

Dégâts miniers et phénomènes de dissolution dans le bassin houiller de Liège

L. CALEMBERT,

Ingénieur civil des Mines et Ingénieur géologue A.I.Lg.
Professeur à l'Université de Liège.

SAMENVATTING

De dekterreinen van talrijke concessies van het kolenbekken van Luik en van Herve bevatten krijt- en tuffformaties van veranderlijke dikte. In deze streken ondergaan die oplosbare gesteenten een cyclus van karstvormige erosie en zo de invloed daarvan op de bovengrond over het algemeen gering en betrekkelijk homogeen is, bestaan er op zekere punten ondergrondse oplossingsverschijnselen waarvan de invloed voldoende is om belangrijke degradaties te veroorzaken.

Niettegenstaande de vaststelling van dergelijke verschijnselen buiten de ontkoolde zones, vóór het begin van iedere ontginning of na verloop van tijdruimten, waarna normaal de mijnverzakingen hun invloed niet meer doen gelden, wordt de mogelijkheid van hun invloed zelden ingeroepen en nog minder erkend als een der oorzaken vreemd aan de mijnontginning, die — geheel of gedeeltelijk — verantwoordelijk kunnen zijn voor de schade waargenomen in de invloedszones van vroegere of huidige ontginningen.

De auteur beschrijft de beschouwde sedimentaire reeks ten einde de evolutie van de oplossingsverschijnselen te doen uitschijnen, evenals de wijzigingen die het evenwicht der bovenliggende terreinen aantasten. Hij zet enkele gevallen uiteen waarbij de natuurlijke invloed niet kan betwist worden, alhoewel het niet mogelijk is de actie van het oplossingsverschijnsel, waarvan de uitwerking vaak samenhangt met de breuken die hun ontstaan danken aan de mijnontginningen, kwantitatief te bepalen.

De bijdrage eindigt met enkele suggesties die zouden toelaten in grote trekken een voorafgaandelijke studie en onderzoeksmethoden vast te leggen waarvan de afwezigheid heden ten dage leidt tot zuiver routinewerk bij het opstellen van deskundige verslagen, tot vaak verkeerde voorlichting van de magistraten en tot vergissingen op stedenbouwkundig gebied. De onmiskenbare moeilijkheden van de studie der ondergrondse oplossingsverschijnselen vormen geen voldoende reden om hun evidentie te loochenen en de diepe juridische, economische en sociale weerslag van deze verschijnselen op de Luikse nijverheidsstreek te miskennen.

RESUME

De nombreuses concessions des bassins houillers de Liège et de Herve comportent, dans les mort-terrains, des formations de craie et de tuffeau d'une épaisseur variable. Dans ces régions, les roches solubles participent à un cycle d'érosion karstique et si, d'une manière générale, les influences en surface sont faibles et relativement homogènes, il existe en de nombreux points des actions souterraines de dissolution suffisamment intenses pour produire des dégradations considérables.

Cependant, malgré l'observation de tels phénomènes en dehors des zones déhouillées, avant le commencement de toute exploitation ou après le terme communément assigné aux influences minières, leur intervention est rarement invoquée et encore moins reconnue comme l'une des causes étrangères produisant — en tout ou en partie — les dommages constatés en zone d'influence minière ancienne ou actuelle.

L'auteur décrit la série sédimentaire à considérer pour mettre en évidence, non seulement l'évolution des phénomènes de dissolution, mais aussi les modifications qui affectent l'équilibre des terrains surincombants. Il expose divers cas pour lesquels l'influence naturelle est incontestable, bien qu'il soit impossible de préciser quantitativement l'action de la dissolution qui combine souvent ses effets à des cassures d'origine minière.

L'article s'achève par des suggestions qui permettraient la mise au point d'une enquête préliminaire et de méthodes d'examen dont l'absence conduit aujourd'hui à des expertises de pure routine, à une information souvent inexacte des magistrats et à des erreurs dans le domaine de l'urbanisme. Les difficultés réelles de l'étude des dissolutions souterraines comme des autres causes géologiques actuelles ne sont pas une raison suffisante de nier leur évidence et de négliger les profondes répercussions juridiques, économiques et sociales de ces phénomènes dans la région industrielle liégeoise.

Les phénomènes de dissolution affectant les craies dans les morts-terrains du Bassin houiller de Liège sont connus depuis longtemps et ont fait l'objet d'études récentes qui ne laissent aucun doute aux géologues quant au développement continu, bien qu'irrégulier, d'un cycle d'érosion karstique. Cependant, les craies affleurent rarement et les formations superficielles atténuent plus ou moins les dénivellations produites par les corrosions souterraines. Par contre, dans certaines conditions, les dépôts de couverture, du fait de leurs caractères lithologiques et de leurs propriétés aquifères, peuvent amplifier ou prolonger les phénomènes karstiques.

Dans les régions à substratum crayeux du Bassin houiller de Liège, l'examen d'innombrables dommages causés aux immeubles ou aux terrains a montré, à côté d'influences minières incontestables, l'intervention certaine de causes étrangères à l'exploitation des charbonnages. En effet, des dégradations offrant tous les caractères considérés comme typiques d'actions résultant du déhouillement, ont été observées :

- a) en dehors des zones d'influence des travaux miniers, en dehors des zones concédées et même au-delà des limites du gisement houiller,
- b) avant le commencement de toute exploitation souterraine,
- c) après la fin des influences minières, calculée d'après les normes admises dans la région liégeoise ou dans d'autres pays.

Personne ne pense à nier les faits énoncés ci-dessus. Mais, assez paradoxalement, les avis s'opposent dès l'instant où sont invoqués les phénomènes de dissolution comme causes de dommages situés en zone d'influence minière ancienne ou actuelle.

Le différend est né au siècle dernier et, en le rappelant naguère, P. Macar (1) (pp. 8 et 9) a parfaitement souligné du même coup combien l'alternative offerte par les deux thèses péchait par son outrage même et reposait d'ailleurs sur des conceptions erronées.

