

SÉANCE COMPLÉMENTAIRE DU 4 AVRIL 1905.

Présidence de M. Ad. Kemna, président.

La séance est ouverte à 8 h. 55 (27 membres sont présents).

Correspondance :

— L'Observatoire du Collège romain fait part du décès de M. le professeur-ingénieur *Pietro Tacchini*, ancien directeur de l'Observatoire, membre associé étranger de la Société.

— M. *Cavallier*, membre effectif, directeur de la Société anonyme des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle), envoie des journaux donnant des renseignements sur la découverte de la houille en Lorraine et promet une communication, soit de lui-même, soit de M. Villain, traitant du côté scientifique de la question.

— L'éditeur A. Collin (Paris) offre d'envoyer, pour compte rendu, un exemplaire de l'ouvrage : *La Picardie et les régions voisines*, par Albert Demangeon.

— Le Comité d'organisation du Congrès international des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie appliquée, qui se tiendra à Liège en 1905, met à la disposition de la Société, en témoignage de reconnaissance du concours prêté, une carte d'adhérent. — Les candidats sont priés de s'adresser sans retard au Secrétaire général.

— L'Académie royale de Belgique, Classe des Sciences, envoie le programme des concours pour 1905 et 1906. — Pour 1905, mémoires à parvenir avant le 1^{er} août. Nous en extrayons les questions suivantes :

1^o *Décrire les silicates de notre pays, y compris ceux qui entrent dans la composition des roches.* — Prix : 800 francs ;

2^o *On demande de nouvelles recherches sur les divers étages compris entre le Bruxellien et le Tongrien dans le Brabant.* — Prix : 1,000 francs ;

3^o *Déterminer l'âge géologique des dépôts formés de sables, d'argile plastique et de cailloux de quartz blanc, assimilés dans la légende de la Carte géologique à l'échelle du 40 000^e à l'Oligocène et désignés par les notations Om et On.* — Prix : 1,000 francs.

Pour 1906 :

4^o *On demande la revision de la série revinienne du massif cambrien de Stavelot en Belgique, au point de vue de sa division en trois étages, esquissée par Dumont.* — Le mémoire devra être accompagné d'une carte au 1/40 000, indiquant les limites des étages ; mais, comme les ressources de

l'Académie n'en permettent pas la publication éventuelle, ces limites devront être indiquées dans le texte avec les indications nécessaires pour que le lecteur puisse les tracer sur la carte géologique actuelle. — Prix : 1,000 francs ;

4° *On demande des recherches sur la tectonique du Brabant et des régions limitrophes.* — Prix : 1,000 francs.

Publications :

M. le *Président*. — Le dernier fascicule du tome XVIII pour 1904 a été distribué. La régularité et la rapidité des publications sont un élément important de succès. Les retards d'il y a quelques années nous ont fait perdre plusieurs subsides, le Gouvernement invoquant la clôture définitive des exercices budgétaires, tout en acceptant les exemplaires des volumes arriérés. Le résultat obtenu par le Secrétaire général est d'autant plus méritoire que son travail est souvent entravé par la nonchalance des membres. On fait attendre les manuscrits ; les membres qui ont pris part à une discussion n'envoient rien, mais apportent aux épreuves des modifications qui forcent parfois à recomposer le texte et causent ainsi, outre des retards, des frais. Dans l'intérêt de tous, il importe de prendre des mesures. Les membres qui ont participé à une discussion auront la faculté d'envoyer, à titre de renseignement à utiliser par le Secrétaire général, un résumé de leurs observations, dans les quatre jours ; les remaniements sur épreuves ne pourront plus être acceptés. Le Président renouvelle ses remerciements au Secrétaire général. (*Adhésion.*) Aucune observation n'étant faite sur les procès-verbaux parus, ceux-ci sont adoptés.

Communications :

A. DEBLON. — **Résumé d'une étude de M. Gosselet sur les nappes aquifères de la craie au Sud de Lille (1).**

Notre éminent confrère M. Gosselet, ancien président de notre Société, a publié, en 1904, dans les *Annales de la Société géologique du Nord*, un mémoire sur les nappes aquifères de la craie au Sud de Lille et à l'Ouest de Douai. C'est ce mémoire que nous croyons utile de

(1) J. GOSSELET, *Les nappes aquifères de la craie au Sud de Lille*. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. XXXIII, p. 133, séance du 1^{er} juin 1904.)

résumer, aussi bien à cause de sa valeur intrinsèque que par suite de l'intérêt considérable qu'il présente pour les hydrologues d'un pays comme la Belgique, où le terrain crétacé, relativement développé, a déjà été mis à contribution et le sera sans doute encore pour la fourniture de l'eau potable à maintes agglomérations.

En l'absence d'expériences organisées d'une manière scientifique pour juger de la richesse en eau des diverses couches de la craie, M. Gosselet s'est basé sur les venues d'eau constatées lors du creusement des fosses des concessions de Lens et de Courrières.

Théoriquement, la craie du Nord de la France est une épaisse couche aquifère dont le soubassement, à peu près imperméable, est constitué par les marnes connues sous le nom de « bleus des mineurs »; ces marnes reposent elles-mêmes sur les dièves, qui s'opposent d'une manière absolue à la descente des eaux. Entre Lille et Lens, la craie, qui a 50 mètres d'épaisseur, représenterait une énorme couche aquifère si elle était perméable à la façon des sables. Mais cela n'est pas; la craie, peu poreuse, ne contient que peu d'eau et ne la laisse circuler que lentement.

Pratiquement, la craie pourrait être considérée comme imperméable si divers accidents n'y déterminaient une circulation facile de l'eau. Ces accidents sont les *fissures*, les *bancs durs* et les *couches fragmentaires*.

1. — FISSURES.

Les fissures sont constituées par les joints de stratification et par les diaclases, ou failles. Certaines fissures n'ont que 1 ou 2 millimètres; d'autres sont plus larges et peuvent livrer passage à des venues d'eau importantes.

