

ANOMALIES MAGNETIQUES ET SEISMICITE EN BELGIQUE

par

Edmond HOGE

RESUME.- L'auteur présente les résultats des différents levés magnétiques effectués en Belgique de 1900 à 1980, tant à l'échelle nationale que régionale. Un certain nombre d'anomalies sont mises en évidence, citons notamment celles du Brabant, du Pays de Liège, de la Campine (région de Bilzen), du Massif cambrien de Stavelot-Hautes Fagnes, du Bassin du Hainaut et celles des Ardennes (Massif prédevoniens de Rocroi, de Givonne et de Serpont). Leur présence démontre la corrélation qui existe entre les phénomènes géologiques et géophysiques, et la nécessité impérieuse d'une collaboration efficace entre les représentants des différentes sciences de la Terre. Une telle collaboration existe en Belgique, notamment au sein des Comités Nationaux (Géodésie et Géophysique, Géologique et Astronomique) qui groupent des membres appartenant tant aux Universités qu'aux différentes institutions scientifiques de l'Etat.

ABSTRACT.- The author presents the results of the different magnetic levellings realized in Belgium from 1900 to 1980 as well at the national as at the regional scale. A lot of anomalies were made conspicuous among others that of Brabant, of the region of Liège, of of the Campine (Bilzen), of the cambrian Stavelot-High Venn Massif, of the Hainaut basin and that of the Ardennes (predevonian massifs of Rocroi, Givonne and Serpont). Their (presence) demonstrates the existing correlation between geological and geophysical phenomena, and the necessity of an efficient collaboration between Earth scientists. A collaboration of this kind is existing in Belgium, particularly inside the National Committees (Geodesy and Geophysics, Geological and Astronomical) which group members of the Universities as well of the Scientific State Institutions.

INTRODUCTION

Cette communication constitue, en quelque sorte, un complément à celle présentée le 2 mai 1985 (Hoge, 1986), en hommage au Professeur Beugnies, à l'occasion de son éméritat. Le lecteur est donc prié de consulter cette publication comportant 42 références relatives au sujet traité. Mon but actuel est d'attirer l'attention de tous ceux qui s'intéressent aux relations qui existent entre la géophysique et la plupart des autres sciences de la Terre (telles la géochimie, la géodésie, la géologie, la géomorphologie,...). Cette liaison nécessite une collaboration étroite entre les représentants de ces différentes disciplines. Elle s'est d'ailleurs concrétisée au cours de ces dernières décades, après avoir été maintes fois mise en évidence, en particulier, au cours de grandes entreprises internationales, telles, les deux Années Polaires Internationales (1882-83 et 1932-33), et, surtout, depuis la plus vaste entreprise de tous les temps: l'Année Géophysique Internationale 1957-1958,

à laquelle prirent part plus de 100 pays, dont le nôtre, qui effectua des observations en Belgique, au Zaïre et dans l'Antarctique.

Comme pour l'article précité (Hoge, 1986), je me baserai essentiellement sur les nombreux travaux entrepris entre 1930 et 1980, dans le cadre des levés magnétiques effectués en Belgique, soit dans un but purement scientifique (étude de la distribution du champ géomagnétique dans nos régions), soit dans un but pratique (recherche de matériaux utiles sur le plan économique).

LEVES MAGNETIQUES EN BELGIQUE

C'est au cours de ces différents levés magnétiques, dont on trouvera l'énumération, les résultats et la bibliographie dans Hoge (1985) que

plusieurs anomalies magnétiques furent découvertes dans notre pays. Certaines couvrent des étendues assez vastes (anomalies régionales), d'autres sont limitées à quelques km² (anomalies locales) et s'échelonnent parfois suivant des directions privilégiées, en rapport avec la structure et la composition du sous-sol (failles, contact de terrains d'âge ou de nature différents, présence de substances dia-para- ou ferromagnétiques, tectonique profonde affectant des roches anciennes, recouvertes par des sédiments plus récents, etc. Ces anomalies régionales ou locales, méritent souvent une étude plus approfondie, de manière à en rechercher la cause. Celle-ci n'est généralement pas univoque, car plusieurs facteurs sont à prendre en considération : nature des roches, leur susceptibilité magnétique, la forme du gisement éventuel (qui peut être parfois très localisé), sa profondeur, etc.