Aujourd'hui, les faits rassemblés et les recherches méthodiques de quelques-uns apportent des éléments nouveaux au débat. Je dois à la vérité de constater que ces éléments sont en faveur de l'intervention des facteurs géologiques et hydrogéologiques à l'époque actuelle (*) et aussi qu'il n'y a là, à la réflexion, rien de surprenant. Pourquoi des phénomènes incessants dans l'évolution des continents s'interrompraient-ils à notre époque ? Comment, même s'ils sont lents et irréguliers, n'atteindraient-ils pas localement, à un instant donné, un stade correspondant à des effets notables ? Pourquoi, répandus à profusion, s'arrêteraient-ils aux limites idéales des

concessions ? Enfin, dernière réflexion : pourquoi ceux qui nient l'influence des causes naturelles actuelles se retranchent-ils dans une attitude passive, exigeant dans chaque cas d'espèce une démonstration complète que, de leur côté, ils n'établissent pas en avançant, sur la base de conventions approchées et souvent par pure routine, la responsabilité des travaux souterrains ?

Dans une étude remarquable, mais d'une portée générale et s'en tenant aux principes, J. Van Ham (3) a attiré l'attention en 1950 sur l'importance du problème au point de vue des expertises en matière de dégâts miniers. Fondant son opinion sur une expérience solide, il affirme d'une part combien l'étude des facteurs naturels éventuellement en jeu est ardue (compétence exigée des experts, ampleur des investigations requises souvent hors de proportion avec l'importance du litige, documentation éparsée et rare, courts délais impartis) et d'autre part comment, dans le fait, l'information du juge est précaire. Aussi, J. Van Ham conclut-il qu'en l'occurrence, les appréciations raisonnables, qui pour un expert consciencieux constituent des éléments de conviction personnelle, doivent être considérées comme éléments de preuve.

On voit d'après ces quelques phrases d'introduction l'intérêt scientifique, juridique et économique des questions controversées. Je crois donc utile de présenter un document dans lequel je traiterai successivement de :

- 1° l'extension des roches solubles dans les morts-terrains du Bassin houiller de Liège et de la constitution des termes de la série sédimentaire à considérer pour notre objet;
- 2° l'évolution des phénomènes de dissolution telle qu'elle résulte des connaissances récemment acquises;
- 3° l'existence irréfutable de phénomènes karstiques dans divers cas pour lesquels cependant il est impossible de préciser quantitativement l'action de la dissolution qui n'intervient d'ailleurs pas seule.

Je terminerai par des conclusions générales et quelques suggestions.

La figure 1 fournit, avec les limites de concession, les contours des zones dans lesquelles les craies et les tuffeaux crétacés constituent une tranche d'épaisseur variable des morts-terrains. Les concessions où les phénomènes de dissolution souterraine peuvent intervenir, en principe, en dehors des causes minières ou combinées avec celles-ci, sont donc les suivantes énumérées de l'ouest à l'est :

Kessales-Artistes et Concorde
Bonnier
Espérance et Bonne Fortune
Gosson-La Haye-Horloz
Patience et Beaujonc
Ans
Bonne-Fin-Baneux

(*) Je renverrai encore ici à l'étude déjà citée de P. Macar (1) et à un autre travail du même auteur (2) présenté sous le titre évocateur de « Phénomènes géologiques actuels, causes de dommages en nos régions ».