La position des fissures ne paraît obéir à aucune loi géologique, bien qu'elles soient souvent parallèles entre elles. Quand on a déterminé la position d'une fissure dans un puits, on peut espérer en rencontrer d'autres en creusant une galerie horizontale perpendiculaire au plan de la première.

2. — BANC DURS.

Certains bancs de la craie acquièrent, sous des influences encore inconnues, une grande dureté et deviennent imperméables.

Au-dessus des bancs durs, il y a souvent beaucoup d'eau; en dessous, beaucoup moins, sauf quand ils agissent comme couvertures imperméables pour emprisonner l'eau sous-jacente qui, après le percement du banc, arrive en abondance et peut même monter dans le forage.

Le plus important des bancs durs est celui connu sous le nom de *tun* ou *meule*. Il existe parfois en profondeur plusieurs bancs durs séparés par de la craie perméable.

Chaque banc dur provoque la formation d'une nappe locale.

3. — CRAIE FRAGMENTAIRE.

La craie fragmentaire est de la craie formée de fragments irréguliers juxtaposés. C'est une roche meuble comparable à un conglomérat ; elle peut renfermer une grande quantité d'eau entre ses fragments. D'après M. Gosselet, les nappes aquifères de la craie fragmentaire sont les plus importantes et les seules qui méritent d'être considérées, quand on s'occupe de l'alimentation des villes.

La craie fragmentaire comprend la craie fendillée et la craie congloméroïde.

a) *Craie fendillée.*

La craie fendillée s'est formée à la surface de la craie partout où cette roche a été exposée au contact de l'atmosphère, soit pendant la période d'émergence antétertiaire, soit pendant la deuxième partie de l'époque tertiaire, soit à l'époque pléistocène, et elle se produit encore maintenant. Sous l'influence des pluies, de la sécheresse, de la gelée, de la chaleur, la craie se brise en petits fragments, que le vent et l'eau remanient à la surface.

La craie fendillée n'existe pas partout, soit que sa structure plus compacte lui ait permis de mieux résister aux influences météorologiques, soit qu'elle ait été enlevée par le ruissellement pluvial au fur et à mesure de sa formation.

Elle est rare sur les plateaux, tandis qu'elle est souvent épaisse dans les vallées, où elle se confond avec la craie congloméroïde.

C'est, en somme, une couche géologique qui n'est ni stratifiée, ni régulière, ni générale ; partout où elle existe sur une certaine étendue, elle fournit une nappe d'eau abondante, qu'on utilise dans le Nord de la France pour les habitations, pour l'industrie et pour les villes. Roubaix et Tourcoing s'alimentent d'eau contenue dans la craie fendillée.

Dans la vallée de la Scarpe, la craie fendillée contient une couche d'eau très abondante. C'est ainsi qu'à la fosse n° 4 à l'Escarpelle, on a pompé jusque 5,460 mètres cubes d'eau par heure.

b) *Craie congloméroïde.*

M. Gosselet désigne sous ce nom une roche formée de fragments de craie irréguliers et de toutes grosseurs, empilés sans ordre et empâtés

dans la craie pulvérulente. On serait tenté de la considérer comme un conglomérat de craie remaniée, si elle n'était intercalée entre des couches régulièrement stratifiées. De plus, les fragments de craie et les silex ne portent aucune trace de transport, ils ne sont pas mélangés de sables ni de galets tertiaires, même lorsqu'ils sont recouverts par ce terrain.

Ne pouvant expliquer la structure de la craie congloméroïde par un remaniement superficiel, M. Gosselet suppose qu'elle est le résultat d'une nappe aquifère en mouvement. Certaines parties de la craie ayant été dissoutes, d'autres, plus résistantes, auraient glissé les unes sur les autres, auraient été redressées ou mélangées au point qu'on rencontre des silex placés droits suivant leur grand axe.

La craie fendillée et la craie congloméroïde, qui se ressemblent beaucoup, diffèrent par leur origine; la première est due à des phénomènes météorologiques superficiels, tandis que la seconde doit être attribuée à une dissolution faite en profondeur.

M. Gosselet cite plusieurs puits où l'on a rencontré, à des profondeurs diverses : 19, 22 et 29 mètres, des couches de craie congloméroïde, qui ont donné lieu à des venues d'eau réellement extraordinaires.

*
* *

Au point de vue hydrologique, on doit conclure de ce qui précède, qu'il y a intérêt, pour chercher de l'eau, à connaître la position des fissures, des bancs durs, de la craie fendillée et de la craie congloméroïde.

Or, les fissures sont tout à fait accidentelles; rien ne peut faire soupçonner leur présence. Il en est de même pour les bancs durs, sauf pour la meule ou tun, dont la position est déterminée. Quant à la craie fendillée, elle peut se trouver partout, mais elle n'est riche que dans les vallées.

La craie congloméroïde n'existe pas sous les plateaux et les plaines. On la trouve exclusivement dans les vallées et les vallons; mais il n'y en a pas dans toutes les vallées et dans tous les vallons.

Au point de vue pratique, on peut conclure de cette étude :

- 1° Que sous les plaines de la craie du Nord on ne trouve que peu d'eau, à moins qu'on n'ait l'heureuse chance de rencontrer une fissure;
- 2° Que les nappes aquifères importantes de la craie sont situées sur les bords des vallées et dans les vallons.

M. Gosselet termine son étude en faisant observer que ses conclusions ne sont pas très consolantes pour le géologue. Aux questions

souvent posées par les industriels de la région crayeuse : Trouverai-je de l'eau? A quelle profondeur la rencontrerai-je? il n'est, dit M. Gosselet, possible de répondre que par un pénible aveu d'ignorance.

En achevant ce résumé, j'exprime le vœu qu'une étude analogue à celle de M. Gosselet soit faite par nos géologues pour ce qui concerne le terrain crétacé de Belgique. Les nombreux puits de charbonnages qui traversent la craie n'ont-ils pas permis de faire des constatations précises au sujet de la structure de ce terrain et des couches aquifères qu'il peut contenir? N'y rencontre-t-on pas, notamment, de la craie congloméroïde?

