miniers des plateaux bajociens, on n'a jamais rien rencontré de pareil, sinon une cuvette brusque et accusée, figure inverse, dans la région du Haut-du-Lièvre. Dans les autres régions du plateau liasique, on connaît des ondulations et même des dômes, combinés à des failles, moins bien mis en évidence faute d'affleurements nombreux ; ils sont néanmoins probables. Cette ampleur de plissement sur une si faible étendue ne semble pas y exister.

Je suis donc amené à me demander si cette structure en dôme n'est pas soit uniquement une structure superficielle, soit une combinaison d'une tectonique profonde et d'une tectonique crustale. Deux arguments me font envisager cette explication. D'abord, la pente nettement accusée du dôme seulement vers les thalwegs et surtout vers la vallée de la Meurthe. Ensuite, il est utile de se rappeler la singulière observation rapportée en 1839 à la Société Géologique de France ; un abaissement du plateau de Saulxures aurait alors atteint 5 pieds en quarante ans, abaissement non imputable à l'érosion pluviale par ravinement, vivement affirmé par ses observateurs.

On a vu que des structures superficielles se forment actuellement et se sont formées à une époque quasi-contemporaine. Il n'est donc pas impossible que l'on soit là en présence de structures superficielles en pleine évolution.

Des mouvements du sol sont connus en Lorraine, soit par suite de glissements de terrains, plus ou moins importants ; soit par suite de dissolutions souterraines (mardelles et nappes salées naturelles dans la région du gîte keupérien). Seuls les derniers, et pour la dissolution du sel seulement, prennent un certain développement en surface.

Mais d'autres mouvements semblent certains. Je rappellerai la citation de M. JOLY, d'un abaissement du sol entre Nomeny et Abaucourt, ou d'une élévation du sol près d'Abaucourt. J'apporterai la certitude d'un mouvement relatif aboutissant à une élévation du clocher de Vézelize

par rapport à la côte de Sion (Vaudémont) en une période d'une trentaine d'années.

Soit que ces mouvements soient liés à des modifications du relief, par l'établissement de structures superficielles, soit qu'ils soient dus à des mouvements de grande envergure en relation avec de faibles phénomènes épigéniques contemporains, on ne voit guère d'autres hypothèses explicatives. Il semble peu probable que des personnes excellentes observatrices ou résidant depuis longtemps dans une région, aient été abusées dans leurs observations. Je ne retiendrai d'ailleurs pas ces faits, très probables, comme rigoureusement établis.

En Luxembourg, on doit à M. M. LUCIUS un excellent et minutieux profil des tranchées d'une route à Behlenhof près de Junglinster. Celui-ci concerne les couches du Rhétien et du Keuper supérieur. Or, il se pourrait bien que ces allures compliquées avec nombreux petits plis soient interprétables comme des structures superficielles. Une étude locale détaillée vaudra sans doute éclaircir ce problème (1).

Hormis les « Gulls », je n'ai pas voulu affirmer ici la présence d'autres structures superficielles dans l'est du Bassin parisien. J'ai voulu seulement exposer leur possibilité et même un cas probable de cambrure. Les seules régions où ces formations pourraient théoriquement se développer ne sont malheureusement pas explorées par de nombreux sondages rapprochés atteignant des horizons repères bien reconnus. Seule une région d'intérêt industriel peut offrir de pareilles possibilités : C'est le cas en Angleterre, précisément, pour la couche affectée par ces structures. Aucune couche peu profonde n'a, en Lorraine, un tel caractère. Dans la région des sondages salifères, en des rares cas seulement, on a une forte densité de sondages. Outre que ceux-ci n'ont même pas reconnu avec certitude des horizons repères, pour la plupart ils ne se trouvent pas dans des zones susceptibles de montrer les déformations recherchées.

En exposant cette question bien étudiée par nos collègues anglais et en attirant l'attention sur son importance en Lorraine, j'espère que le problème semblera peut-être digne d'intérêt à des géologues et à des géographes. Il y a là un champ de recherches vierge.

Un dernier point, au cas où des cambrures existeraient réellement en Lorraine, et seraient en évolution, sur lequel je ne peux m'empêcher d'insister, est un point de vue géologique appliquée. Des dégâts fréquents et d'origine mystérieuse affectent les constructions de certaines régions; ils ont les caractères de dégâts par mouvements du sol. Mais il n'y a pas de glissements, de foisonnements, ou de dissolutions souterrains de mis en évidence à leur origine, comme cela est fait pour les autres cas. Il ne me semble pas que des modifications de volumes d'assises sableuses et perméables soient en jeu, avec le mécanisme mis en évidence dans des bras remblayés, et portant des constructions, sur l'Oder. N'y aurait-il pas, dès lors, des mouvements de terrains en surface, lents, par établissement de structures superficielles? Cela mériterait un examen approfondi dans cer-

---

(1) J'ai pu étudier ces profils, au printemps 1949, en compagnie de M. LUCIUS. Les affleurements, situés contre la station émettrice de Radio-Luxembourg, me semblent des structures superficielles. La série vient butter au N. contre la faille de Graulinster. Il ne peut s'agir là de plissements triasiques, (ni tertiaires contemporains de la faille). On s'expliquerait mal que, dans la région, seules les couches au sud de la faille soient plissées. La topographie, au contraire, semble impliquer des structures superficielles.

tains cas de recherches de l'origine de dégâts immobiliers. C'est là une des tâches de la géologie appliquée, et il me semble que dans nos régions on n'y a jamais prêté attention. Aussi, je serais particulièrement reconnaissant à la fois dans l'étude du présent problème comme dans celui des mouvements de terrains en général, si des personnes pouvaient me faire part de leurs observations et remarques personnelles sur ces questions.

#### BIBLIOGRAPHIE

- HOLLINGWORTH (S.-E.), TAYLOR (J.-M.), KELLAWAY (G.-A.). — Large-scale superficial structures in the Northampton Ironstone Field. *Quarterly Journ. Geol. Soc. London*. V. C. pp. 1-44, pl. 1-3, July 1944.
- LUCIUS (Michel). — Das Gutland (Geologie Luxemburgs). *Publications du Serv. de la Carte Géol. de Lux.*, Band V, Luxembourg, 1948.
- DE ROYS. — *Bulletin Soc. Géol. de France*. C. R. Séance du 17 juin 1839. 1839.
- JOLY (H.). — Géographie physique de la Lorraine. Nancy 1912 (p. 105).
- SPACKLER (G.) et MARX (W.). — Bergschadenähnliche Beschädigungen gebäuden in bergbarfreien Gebieten. *Glückhauj.* Sept.-oct. 1927.
-