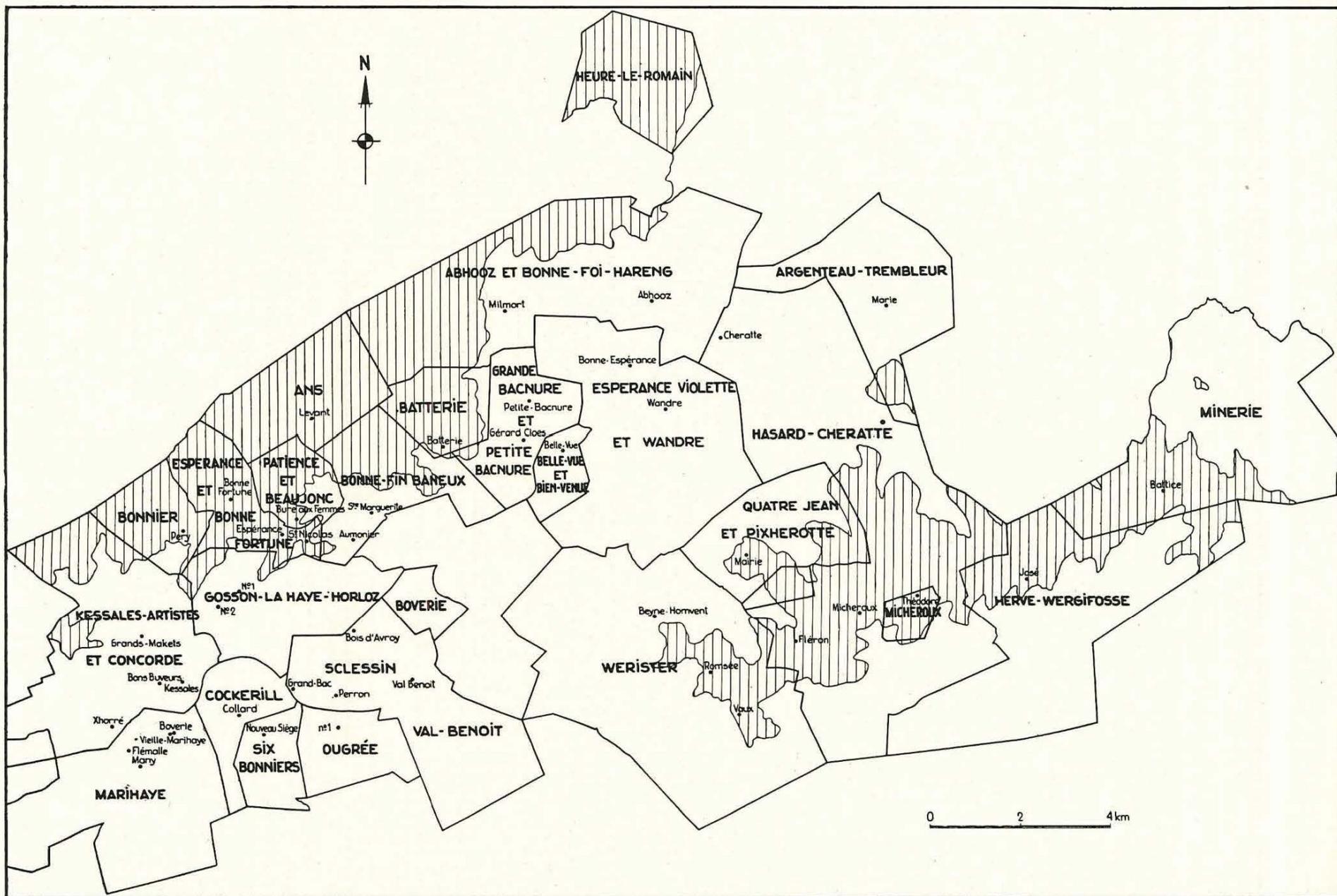


Fig. 1. — Zones (hachurées) où les morts-terrains contiennent des roches carbonatées.

Batterie
 Abhooz et Bonne-Foi-Hareng
 Heure-le-Romain
 Wérister
 Quatre Jean et Pixherotte
 Hasard-Cheratte
 Argenteau-Trembleur
 Micheroux
 Herve-Wergifosse
 Minerie.

La coupe géologique la plus complète que l'on puisse rencontrer en combinant les séries de morts-terrains du Bassin houiller de Liège s. s. et celles du Bassin houiller de Herve, comprend :

1° des limons quaternaires d'origines diverses (éolienne, éluviale, colluviale), dits *limons hesbayens*, dont l'épaisseur varie entre quelques dizaines de centimètres et près de 20 mètres; en Hesbaye, le relief du plateau et ses ondulations sont creusés dans la couche des limons ou moulés par eux, tandis que dans le Pays de Herve, profondément disséqué, l'érosion atteint les terrains houillers; au point de vue granulométrique ces limons sont des roches à grains fins (90% des éléments ont des diamètres inférieurs à 60μ); au point de vue minéralogique, ils contiennent beaucoup de silice libre (jusqu'à 70%), une teneur notable en minéraux caractéristiques des argiles (jusqu'à 20%), des carbonates (jusqu'à 8%), etc...; au point de vue mécanique, le comportement des limons varie considérablement suivant le degré d'humidité et les conditions topographiques : gorgés d'eau, ils peuvent fluer sur des pentes très faibles;

2° des lambeaux sporadiques de dimensions extrêmement variables, constitués de *sables* et de *cail-loux roulés*; ces roches d'âges divers appartiennent au Tertiaire, mais elles ont pu subir des remaniements; leur épaisseur maximum est de l'ordre d'une dizaine de mètres; leur répartition souterraine n'est pas connue partout avec exactitude, leurs surfaces limites montrent souvent une grande irrégularité et de plus, les sables fins descendent dans les formations sous-jacentes à des profondeurs d'autant plus considérables que les phénomènes de dissolution sont plus accentués; à titre documentaire, nous reproduisons la figure 2 : coupe dans la galerie

de jonction Espérance et Bonne-Fortune, à Ans; en général, les roches tertiaires sont perméables;

3° le *conglomérat à silex*, dépôt résiduel dont la puissance varie entre quelques dizaines de centimètres et 15 mètres; il consiste en silex résiduels enrobés dans une gangue argilo-sableuse perméable et, dans l'ensemble, leur superposition demeure conforme à celle des niveaux de craie dont la dissolution progressive et in situ a permis leur accumulation (du sommet à la base : silex volumineux, opaques, de teinte claire, du Maestrichtien; silex clairs, translucides, plus petits et silex noirs ou bruns à patine blanchâtre, plus clairsemés dans la gangue, des craies sénoniennes); localement, l'abondance de silex brisés et d'esquilles témoignent d'efforts de compression, de tassements ou de glissements; la répartition capricieuse du conglomérat à silex et ses variations de puissance s'accroissent dans les aires de dissolution;

4° des lentilles de *phosphate de chaux* associé à des sables et à des argiles qui parfois existent seuls; il s'agit ici encore d'une formation résiduelle d'origine complexe, dont nous nous bornerons à signaler qu'elle est la meilleure preuve de l'altération météorique intense amorcée dès l'exondation des terrains secondaires; l'allure de l'horizon phosphatifère, des formations stériles auxquelles il passe latéralement ou de la base du conglomérat à silex qui surmonte directement la craie en de nombreuses régions, se révèle toujours irrégulière, épousant les ondulations, les crêtes et les chenaux de la craie sous-jacente;

5° la *craie blanche*, d'âge sénonien, appartenant généralement à l'assise de Nouvelles; saine, elle est très cohérente, bien que divisée par d'innombrables diaclases et affectée d'abondantes failles de gravité à rejet peu important; c'est une roche à grain fin, dans laquelle l'eau de rétention spécifique représente en moyenne 20 à 22% en poids et le degré de perméabilité, fonction des fissures ouvertes, dépend largement de la corrosion; la proportion de CaCO_3 est très élevée (95 à 98,5%);

6° la *smectite de Herve* dont la composition est celle d'une *marne argileuse* (jusqu'à 30-35% de CaCO_3); sa puissance varie entre quelques mètres et plusieurs dizaines de mètres; elle représente régionalement la base des terrains secondaires trans-