Selon une opinion que je crois assez répandue en Belgique, si l'on projette un puits dans la craie, en vue d'y trouver de l'eau, on fixe à quelques mètres seulement sa pénétration dans le massif crétacé, parce qu'on est convaincu que la craie n'est fendillée que sur une faible épaisseur et qu'à mesure qu'on descendrait, on rencontrerait une roche de plus en plus compacte.

Les galeries de la distribution d'eau de Liège furent, je pense, établies dans ces conditions; et le puits régulateur de Xhendremael, qui a percé tout le massif crétacé de la Hesbaye jusqu'à l'argile hervienne constituant le soubassement imperméable de ce terrain, a dû permettre de faire des constatations intéressantes sur la structure de la roche en profondeur; en tous cas, il y a été reconnu que la craie devenait de plus en plus compacte à mesure qu'on se rapprochait de l'argile hervienne. Quant aux galeries aboutissant au puits régulateur et percées à quelques mètres en contre-haut de cette argile, elles ont été établies dans une craie tellement compacte, qu'on a pu se passer de revêtement maçonné; l'eau qui arrive dans ces galeries provient, je pense, de fissures, et non de couches congloméroïdes.

Quoi qu'il en soit, je ne crois pas que nos géologues puissent, à l'heure actuelle, répondre autrement que M. Gosselet aux questions suivantes : Trouvera-t-on de l'eau dans la craie? A quelle profondeur la rencontrera-t-on?

S'ensuit-il qu'on doive désespérer de voir un jour le problème résolu?

Les progrès que fait continuellement la science, les recherches de nos géologues, la coordination de toutes les constatations permettront, j'en suis convaincu, de déterminer scientifiquement la situation et l'importance des trésors hydrologiques enfouis dans les profondeurs de notre terrain crétacé.

B^{on} O. VAN ERTBORN. — Hydrologie de la craie en Belgique.

M. *van Erthorn* a envoyé par lettre la réponse ci-dessous à la question posée par M. Deblon.

Notre confrère M. Deblon nous pose les questions suivantes :

Trouvera-t-on de l'eau dans la craie? A quelle profondeur la trouvera-t-on?

Je suis d'avis que l'on ne peut répondre autrement que M. Gosselet à ces deux questions. En effet, les fissures étant tout à fait accidentelles, on ne peut les prévoir.

Faisons une enquête générale sur les faits constatés jusqu'à ce jour dans la partie septentrionale du pays.

En Flandre, les forages d'Ostende-Ville, de Beernem, de Gand-Ville, de Termonde n'ont rencontré aucune fissure aquifère dans la craie; celui en cours d'exécution à Hamme a pénétré à une cinquantaine de mètres dans le Crétacique sans aboutir à un meilleur résultat. Le Sénonien est donc compact en Flandre. A Renaix, nous avons trouvé de l'eau dans le Turonien.

En Brabant, dans la vallée de la Senne, quelques puits artésiens ont leur source dans les fissures de la craie sénonienne et se trouvent de préférence groupés le long d'une ligne partant de Cureghem, longeant la rue des Goujons, la chaussée de Mons, puis, suivant le canal de Charleroi, jusqu'à sa jonction avec celui de Willebroeck et celui-ci jusqu'à Vilvorde.

En cette dernière ville, deux forages ont rencontré des fissures aquifères dans la craie sénonienne : celui de la brasserie Denayer et celui de M. Nowé, alimentant actuellement la distribution publique.

Notre confrère M. Halet nous a entretenus, à l'une des dernières séances, de l'insuccès de deux sondages exécutés à proximité du palais de Laeken.

A Louvain, les chances de réussite sont plus grandes, surtout dans le Maestrichtien, qui ne se trouve pas en sous-sol à l'Ouest de cette ville. Nous y avons rencontré plusieurs fissures aquifères abondantes.

A Léau, des sources, très abondantes aussi, ont été atteintes par les forages dans la craie sénonienne, ainsi qu'à Gingelom, à Rosoux et dans de nombreuses localités de la Hesbaye.

Il nous est impossible, comme conclusion, de répondre aux questions posées par M. Deblon; un seul fait nous paraît certain, c'est que, dans la vallée de la Senne, la craie est plus fissurée le long de la ligne que nous avons indiquée que partout ailleurs, et surtout sous

les plateaux des deux rives, où les fissures sont certainement très rares.

E. VAN DEN BROECK. — Notions acquises sur l'hydrologie de la craie en Belgique.

M. *Van den Broeck* désire également répondre aux questions posées par M. Deblon au sujet des ressources aquifères de la craie en Belgique : « Trouvera-t-on de l'eau dans la craie? » — « A quelle profondeur la rencontrera-t-on? »

La communication du baron van Ertborn tendrait à faire croire que, sauf en ce qui concerne une zone localisée dans la vallée de la Senne, les géologues belges doivent, à l'exemple de M. le professeur Gosselet pour le Nord de la France, faire un pénible aveu d'ignorance. C'est là une profonde erreur : nous sommes suffisamment à même de répondre à ces questions en Belgique; il suffit de réunir quelques publications parues dans notre *Bulletin* sur cet objet, pour s'en convaincre.

Au sujet de l'hydrologie de la craie, l'orateur disait, en 1897 (1), qu'il faut, *avant tout*, tenir compte de la diversité des conditions géologiques de la craie; c'est ainsi que dans le centre du bassin de Paris, la craie constitue un réservoir unique, alors que dans le Nord de la France, il y a localisation des nappes; il en est de même en Belgique.

Il rappelle aussi le rapport de M. Rutot sur le projet de M. le professeur Lambert pour l'alimentation de la ville d'Anvers en eau potable (2), où est signalée l'extrême différence dans l'état de la craie, d'une part, dans le bassin de Mons, de l'autre sous Anvers.

Enfin, sans s'étendre sur la bibliographie, qui comprend une nombreuse série de travaux, M. Van den Broeck mentionne encore sa note sur l'hydrologie du bassin du Geer (3).