En général, un ou plusieurs sondages plus ou moins profonds (suivant l'étendue de l'anomalie), et l'application d'une autre méthode de prospection géophysique (électrique, sismique, gravimétrique, etc) permettront de résoudre le problème, en levant les indéterminations relatives aux facteurs énumérés ci-avant.

Rappelons que les anomalies sont calculées par rapport à une répartition théorique normale de l'un des éléments magnétiques mesurés (déclinaison, composante verticale ou horizontale du champ, ou, parfois l'intensité totale de ce dernier, comme c'est souvent le cas dans les prospections aériennes).

Rappelons aussi que le champ géomagnétique est un champ très faible et même négligeable, comparativement aux champs créés artificiellement dans des usines ou des laboratoires, en vue de fins industrielles ou scientifiques. Ce champ géomagnétique subit des variations dans l'espace et dans le temps. L'étude de ces variations spatiales et temporelles constitue un chapitre important, à la fois, de la géophysique interne (pour les variations spatiales) et de la géophysique externe (pour les variations temporelles (Jones, 1957)). Le lecteur trouvera dans Hoge (1957) un rappel des notions de base, concernant l'étude du champ géomagnétique, sa mesure, ses variations dans l'espace et le temps, et l'établissement des cartes magnétiques.

Au cours de mon intervention orale du 2 février 1989, j'ai présenté la deuxième édition de la carte magnétique de Belgique. Les auteurs de cette édition (André de Vuyst et Edmond Hoge, 1966) ont notamment reproduit la carte des anomalies magnétiques de la composante verticale, basée sur le Nouveau levé magnétique de la Belgique effectué de 1952 à 1955, sous la direction du Professeur E. Lahaye (Lahaye, Koenigsfeld, De

Vuyst, Hoge, 1957), par l'Institut Royal Météorologique de Belgique (dont il était le directeur) avec la participation des membres du service du Magnétisme terrestre et branches connexes de cet Institut.

Ce nouveau levé est basé sur les résultats obtenus en quelques 600 stations réparties uniformément sur l'étendue du territoire belge, à raison d'une station par 50 km². Les deux composantes horizontales et verticales ont été observées et les valeurs obtenues ont été réduites à une date uniforme (1er janvier 1957) grâce aux enregistrements magnétiques continus, contrôlés et dépouillés, obtenus au Centre Physique du Globe établi à Dourbes, à quelque 100 km au sud de l'ancienne station magnétique d'Uccle (devenue inutilisable suite aux perturbations artificielles dues aux lignes de transports électriques, depuis le début de ce siècle).

Jusqu'ici il semble bien que le plus violent (parmi ceux du siècle) soit celui du 11 juin 1938 (étudié notamment par O. Somville, 1938) et ceux, plus récents, mais moins violents du bassin de Mons (séismes de Havré en 1949, plus superficiels), de Strépy (1965) et celui qui a ébranlé la région de Liège le 8 novembre 1983 (Melchior, 1985).

En résumé, il résulte de ces études (voir publications du service Sismologique de l'Observatoire pour ce qui concerne ceux qui ont eu lieu avant la création du Centre de Géophysique Interne) que, dans la plupart des cas, on peut classer les séismes ressentis dans notre pays en 4 groupes dont les épicentres se situent dans les régions suivantes :

1. Séismes des Flandres et du Brabant;
2. Séismes de la vallée de la Haine;
3. Séismes du Limbourg (en liaison avec les failles radiales de direction SE-NW, qui affectent le Limbourg (hollandais et belge);
4. Séismes de l'Est et du SE de Liège (fenêtre de Theux et massif de Stavelot - Hautes Fagnes).

Ce sont précisément ces régions qui sont le siège d'anomalies magnétiques positives ou négatives, ainsi que nous les avons décrites dans notre article présenté à Mons le 2 mai 1985 (Anomalies régionales ou locales).

Rappelons que dans les grandes lignes, les anomalies magnétiques positives correspondent généralement au tracé présumé des axes anticlinaux affectant le substratum paléozoïque, tels qu'ils résultent des tectoniques calédonienne et hercynienne et que les anomalies magnétiques négatives jalonnent le tracé des axes synclinaux des bassins houillers de la Haine, de Sambre,

Meuse et Vesdre, dont les flancs Nord sont généralement enfouis sous des sédiments secondaires ou tertiaires. Il semble donc bien établi que, comme dans d'autres régions du globe, les phénomènes géologiques soient intimement liés avec, d'une part, les mouvements lents ou brusques de la croûte terrestre et d'autre part, avec la nature et la profondeur du socle ancien (cambrien ou précambrien).