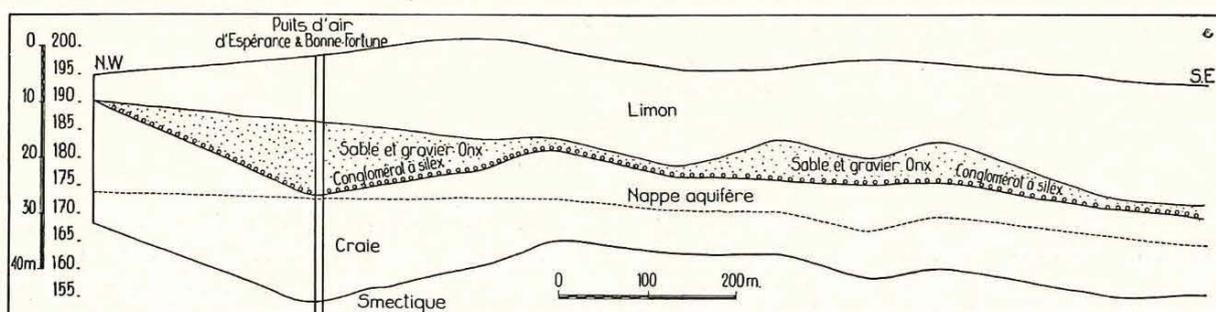


Fig. 2. — Coupe verticale d'après la galerie de jonction Espérance et Bonne-Fortune.

gressifs et discordants sur les terrains houillers; elle est peu perméable et constitue la base d'une nappe aquifère importante dans les craies sus-jacentes; ce n'est que dans le cas d'une rupture de cette formation qu'il s'établit une communication suffisante entre les eaux de la craie et celles du Houiller pour que l'exhaure et le drainage souterrain en relation avec l'exploitation, influencent la nappe des craies;

7° les sédiments *fluvio-marins de l'Assise d'Aix-la-Chapelle*, épais de quelques mètres et marquant la base du Secondaire en certains points du Pays de Herve; ce sont des sables et des argiles ligniteuses qui ne jouent aucun rôle dans la question étudiée ici.

Les recherches récentes (4,5,6,7,8) confirment, par des observations nombreuses et méthodiques, que les craies de nos régions ont participé à un cycle d'érosion karstique dès que les terrains secondaires ont émergé et que, après la transgression tertiaire et l'exondation qui a suivi, les phénomènes de dissolution ont repris (7, p. B 319).

Des caractères de l'érosion karstique souterraine telle qu'elle est connue aujourd'hui, seuls les plus importants, à notre point de vue, seront résumés comme suit :

1° l'évolution des aires de dissolution se poursuit actuellement (5, 6);

2° l'érosion karstique conduit dans l'ensemble à un abaissement général et assez régulier de la surface de base des dépôts tertiaires ou quaternaires qui surmontent la craie; cependant, M. Macar (2, p. B. 233) signale que la terrasse principale de

sants des vallées (2, 8) et de toute zone permettant un passage plus rapide et plus abondant des eaux d'infiltration (5, 6, 8); c'est notamment le cas sur les bords des poches de dissolution anciennes (8, p. M. 99), etc...;

4° les phénomènes de dissolution provoquent des tassements et des glissements des matériaux résiduels, dans les entonnoirs et sur les versants (2,8).

Une brève description de quelques observations inédites me donnera l'occasion, soit de corroborer les indications qui précèdent, soit de les compléter à certains égards. Toutefois, l'intérêt principal des phénomènes rapportés réside dans leur situation au voisinage immédiat d'immeubles dégradés, sous influence minière ancienne ou actuelle.

Un puits a été creusé à Milmort à proximité d'un immeuble dégradé où, compte tenu des dates de réclamation, les actions minières ne paraissent pas intervenir seules. La recherche se trouve dans la zone de la craie de Nouvelles, à quelques centaines de mètres seulement de la rupture de pente au bas de laquelle la craie est en contact avec des éboulis de pente et des dépôts de terrasse de la Meuse. Le drainage des eaux souterraines peut donc y être plus intense qu'ailleurs.

Sous 4,50 m environ de terres rapportées et de limons, la fouille (fig. 3) atteint le conglomérat à silex et, en-dessous, des sables et de la craie dont la disposition mérite un examen. Aux niveaux supérieurs, la paroi occidentale révèle un bloc de craie haut de près d'un mètre et qui se prolonge sur une

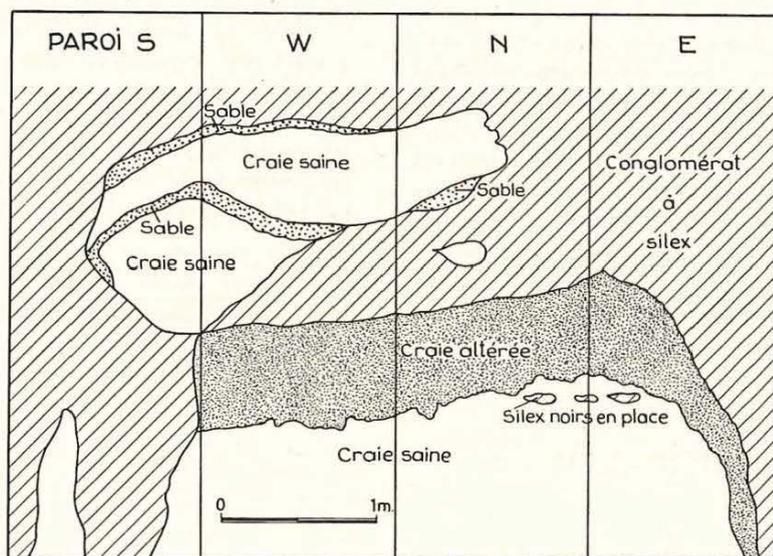


Fig. 3. — Coupe des parois d'un puits à Milmort.

la Meuse s'abaisse notablement vers la vallée du Geer et il explique cette allure « qui ne peut évidemment être originelle » par une dissolution plus prononcée dans cette direction;

3° dans le détail, la dissolution est loin d'être également répartie : elle se concentre sur les ver-

partie des parois septentrionale et méridionale. Dans cette direction, le bloc augmente de hauteur et touche l'extrémité SW d'une apophyse de la craie de Nouvelles à silex noirs bien représentée sur les quatre faces du puits aux niveaux inférieurs. Il existe de plus une petite masse de craie isolée sur

la paroi septentrionale et une lame verticale de craie en voie de dissolution sur les bords et la situation des rognons et apophyses indique clairement le processus de « digestion » de la roche soluble. L'existence des vestiges de sables tertiaires, coiffant le bloc supérieur de craie ou adhérent au contact avec le bloc inférieur et avec le conglomérat à silex, est également digne de remarque mais difficile à expliquer : on peut toutefois affirmer que le phénomène implique une descente considérable de matériaux situés originellement au sommet des terrains secondaires pénéplanés (cf. 7).