D'une manière générale, on peut donc dire, au sujet des ressources en eau de la craie en Belgique, que, sous la plaine des Flandres et de la province d'Anvers, la craie est très compacte, homogène, peu fissurée; elle est donc non aquifère, à part peut-être dans d'exceptionnelles fis-

(1) *Dossier hydrologique du régime aquifère des calcaires.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., 1897, t. XI, *Mém.*, pp. 432-433.)

(2) *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XIII, 1899, pp. 66-93.

(3) *Observations préliminaires sur les blocs erratiques des hauts plateaux de la vallée du Geer à l'Est de Tongres, avec quelques indications relatives à la tectonique, à la géographie physique et à l'hydrologie du bassin du Geer.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., 1900, t. XIV, *Proc.-verb.*, pp. 294-303.)

tures, certainement très localisées; sous le Brabant, les indications de M. van Ertborn nous portent à croire la craie fortement fissurée sous la vallée de la Senne; dans le bassin du Geer, sur les hauts plateaux du Sud, il y a des localisations d'eaux courantes souterraines remarquables.

Certaines exploitations de phosphates ont dû être arrêtées, tant la venue d'eau était abondante; d'ailleurs, les ravins à sec qui aboutissent à la vallée du Geer, montrent que le réseau hydrographique est devenu souterrain et que de véritables ruisseaux circulent dans la craie. On constate dans la région voisine de la vallée du Geer, l'existence de *taves* ou bancs durs (1), sous lesquels parfois l'eau se trouve sous une pression telle que les foreurs de puits doivent percer cette roche avec précaution, tant la venue d'eau est rapide et abondante.

Mais ces ressources, qui tendent d'ailleurs à décroître, vu les travaux d'exploitation et les saignées nombreuses qu'on y a exécutés, ne sont ni indéfinies, ni même toujours considérables. Elles peuvent cependant satisfaire le plus souvent à des besoins locaux. Plusieurs sucreries de la Hesbaye ont toutefois une certaine peine à y trouver des bases suffisantes d'alimentation.

Dans la région de Liège, la craie compacte et homogène présente, vers le haut, des fissures qui donnent souvent de l'eau en abondance et alimentent, on le sait, la ville de Liège; enfin, dans le bassin de Mons, les puits de mine ont tous rencontré d'abondantes venues d'eau dans la craie; le rapport précité de M. Rutot a d'ailleurs rappelé combien celle-ci est fissurée dans ces parages.

Bref, dans les régions de craie compacte, on ne peut trouver de l'eau que si l'on a la chance de rencontrer des fissures.

Quelles sont les régions ou zones les plus fissurées? Ce sera sans doute aux progrès des études tectoniques régionales à nous l'apprendre.

M. Van den Broeck se permet d'exprimer quelques réserves au sujet du terme « craie congloméroïde » employé par M. Gosselet. Cette formation n'a nullement un caractère stratigraphique, puisque latéralement, ou encore de haut en bas, elle passe à la craie compacte et qu'elle manque absolument sous les plaines et plateaux.

Il lui semble bien difficile d'expliquer cet état de la craie par la circulation d'une nappe liquide, puisque M. Gosselet nous dit qu'on

(1) Les mêmes que ceux appelés *tuns* dans le Nord de la France.

trouve la craie dans cet état jusqu'à 30 mètres sous les vallées et même sous le niveau de la mer.

A sa connaissance, rien de semblable n'a jamais été observé en Belgique ni dans le bassin de Paris, de sorte qu'on est autorisé à se demander s'il n'y a pas erreur d'observation, ou influence de phénomènes spéciaux très localisés, d'ordre soit tectonique, soit purement mécanique, et en relation avec les pressions latérales soit de failles, soit des massifs séparant les sillons que constituent les vallées.

En attendant une étude complémentaire, que justifie l'intérêt de la question, il semble à M. Van den Broeck qu'il conviendrait de se servir des termes « craie fissurée » ou « craie fendillée » plutôt que de ce vocable nouveau, et encore si mal défini, de « craie congloméroïde ».

M. Rutot expose ce qui suit :

A. RUTOT. — Le régime hydrologique de la craie en Belgique.

M. Rutot est, en tous points, de l'avis exposé par M. E. Van den Broeck. Il croit qu'un aveu d'ignorance ne serait pas de mise dans notre pays, car l'auteur est persuadé que des prévisions peuvent être émises dans chaque cas particulier avec toutes chances de solution exacte.

Cette assurance découle de la disposition de la craie en Belgique.

Si l'on fait une coupe Nord-Sud passant par Anvers, Bruxelles et Mons, on reconnaît nettement la disposition de deux bassins créacés. Sous Bruxelles apparaît le biseau de la craie, dont l'épaisseur se développe vers le Nord, mais en s'enfonçant rapidement sous d'épaisses couches tertiaires dont la masse principale est imperméable. Sous Mons, au contraire, on constate un véritable synclinal créacé raboté par les érosions marines tertiaires, montrant toutes les assises successives en débordement, les plus largement étalées étant les plus anciennes.

De plus, sauf au centre du synclinal, le recouvrement tertiaire est perméable et à peu près insignifiant.

Vers l'Est, le bassin septentrional se rejoint à la continuation du bassin du Hainaut par la Campine limbourgeoise et la Hesbaye.

Or, on sait, pour ce qui concerne le bassin du Nord, qu'il n'est guère aquifère que le long de son biseau, sous Bruxelles, et encore la quantité d'eau n'est guère importante puisque, actuellement, tous les puits artésiens, indistinctement, doivent être poussés jusque dans le Primaire, la craie ne fournissant plus d'eau.

Vers le Nord, on trouve parfois un peu d'eau, grâce à la rencontre d'une rare fissure, et encore l'alimentation est bien précaire, car, à Vilvorde, le puits Nowé, le seul ayant traversé une fissure sérieuse et dont on tirait 500 mètres cubes d'eau par jour pour l'alimentation de la ville, a vu depuis son débit réduit de moitié, et rien ne dit que la diminution ne sera pas plus considérable dans l'avenir. En réalité, ce sont plutôt des réserves séculaires qu'on épuise.