D'où l'intérêt d'une collaboration étroite entre géologues et géophysiciens pour l'étude de la lithosphère.

Ce centre, créé par E. Lahaye, fut inauguré en juin 1956 mais les enregistrements magnétiques furent installés et mis en ordre de marche dès le début de 1952, peu avant les premières mesures du nouveau levé. Le réseau initial de 600 stations, qui a servi à l'établissement des nouvelles cartes magnétiques, a été complété par une centaine de stations supplémentaires dans le but de préciser certaines interpolations aux endroits où les différences observées entre stations voisines étaient particulièrement élevées. La nouvelle carte des anomalies magnétiques, qui figure sur la deuxième édition de la planche V de l'Atlas National de Belgique, met en évidence toute une série d'anomalies qui ont fait l'objet de plusieurs études et publications (dont les références sont données dans la bibliographie accompagnant ma communication du 2 mai 1985). Il s'agit surtout de recherches et travaux effectués par notre regretté collègue A. De Vuyst.

ANOMALIES MAGNETIQUES ET SEISMICITE

Voyons à présent les liens qui apparaissent lorsque l'on compare la carte des anomalies magnétiques avec celle de la sismicité à l'échelle très modeste de notre pays. Malgré la faible étendue de son territoire, la Belgique présente pour le géologue un très vif intérêt, grâce à la diversité de ses formations et de leur structures.

C'est depuis le début de ce siècle que l'Observatoire Royal de Belgique est équipé de séismographes. La plupart des tremblements de terre enregistrés se localisent essentiellement suivant quelques grandes zones de la surface de la terre. En ce qui concerne la Belgique, il résulte des études entreprises par le service séismologique de l'Observatoire Royal de Belgique, c'est-à-dire, successivement par E. Lagrange, O. Somville, C. Charlier, J.M. Van Gils et actuellement par une équipe de jeunes chercheurs constituant le Centre Géophysique Interne du département de Géodynamique de l'Observatoire, créé par le directeur actuel de cette institution: le Professeur P.J. MELCHIOR (connu sur le plan international par ses importants et fructueux travaux sur les marées terrestres qui lui ont valu d'accéder au poste clé de Secrétaire général de l'Union Géodésique et Géophysique internationale depuis 1975 (après avoir été désigné comme Secrétaire Général Adjoint lors du Congrès International de Moscou en 1971)), que notre pays n'est pas épargné par les tremblements de terre qui, heureusement n'ont jamais eu un caractère catastrophique (comme c'est le cas pour ceux du Japon, de la région méditerranéenne, des îles indonésiennes, de l'Asie centrale ou ceux qui ébranlent parfois la partie ouest des Amériques du Nord (Alaska et région de San Francisco), Centrale (Mexique) et méridionale (Pérou, Chili, etc.).

BIBLIOGRAPHIE

DE VUYST, A. & HOGE, E., 1966. Carte magnétique de Belgique, deuxième édition, Atlas magnétique de Belgique, planche 5b. Comité national de Géographie-Géomagnétisme.

HOGE, E., 1986. Cinquante années de recherches géomagnétiques en Ardenne (1930-1980). Relations avec la géologie. *Ann. Soc. Géol. Nord*, T. CV, Séance du 2 mai 1985, Lille : 133, 138.

JONES, & HOGE, E., 1957. Pesanteur et géomagnétisme. Atlas National de Belgique (commentaires de la planche 5). Le géomagnétisme en Belgique (E. Hoge). *Académie Royale de Belgique*.

LAHAYE, E., KOENIGSFELD, DE VUYST, A. & HOGE, E., 1957. Nouveau levé magnétique de la Belgique. *Inst. Royal Météor. de Belg.*, publ. Série A, n° 5, 95 p.; tabl. cartes.

MELCHIOR, P.J. (ed.), 1985. Seismic Activity in Western Europe. Reidel Publishing Company, 448 p.

SOMVILLE, O., 1938. Le tremblement de terre belge du 11 juin 1938. *Ann. Observ. Royal Belg.* 3è série, tome II.