On remarquera encore que l'allure non dérangée des témoins de craie doit résulter d'un remplacement « particule à particule » du CaCO₃ par des apports qui ne peuvent provenir que du remplissage de la poche (cf. 10). Par conséquent, ce dernier est le siège de déplacements dont témoignent d'ailleurs le désordre des silex du conglomérat et les nombreux

stries de glissement, soit à la surface des silex patinés, soit sur des surfaces de friction dans la gangue argilo-sableuse.

En résumé, le puits décrit donne une bonne image du sommet altéré, d'aspect karstique, de la craie sénonienne et du mécanisme de la corrosion souterraine qui engendre un affaissement à la surface du sol. Cet affaissement provient de réajustements dans le remplissage hétérogène des aires en voie de dissolution et il n'a pas la même valeur en chaque point.

Trois puits de recherches ont été creusés à quelque distance d'un immeuble situé sur la route de Herve à Battice en zone d'influence minière, mais présentant des anomalies dans la distribution et dans l'allure des dégradations. Je soulignerai en particulier les résultats contradictoires des plombées (même en ne considérant qu'un seul mur) et des nivellements, des déversements en direction de

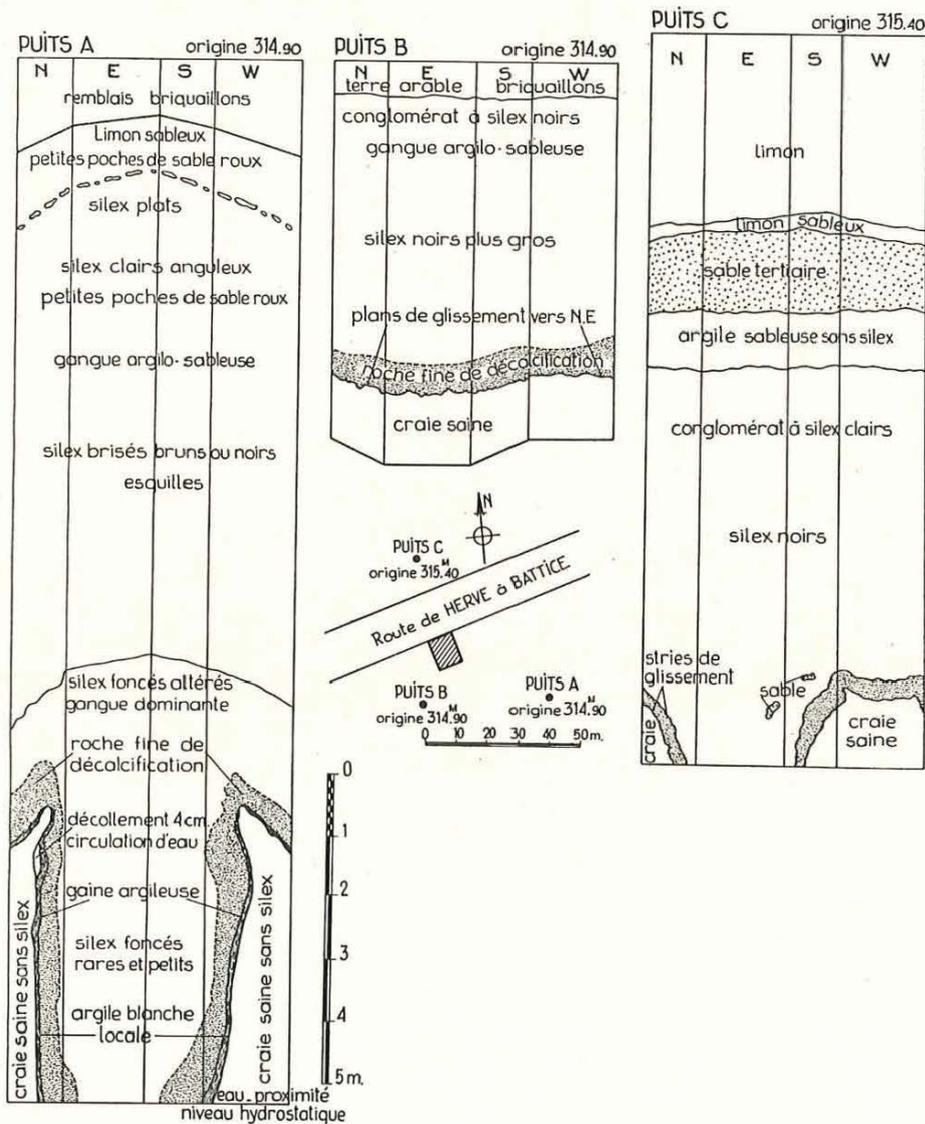


Fig. 4. — Situations et coupes verticales de trois puits à Battice.

l'ouest et du sud où des influences minières n'existent pas et enfin, l'unique exploitation susceptible de produire des dégâts concerne une seule couche d'une puissance moyenne de 0,50 m.

L'étude géologique montre que :

a) l'immeuble se trouve sur le bord d'une aire de dissolution relativement profonde (entre 12 et 17 m sous le niveau du sol) et dont la position a évolué lentement dans l'espace et dans le temps;

b) l'entonnoir, loin de constituer une excavation régulière, correspond à des « têtes » de craie saine, entourées de roches différentes quant à leurs caractères lithologiques et leurs propriétés physico-chimiques;

c) l'aire de dissolution maximum et en voie d'évolution depuis le Tertiaire se situe, par rapport à l'immeuble, dans la direction où ni les travaux miniers, ni la structure géologique profonde n'influent sur le mode de déformation.