Donc, pour le bassin Nord, les prévisions sont qu'il n'y a aucune chance d'y rencontrer de grandes quantités d'eau, et dans cette région aucune recherche n'est à conseiller, car il y a certes plus de 90 % de chances défavorables.

Dans le Hainaut, c'est exactement le contraire. Là, la craie est partout largement et assez profondément fissurée, et l'on peut dire qu'en cas de recherches, il existe plus de 90 % de chances entièrement favorables, la profondeur à laquelle l'eau se trouve étant toujours relativement faible et les débits souvent énormes.

Dans la Campine, on a chance de rencontrer, au sommet de la craie, le tuffeau maestrichtien ou la craie de Spiennes à silex nombreux, toujours aquifère.

De même les sables de l'assise d'Aix-la-Chapelle ont aussi fourni de belles venues.

Quant à la Hesbaye, elle est actuellement fort à sec, le sous-sol est souvent absolument épuisé.

Ce fait, dûment constaté depuis plusieurs années, est dû aux saignées effectuées pour les distributions d'eau et surtout aux pompages pratiqués par la multitude de sucreries qui couvrent la région.

Peu à peu, tous les puits ont dû être approfondis, et maintenant tous, dans certaines régions, touchent le Hervien imperméable.

Il existait là, dans toutes les fissures de la craie, une imprégnation multiséculaire qui n'a pu être alimentée en quantité égale au volume extrait.

Cette pénible situation doit être attribuée, en grande partie, à l'épais manteau de limon hesbayen argileux et imperméable qui recouvre la craie, qui empêche toute infiltration en profondeur et transforme l'eau de pluie en eau de ruissellement.

De l'avis de M. Rutot, on ne pourra reconstituer les réserves de la nappe aquifère de la Hesbaye que par des moyens artificiels consistant, par exemple, à creuser de vastes entonnoirs dans les dépressions, que l'on ferait communiquer verticalement avec la craie au moyen de puits remplis de sable filtrant, de manière à déverser dans la craie les eaux de ruissellement.

Pour ce qui concerne la Hesbaye, les prévisions sont donc des plus aisées et des plus sûres : il n'y a plus guère de points favorables pour l'obtention d'un grand débit, ou dépassant les nécessités d'utilisation locales.

Enfin, M. Rutot déclare qu'il n'a pas connaissance, en Belgique, d'un forage qui ait traversé ce que M. le professeur Gosselet appelle craie congloméroïde.

RENÉ D'ANDRIMONT. — Le rôle hydrologique de l'orientation du fissurage de la craie.

M. d'Andrimont attire l'attention sur quelques points qui n'ont pas été touchés dans la discussion :

1^o L'orientation des fissures dans les terrains crayeux, n'est pas absolument un effet du hasard. Il existe généralement une ou plusieurs directions de fissures ou de fractures, parmi lesquelles l'une prédomine. Tel est le cas pour le sous-sol de la Hesbaye. Le puits régulateur établi pour la ville de Liège est entouré d'un quadrilatère de galeries; les galeries Est-Ouest ont donné de l'eau, les galeries Nord-Sud n'en ont pour ainsi dire pas donné. Ce fait provient de ce qu'il existe un système de cassures, orientées plus ou moins Nord-Sud, qui ont été recoupées par deux galeries et qui sont parallèles aux deux autres.

Il convient donc, pour l'établissement d'un captage dans les craies, d'employer de préférence des galeries et de les orienter perpendiculairement à la direction de fissuration prédominante.

L'orientation des fissures n'est pas un effet du hasard, mais elle peut dépendre de causes géologiques. Il est notamment remarquable de noter le parallélisme entre la direction des fissures qui découpent le massif crayeux de la Hesbaye et celle des importantes failles normales de la Campine.

Les deux phénomènes pourraient provenir de la même cause.

2^o Les sondages de la Campine ont donné quelques indications sur la nature aquifère du Crétacé. Des fissures découpent vraisemblablement toutes les assises crétacées. Le Crétacé ayant dû être émergé avant l'invasion de la mer tertiaire, les eaux d'infiltration chargées de CO² ont pu circuler dans ces fissures et les élargir par dissolution.

Dans ces conditions, la richesse en eau des assises crayeuses du Crétacé doit rapidement diminuer en profondeur. C'est ce que les sondages ont démontré (1).

(1) RENÉ D'ANDRIMONT, *Note sur les conditions hydrologiques de la Campine*. (REVUE UNIVERSELLE DES MINES, 1905, 4^e série, t. IX.)

Étant donnée la direction vers laquelle s'est faite l'invasion de la mer tertiaire, la zone altérée par dissolution et particulièrement aquifère doit présenter une épaisseur maximum vers le Sud-Est de la Campine.

Cette conclusion est conforme aux idées que vient d'émettre M. Rutot sur la différence des propriétés aquifères du Crétacé dans le sous-sol des villes de Bruxelles, d'Anvers et d'Ostende.

M. Rutot confirme les vues de M. d'Andrimont en ce qui concerne la fissuration de la craie; celle-ci se montre décomposée en cubes, qui restent jointifs dans la partie inférieure de la masse et ne laissent rien passer.

M. Van den Broeck suggère l'emploi des stratamètres, etc., instruments spéciaux (voir notre *Bulletin*, t. XVIII, 1904, Pr.-verb., pp. 80-84) qui permettent de retirer des carottes orientées sur lesquelles on trouverait la direction des fissures et par suite le sens dans lequel il faudrait diriger les galeries.

M. d'Andrimont croit ces appareils trop délicats pour donner des résultats probants.

M. Kemna. — La diminution du débit du puits artésien à Vilvorde a eu une conséquence singulière. Comme dans la plupart des autres villes, il y a un minimum de consommation imposé; mais il y a aussi un maximum, et le consommateur qui le dépasse, sans raison suffisante, peut être mis à l'amende. Pour la craie, teneur aquifère et fissuration sont pratiquement des termes équivalents. Dans une conversation en 1899, le professeur Boyd Dawkins a donné une formule générale: La craie est compacte dans les synclinaux, fissurée dans les anticlinaux.