Un puits A (voir fig. 4) creusé à 40 m au SE de l'immeuble, se trouve approximativement au centre d'une aire en légère dépression, qui peut être naturelle ou correspondre à la zone d'exploitation d'une ancienne briqueterie. L'ouvrage a rencontré, sous des terres rapportées, une couche de briquillons inclinant vers le NW, puis une formation de limons contenant de petites poches de sable roux et qui reposent sur un niveau caractéristique de silex plats en petites dalles; ces derniers appartiennent à une même couche et inclinent dans l'ensemble de 30° à 40° vers le NW. On remarquera que la disposition actuelle des silex originellement horizontaux est due à un phénomène naturel ou non, trouvant sa cause dans une déformation de la zone sous-jacente, et que l'allure du niveau de base de l'ancienne briqueterie, datant de la fin du siècle dernier, est conforme à celle du banc de silex situé à 1 m — 1 m 25 plus bas.

Le puits traverse ensuite le conglomérat à silex sous son aspect habituel : silex de formes et de dimensions diverses enrobés dans une gangue argilo-sableuse qui comporte en quelques points des poches à contour irrégulier de sables tertiaires infiltrés. Bien qu'il ne soit pas possible de définir des allures précises dans le conglomérat, on observe une stratification rudimentaire héritée des couches de craie silexifères dissoutes : la partie supérieure se caractérise par des silex maestrichtiens clairs, anguleux, dont certains sont plats et atteignent 0,30 m de longueur, tandis que la partie inférieure renferme des silex sénoniens, généralement plus petits, souvent brisés et réduits en esquilles, de teinte foncée brune ou noire, ou encore des silex très irréguliers, contournés, couverts d'une épaisse patine blanchâtre et qui appartiennent à l'assise de Nouvelles.

À une dizaine de mètres de profondeur, le conglomérat change d'aspect et la gangue argilo-sableuse domine largement; la rareté des silex va en s'accroissant vers le bas. La gangue est divisée en gros blocs séparés par des surfaces de friction onctueuses,

couvertes de stries de glissement bien marquées et diversement orientées. Les stries verticales ou fortement inclinées dominent et il est visible que les fragments se sont déplacés vers le bas.

À partir de 11,50 m de profondeur, les parois septentrionale et occidentale du puits (fig. 4) recoupent sur 5,50 m de hauteur une apophyse à contour irrégulier de craie saine totalement dépourvue de silex. La craie est enveloppée dans une gaine argileuse foncée ou blanche, parfois rubanée, qui représente le produit de la décalcification en cours. Sur celle-ci repose ou s'appuie une formation argilo-sableuse fine, de 0,20 à 0,40 m d'épaisseur enrobant quelques rares silex et qui constitue un mélange des résidus de dissolution et d'éléments du conglomérat à silex. Localement, des traces de circulation d'eau s'observent dans des zones où la gaine argileuse n'adhère pas à la craie saine. Sur les faces méridionale et orientale, il n'existe que quelques petites plages crayeuses très altérées et entourées par le conglomérat à silex. Ce dernier ne contient plus que quelques silex de faible volume, très altérés, disséminés dans la gangue à côté de concentrations sporadiques de sables tertiaires.

Un puits B (fig. 4) situé à 15 m environ au SW de l'immeuble, à la même altitude que le précédent et à moins de 50 m de distance, a rencontré le conglomérat à silex sous 0,50 m de dépôts superficiels. Les silex foncés et peu volumineux correspondent à ceux de la partie moyenne du remplissage reconnu au point A. À 4,50 m de profondeur, on atteint la couche argilo-sableuse fine qui recouvre la craie saine durcie, couverte de stries indiquant un glissement général vers le NE.

Un puits C (fig. 4) foncé au NNW de l'immeuble, au bord de la route Herve-Battice, a une cote d'origine 315,40, à peine supérieure aux précédentes.

L'ouvrage traverse d'abord 3 m de limons quaternaires dont l'épaisseur indique une allure en cuvette que vient confirmer la présence, en contrebas, d'une couche de sables tertiaires subhorizontaux, de 1,50 m de puissance et qui a été érodée aux points A et B. Ensuite, apparaît le conglomérat à silex à un niveau nettement inférieur à celui observé dans les autres travaux. Il présente la même stratification rudimentaire décrite au puits A. Vers 10,50 m, les parois septentrionale, occidentale et méridionale recoupent une apophyse irrégulière de craie recouverte de la couche résiduelle fine habituelle.

En résumé, les observations rapportées permettent de conclure que :

1° les phénomènes de dissolution souterraine ont commencé dès la formation du conglomérat à silex, se sont poursuivis après le dépôt des sables tertiaires, ont continué au Quaternaire; on doit admettre qu'ils ont une influence actuelle puisque le sol de l'ancienne briqueterie s'est déformé en direction de la doline ancienne;

2° les points où la corrosion est maximum se déplacent suivant la période considérée : le décalage

entre les coupes des puits A et C le démontre puisque la dissolution maximum s'observe aujourd'hui en A, tandis qu'avant l'érosion des sables tertiaires, elle était plus développée en C;

3° l'immeuble considéré repose sur le bord de l'entonnoir karstique;

4° d'une manière générale, le substratum du terrain étudié comprend, au-dessus de la craie corrodée très irrégulièrement, des roches offrant des caractères fort différents quant à leurs propriétés physiques et chimiques et témoignant de multiples déplacements internes.

A Vottem, un immeuble est affecté de dégradations qui, d'une part, paraissent nettement postérieures à la fin des influences minières estimée d'après les normes admises, et d'autre part, donnent lieu à un ensemble contradictoire de plombées et de nivellements suggérant qu'un facteur des dommages pourrait résider dans le substratum immédiat du bâtiment.

La maison est construite sur le talus septentrional d'un chemin creux pénétrant dans le conglomérat à silex. La base de ce dernier, bien visible dans le talus méridional de la route, incline d'une trentaine de degrés vers WNW. Les fondations sont assises sur le limon quaternaire reposant presque immédiatement sur les silex résiduels de la craie.

En confrontant ces données avec celles de S3, on constate qu'une poche de dissolution profonde de plus de 10 m existe à une vingtaine de mètres au nord de l'immeuble. Le sondage S 4 situé à 9,40 m au nord-ouest du puits traverse sous 3,95 m de limons, une couche de sable tertiaire de 3,25 m de puissance avant d'atteindre le conglomérat à silex : c'est l'indication que dans cette direction l'entonnoir de dissolution s'approfondit considérablement.