M. d'Andrimont. — Le baron van Erthorn a constaté que certains puits artésiens donnaient beaucoup d'eau, d'autres pas. Il serait intéressant de savoir si ces puits ne sont pas localisés respectivement sur les synclinaux et les anticlinaux de la craie.

M. PIRSCH. — Le pouvoir bactéricide du sulfate de cuivre et sur l'emploi de ce sel pour la destruction des algues d'eau douce.

L'auteur fait, sous ce titre, une communication préalable, qui peut se résumer comme suit :

L'action antiseptique du sulfate de cuivre est connue depuis longtemps, mais son application au traitement de grandes masses d'eau est toute récente. La première publication par Moore et Kellerman, du Bureau d'agriculture des États-Unis, date de mai 1904. Alors que pour

l'usage ordinaire, Miquel, par exemple, parle d'une solution au 500^e, dans l'application aux eaux on va dans les millièmes; et non seulement il y aurait destruction des microbes pathogènes, mais aussi des Algues, et cela sans nuire à la vie des organismes plus élevés, tels que les Poissons. Pour les grands réservoirs, le sel est introduit en promenant une barquette remorquant un sac de cristaux; mais il est douteux que l'on obtienne une répartition convenable dans toute la masse de l'eau. La possibilité d'empêcher la pullulation des Algues dans les réservoirs ouverts dispense d'une couverture coûteuse, selon les ingénieurs américains; mais l'expérience de l'auteur à la Compagnie intercommunale des Eaux de la banlieue de Bruxelles lui a donné la conviction que le captage de bonnes sources et des réservoirs couverts sont le système de loin préférable.

M. Kemna. — Ce système n'est pas applicable partout, et dans les villes alimentées par des eaux superficielles, la pullulation des Algues flottantes, dont le protoplasme contient comme inclusion des huiles essentielles, est cause de goût et d'odeur; un moyen commode d'empêcher cette pullulation serait donc d'une grande importance pratique.

Les expériences bien connues de Raulin, il y a quarante ans, ont montré que l'*Aspergillus niger* refuse de végéter dans une capsule d'argent; la quantité de métal dissous est pourtant si minime que l'analyse chimique ne peut même en déceler des traces. Un travail posthume de Naegeli (Munich, 1893), confirmé par Cramer (Zurich), a généralisé cette action des sels métalliques en solutions ultra-diluées, à plusieurs millièmes; cette action a reçu le nom d'oligodynamie. L'emploi actuel du sulfate de cuivre n'est qu'une application de ces faits bien établis; et les auteurs américains n'ont publié qu'après un nombre suffisant d'expériences, toutes favorables.

Les solutions ordinaires tuent par exemple *Spirogyra* en faisant rétracter le protoplasme; c'est la méthode en usage dans les laboratoires pour montrer « l'utricule primordiale ». Dans la mort par oligodynamie, il y a rétraction uniquement du protoplasme chlorophyllé. Les divers organismes sont inégalement sensibles. Les Algues bleues ou Cyanophycées sont le plus facilement tuées; ce sont aussi les plus gênantes. Les Diatomées, qui sont l'élément actif du filtrage au sable, sont plus résistantes; d'où la possibilité, par un dosage approprié, d'écarter les premières en ménageant les secondes. A ces doses, le sulfate de cuivre est bien réellement inoffensif pour les organismes supérieurs.

L'utilisation du sulfate de cuivre est un nouvel exemple des heureux résultats de la collaboration de la théorie et de la pratique.

M. E. Van den Broeck résume en séance le compte rendu, destiné au *Bulletin bibliographique*, que M. J. Cornet a consacré au premier fascicule, relatif à la région de Douai, d'un important mémoire in-4°, avec atlas in-folio, que vient de publier M. le professeur J. Gosselet sur *L'allure de la surface des terrains primaires et celle des couches crétacées et tertiaires dans la région de Douai*. (Voir *Bulletin bibliographique*.)

A. KEMNA. — Les Astérolépidés, par Traquair.

Ce travail est la continuation d'un grand ouvrage sur les Poissons du vieux grès rouge d'Angleterre, par la « Palaeontographical Society » de Londres. La première partie, traitant des Céphalaspides, les curieux poissons à bouclier céphalique aplati, par Ray Lankester, a paru en 1868 et 1870. Puis, en 1894, a paru un fascicule de Traquair sur les Astérolépidés; ce fascicule s'arrête au milieu d'une phrase, laquelle est maintenant, en 1905, continuée. Mais le fascicule de 1905 est coupé de même; il faut donc de nouveau attendre, avec l'espoir que l'attente ne sera plus si longue.

Ce deuxième fascicule continue la partie descriptive. Un travail de cette nature se soustrait à l'analyse. Mais on doit signaler comme une louable preuve de tact scientifique, la tendance de l'auteur à ne pas multiplier les coupes spécifiques, cette plaie de la zoologie systématique, qui sévit encore plus fort en paléontologie à cause de l'état imparfait des fossiles. C'est ainsi que Traquair, continuant dans la voie de ses publications précédentes, réduit maintenant à deux seulement les espèces de *Pterichthys* : *Pt. Milleri*, dont la partie terminale de l'appendice latéral est mince, *Pt. productus* avec cette partie élargie. Et encore considère-t-il ces deux formes plus que probablement comme des différences sexuelles, *productus* étant mâle, *Milleri* femelle. S'il maintient deux noms, c'est parce que cette thèse n'est pas susceptible de démonstration probante.

Le délai dans la publication a permis de mettre le deuxième fascicule au courant des dernières découvertes; mais il en résulte un certain contraste avec l'autre. C'est ainsi que Traquair commence par donner deux figures nouvelles de restauration de *Pt. Milleri* pour remplacer les anciennes et tenir compte des faits nouveaux, signalés entre autres par Jaekel (Berlin). Mais les différences ne portent que sur des détails, et cela démontre la clairvoyance avec laquelle les premières restaurations ont été établies.