Les travaux supplémentaires qui auraient permis d'établir les contours exacts de la poche de dissolution vers le sud, au voisinage de l'immeuble, n'ont pas été entrepris.

En résumé, les recherches effectuées démontrent que la zone considérée est, depuis le dépôt du Tertiaire au moins, le siège de phénomènes de corrosion des craies, plus rapides en certains points, et que le remplissage de l'aire dissoute porte la trace de remaniements qui ont conduit à la formation d'une couche à silex résiduels, interstratifiée dans les sables tertiaires.

Une ferme sise à Ans a présenté avant tout déhouillement des dégradations qui ont fait l'objet de mesures complètes. Après l'influence incontestable des travaux d'exploitation, on constate que :

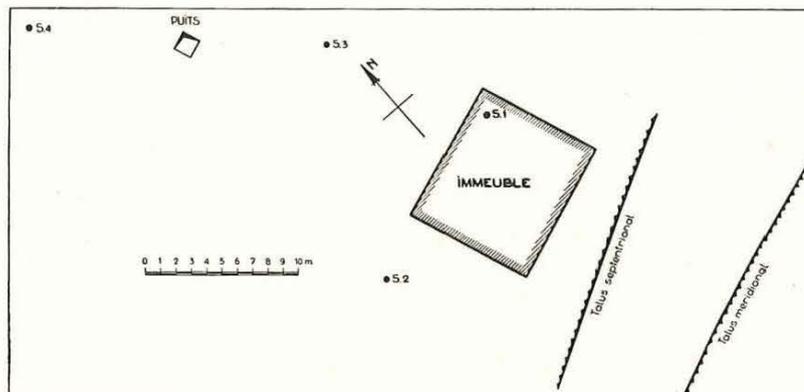


Figure 5.

Des sondages et un puits ont été creusés à proximité de l'immeuble (fig. 5). Les coupes sont décrites en prenant pour plan de référence le plan horizontal passant par l'orifice du puits de recherche. Le sondage S1 foncé dans une cave a rencontré le conglomérat à silex à 4,50 m et le sondage S2, à un niveau équivalent. Le sondage S3 a traversé le limon à partir de 0,44 m, sur une épaisseur de 4,15 m, puis il est resté dans la craie saine sans silex sur une hauteur de 14,85 m. Le puits a fourni la coupe suivante de haut en bas :

- 0,40 m de terre arable
- 3,50 m de limon quaternaire
- 0,40 m de sable tertiaire
- 0,30 m de silex crétaqués enrobés dans une gangue argilo-sableuse
- 0,90 m de sable tertiaire
- 5,65 m de conglomérat à silex.

1° pour certaines parties des bâtiments, les sollicitations sont demeurées de même type que celles qui existaient avant le déhouillement; donc, les actions minières, soit n'ont guère modifié les déformations antérieures, soit plus vraisemblablement les ont seulement accentuées,

2° les déformations observées présentent une diversité qui paraît être en relation précisément avec l'intervention des causes étrangères ayant agi anciennement et continuant d'agir concurremment avec les influences minières;

3° les parties du bâtiment qui ont notablement évolué depuis l'exploitation du sous-sol offrent les caractères d'une déformation en harmonie avec la situation des cuvettes successives créées à la suite des travaux.

La ferme repose, par l'intermédiaire d'une couche de terre végétale, sur des limons de 5 à 6 m de puis-

sance et surmontant une formation, d'environ 7 m d'épaisseur, de sables, graviers et silex résiduels. Plus bas, la craie doit atteindre une vingtaine de mètres et sa surface dessine une dépression qui descend doucement vers le sud, en direction d'une vaste cuvette à fond ondulé comblée par les dépôts arénacés et graveleux du Tertiaire. Les cuvettes engendrées par l'exploitation se situent presque entièrement dans les limites de ce lambeau tertiaire.

En résumé, l'intervention de causes étrangères est indubitable et, dans l'état actuel des connaissances, le développement de la corrosion souterraine des craies et les phénomènes connexes constituent la seule cause naturelle à considérer.

Le cas précédent ou des cas semblables se présentent en assez grand nombre dans toute la région, mais ils n'ont pas donné lieu, à ma connaissance, à un relevé systématique. Je terminerai donc cet exposé en signalant les résultats de pareille recherche dans la concession d'Abhooz. La figure 6 représente, outre les limites de la concession, quelques

la production des dommages, le décalage de temps variant entre 2 et 27 ans !

On remarquera que certains immeubles signalés se trouvent à l'est de la limite de la zone des craies : il existe donc d'autres causes étrangères à considérer. Les publications déjà citées de P. Macar (1,2) et de J. Van Ham (3) fournissent toutes les indications générales à ce point de vue.

En conclusion, dans les régions examinées, il est incontestable souvent, et présumable presque toujours, que les cas anormaux de dégradation (chronologie, ampleur inusitée, mesures aberrantes, ...) résultent des phénomènes de dissolution des craies et des phénomènes connexes.

Toutefois, les recherches à effectuer pour le démontrer sont en général onéreuses, hors de proportion avec l'importance financière d'un litige isolé et de plus, quels qu'en soient les résultats, ces travaux ne peuvent conduire à une estimation quantitative