Les Astérolépidés, par l'étrangeté de leur forme, ont toujours excité

un grand intérêt théorique. Ce côté de la question n'a pas été touché dans le fascicule actuel, l'auteur le réservant pour plus tard. Il nous tarde de connaître, sur tous les problèmes soulevés, l'opinion d'un maître autorisé comme Traquair. C'est une raison de plus pour souhaiter une publication accélérée.

La séance est levée à 10 h. 25.

ANNEXE A LA SÉANCE DU 4 AVRIL 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

1. Dr A. PHILIPPSON, **Wissenschaftlicher Ausflug « Siebengebirge-Rhein-Eifel-Mosel »**. (*Verhandlungen des VII. Internationalen Geographen-Kongresses in Berlin, 1899.*)— Excursion scientifique « Sept Montagnes-Rhin-Eifel-Moselle ». (*Actes du VII^e Congrès géographique international.*)

2. Dr E. KAISER, **Die Ausbildung des Rheinthales zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Cölner Bucht**. (*Verhandlungen des XIV. Deutschen Geographentages zu Köln, 1905.*) — La formation de la vallée du Rhin entre le bassin de Neuwied et l'anse de Bonn-Cologne. (*Actes de la XIV^e Réunion de géographes, à Cologne.*)

Les recherches susnommées se rattachent à ma communication : « Le Rhin et le Glacier scandinave quaternaire » dans le *Bulletin de la Société belge de Géologie, 1902*, de sorte que j'en ai déjà donné un aperçu dans le *Bulletin de la Société géographique néerlandaise de 1904*.

Jusqu'ici la question suivante est loin d'être résolue : « Comment le Rhin a-t-il frayé sa route entre la Suisse et la mer du Nord? » Il est assez facile de comprendre qu'une rivière descendant des Alpes, coule dans la basse plaine de l'Alsace, etc., mais non comment elle a coupé la tranchée étroite et pittoresque qui existe en aval de Bingen. Supposons celle-ci fermée : le Rhin formerait un grand lac entre Bâle et Bingen, qui s'écoulerait par la passe la moins élevée, vers le Weser et la mer du Nord.

Il est facile aussi de comprendre la genèse d'une vallée en aval d'Andernach, car entre le Westerwald, à l'Est, et l'Eifel, à l'Ouest, se trouve une plaine en cuvette, élevée de 300 à 350 mètres, prédestinée à se modifier en vallée de rivière. Elle doit son origine exclusivement à des mouvements tectoniques.

Pourtant, en suivant cette plaine élevée, du Nord au Sud, on découvre une plaine plus basse, le bassin de Neuwied, imitation, sur une échelle diminuée, du bassin de Mayence. L'hypothèse s'offre d'elle-même, que la « plaine en cuvette » a été plus basse à l'origine et s'est élevée; mais « ce n'est qu'une hypothèse ».

Il est probable que l'érosion et la montée ont eu lieu périodiquement et que, par cela même, plusieurs terrasses se sont formées, dont la principale est dans le prolongement de la haute terrasse signalée dans ma communication précitée. Elle descend près du Rhin jusqu'à 180 mètres (je trouvai 165 mètres près de Bonn).

La largeur de cette terrasse principale est de 2 kilomètres à Andernach, de 7 kilomètres à Linz, tandis qu'à Berkum, en aval de Remagen, son bord se replie vers l'Ouest, de sorte que la terrasse s'élargit énormément.

Le gravier de cette terrasse principale est composé en première ligne de roches siliceuses, quartz blanc, etc., de schistes, basalte, trachyte, etc.

Une seconde terrasse est plus élevée, 210-270 mètres, et caractérisée : 1° par le manque de roches éruptives des vallées de la Nahe (Kreuznach) et du Lahn (Ems), 2° par la présence de cailloux d'oolithe siliceuse, dont l'origine est encore obscure.

Cette terrasse est fort démantelée et n'a pas encore été recherchée au delà de la vallée du Brohl, vers le Sud, et de la vallée de l'Ahr, vers le Nord. Elle s'enfonce sous la terrasse principale à partir de cette dernière rivière.

Une troisième terrasse correspond à la terrasse moyenne signalée dans ma communication antérieure. Elle se trouve à environ 70 mètres, d'après Kaiser, ce qui ne diffère pas beaucoup du chiffre de 62 mètres, que je trouvai à Bonn.

Une quatrième terrasse est identique à ma basse terrasse.

Les recherches de M. Kaiser se coordonnent donc fort bien avec les miennes, sauf que les relations en amont de Bonn sont plus compliquées qu'en aval de cette ville.

Plusieurs sondages ont démontré que le lit du Rhin a été alternativement plus élevé et plus bas qu'aujourd'hui, de sorte que le comble-

ment et l'érosion se sont succédé. Une règle est que le Diluvium s'épaissit vers le Nord, de sorte que sa base descend plus vite que le Rhin actuel. Ce dernier a une dénivellation de 15 mètres de Honnef à Cologne; le premier, de 31 mètres. La base de la terrasse principale descend bien plus vite encore, à savoir à raison de 50 mètres sur la même distance.

J. LORIÉ.

J. CORNET. — **L'allure de la surface des terrains primaires et celle des couches crétacées et tertiaires dans la région de Douai, d'après un récent travail de M. J. Gosselet (1).**

§ I. M. J. Gosselet, notre illustre confrère et ancien président, vient d'enrichir la littérature géologique du Nord de la France de la première partie d'un travail qui constituera une digne suite à l'*Ardenne*, en même temps qu'un complément des descriptions des bassins houillers du Nord et du Pas-de-Calais par M. Olry et par M. Soubeyran.

L'étude de la surface des massifs primaires de nos régions, cachés par les assises secondaires, et celle de l'allure profonde de ces mêmes assises, présente des problèmes du plus haut intérêt. Malheureusement, là où le recouvrement secondaire et tertiaire atteint une grande épaisseur, on n'a généralement comme documents que les résultats de quelques puits artésiens, très clairsemés en certaines régions, presque absents dans d'autres, et généralement peu profonds. D'autre part, on sait combien il est souvent hasardeux de déduire l'allure souterraine des couches de l'observation des affleurements ou des données fournies par quelques sondages peu profonds. On n'ignore pas non plus que, dans des cas déjà assez nombreux, on a vu le relief des massifs primaires enfouis à grande profondeur, se compliquer à mesure que se multipliaient les points reconnus par sondage.