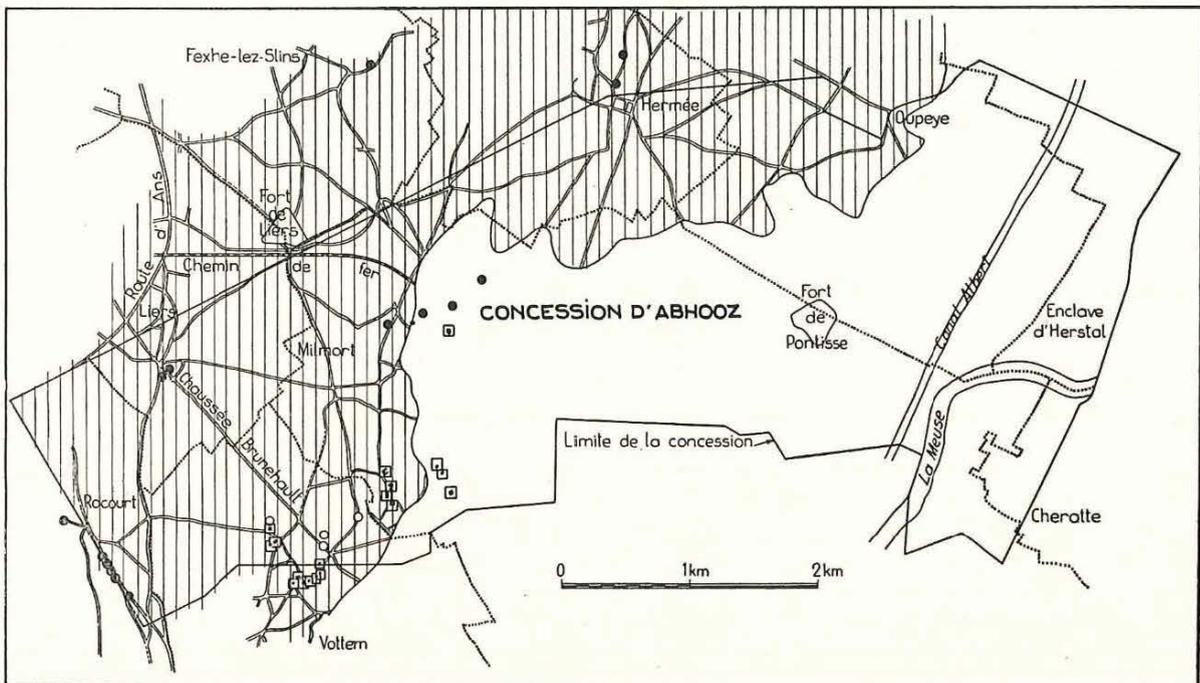


Fig. 6. — Influences étrangères dans la concession d'Abhooz.

rues servant de repères et le contour de la zone où les morts-terrains comprennent des couches de craie. Les gros points noirs sont situés à l'emplacement d'immeubles qui sont affectés de dégradations offrant des analogies avec les dégâts d'origine minière, bien qu'ils se trouvent en dehors des zones influencées par les exploitations. Les carrés figurent la position d'immeubles dégradés au sujet desquels des réclamations ont été formulées à une ou plusieurs reprises et dont la plupart montrent effectivement tout ou partie des caractères considérés comme typiques des dégradations minières : or, pour tous ces bâtiments, le déhouillement n'a eu lieu qu'après

des dommages dus à l'action des causes naturelles prises absolument.

Aussi bien me paraît-il opportun d'émettre les suggestions suivantes :

1° les charbonnages exploitant les concessions citées en tête de l'article, auraient sans doute intérêt à dresser chacun un document analogue à celui reproduit à la figure 6 et qui concerne la concession d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng; en réunissant ces observations, il serait possible de définir les zones où les phénomènes naturels influencent certainement la surface du sol; ces travaux devraient faire l'objet de recherches attentives, non pas à l'occasion

de litiges dispersés et ne permettant aucune investigation rationnelle (bien que leur examen entraîne chaque année, pour l'ensemble des concessions, des dépenses très lourdes), mais bien pour connaître la structure du sous-sol et les causes actuelles en jeu;

2° ces recherches donneraient l'occasion d'établir un tableau de référence auquel on pourrait rapporter les cas isolés ou d'espèce situés en dehors des zones examinées, et éventuellement en zones d'influence minière, où le départage des actions naturelles et humaines est d'une réalisation difficile et le plus souvent illusoire;

3° quand de nouvelles constructions d'une certaine importance (travaux d'art, cités ouvrières, etc) sont envisagées dans des régions sujettes à caution, une enquête préalable devrait être faite qui, à mon sens, relèverait d'un urbanisme bien compris.

Je ne me dissimule pas les difficultés que rencontreraient des initiatives privées ou publiques prises pour traduire pratiquement ces suggestions. Cependant, cet aspect de la question ne m'a pas paru suffisant pour renoncer à attirer l'attention sur des problèmes complexes, mais dont une meilleure solution aurait une réelle importance sur les plans juridique, économique et social.

BIBLIOGRAPHIE

1. Macar, P. — « Géologie et dégâts récents, miniers ou autres ». - *Revue Universelle des Mines*, 9^e s., t. II, n° 9, pp. 1-15, 1946.
2. Macar, P. — « Phénomènes géologiques actuels, causes de dommages en nos régions ». - *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXIX, pp. B 226-249, 1946.
3. Van Ham, P. — « Dommages aux constructions ». . « Etude de la discrimination entre les influences minières et les influences étrangères ». - *Inichar*, document n° 40, 124 p., 1950.
4. Calembert, L. — « Les gisements de phosphate de chaux de la Hesbaye ». - *Mémoires de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège*, n° 1, pp. 1-10, 1943.
5. Evrard, E. — « Observations sur des phénomènes de dissolution dans la craie du plateau de Herve ». - *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXVIII, pp. B 178-196, 1945.
6. Fourmarier, P. et Ancion, Ch. — « Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique, etc... tenue à Liège les 22, 23, 24 et 25 septembre 1945 ». - *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXVIII, pp. B 259-318, 1945.
7. Macar, P. — « Les sables à microfossiles du Plateau de Herve ». - *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXX, pp. B 308-319, 1947.
8. Evrard, E. — « Recherches sur l'évolution karstique du Pays de Herve ». - *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXXIV, pp. M 71-104, 1951.
9. Calembert, L. — « Corrosion des roches solubles à l'intervention des eaux vadoses et phréatiques en Belgique ». - *Bull. Trim. du Centre Belge d'Etudes et de Documentation des Eaux*, n° 18, 1952-IV, pp. 211-223, 1953.
10. Calembert, L. — « Sur des phénomènes de dissolution dans la craie à silex du Pas-de-Calais (France) ». - *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. LXVI, p. B 64-76, 1943.