Les conditions que présente la région des bassins houillers du Nord de la France sont particulièrement favorables à ce point de vue. Le sol y est, en quelque sorte, criblé de puits de mines et de sondages

(1) J. GOSSELET, *Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France*. Fascicule I. *Région de Douai*. (ÉTUDES DES GITES MINÉRAUX DE LA FRANCE, publiées sous les auspices de M. le Ministre des Travaux publics par le Service des topographies souterraines. 1 vol. in-4° de XII-141 pp. avec 1 atlas de 7 pl. in-folio. Paris, Imprimerie nationale, 1904.)

de recherche, auxquels s'ajoutent, vu la densité de la population et l'activité industrielle, un grand nombre de puits artésiens.

C'est la coordination de tous ces documents qu'a entreprise M. Gosselet, et il nous présente aujourd'hui la première partie de ses recherches. Elles concernent les territoires de la moitié occidentale de la feuille de Douai de la Carte géologique de France, et spécialement les espaces correspondant aux concessions houillères de Lens, Liévin, Meurchin, Courrières, Drocourt, Carvin, Ostricourt, Dourges, Flisnes lez-Raches, l'Escarpelle, Aniche et Azincourt.

L'auteur se propose de publier bientôt la seconde partie de son travail, qui aura pour objet la portion orientale du bassin du Nord, et alors nous comptons bien pouvoir lui donner la main par-dessus la frontière et relier à ses courbes celles que nous traçons dans le Hainaut. Cette liaison sera toute naturelle, car le *paléocreux* (1) de Mons, sans égard à cette frontière, pénètre sur le territoire français et va se terminer près de Valenciennes.

§ II. L'important mémoire de l'infatigable investigateur de la géologie du Nord est publié par le *Service des Topographies souterraines*, et il y est vraiment à sa place. C'est bien, en effet, un travail de topographie souterraine ou, si l'on veut, de *paléo-topographie*.

Se basant sur les données fournies par plus de trois cents puits de mines, sondages et forages (ce qui donne à ses résultats un caractère de certitude qui est rarement atteint dans les travaux de ce genre), M. Gosselet a construit des courbes de niveau portées sur la carte topographique de l'État-major et indiquant : 1° l'allure de la surface des terrains primaires, recouverte par les morts-terrains ; 2° celle de la surface du Turonien en contact avec la craie sénonienne, recouverte sur de grandes étendues par les terrains tertiaires. L'équidistance des courbes est de 10 mètres.

Ces trois cartes sont accompagnées de deux feuilles donnant une douzaine de coupes géologiques orientées Nord-Sud et Est-Ouest, et qui montrent les allures de la surface du Primaire et des assises crétacées et tertiaires.

Dans le texte sont intercalés plus de trente croquis donnant des détails locaux de ces différentes allures.

(1) M. Gosselet désigne par les expressions de *paléocreux*, *paléminence*, *paléocolline*, *paléoplain* les particularités des reliefs *anciens*, pour éviter les confusions avec la topographie actuelle de la surface.

Le texte lui-même examine, concession par concession, les documents fournis par les puits, sondages et forages (1), et en tire les données nécessaires à la détermination de l'allure des assises des morts-terrains et de la surface primaire. C'était là une tâche difficile, extraordinairement délicate, et il fallait, pour la mener à bonne fin, une connaissance approfondie de la géologie de la région et un sens critique très délié. C'est dire que M. Gosselet l'a accomplie d'une façon remarquablement autorisée et habile (2).

Cet exposé, avec les cartes, croquis et coupes qui s'y rapportent, constitue la partie essentielle du travail; le mémoire de M. Gosselet comprend, en outre, plusieurs chapitres en quelque sorte accessoires, mais qui n'en sont pas moins d'un très haut intérêt. Ainsi, en vingt-quatre pages ayant pour titre : *Structure générale du sol*, M. Gosselet, avec cette « clarté qui est le vernis des maîtres », expose d'une façon à la fois concise et précise les grands traits de la stratigraphie et de la tectonique de la région étudiée. Ce résumé, venant vingt-cinq ans après l'*Esquisse géologique du Nord de la France*, constitue une bonne fortune pour le géologue. Rien d'essentiel n'y est négligé et aucun détail n'y est superflu.

A la fin du travail se trouve un chapitre sur les nappes aquifères de la craie. Les hydrologues le liront avec profit. Ils y apprendront plusieurs faits nouveaux d'une grande utilité pratique.

§ III. Voici comment on peut résumer en peu de mots les conclusions générales qui se dégagent du travail de M. Gosselet :

1° La superficie du substratum primaire sur laquelle se sont déposés les terrains secondaires dans la région de Douai n'est pas une surface horizontale, ni même une surface plane et légèrement inclinée que l'on pourrait considérer comme une *plaine d'abrasion marine*;

2° On ne peut admettre que les inégalités de niveau, parfois très fortes, que l'on constate dans cette surface et dans celle des couches secondaires qui la recouvrent, soient d'ordre tectonique, c'est-à-dire dues à des plissements postérieurs au dépôt de ces couches secondaires;

3° Les dislocations des terrains primaires, failles ou plis, ne se

(1) Pour éviter toute confusion, M. Gosselet appelle *sondages* les trous pratiqués pour l'exploration du sous-sol, et *forages*, ceux qui ont pour objet la recherche de l'eau.

(2) A la fin du travail sont résumées, sous forme de tableaux, les coupes de trois cent vingt-cinq puits, sondages, etc.

propagent pas dans les couches crétacées. Ces failles et ces plis sont donc antérieurs à la craie et ne se sont pas accentués depuis le dépôt de celle-ci (1);

4° La mer crétacée a envahi non une plaine d'abrasion marine, mais une surface d'érosion aérienne, une pénéplaine, relativement très accidentée par places (2);

5° Les anticlinaux et les synclinaux primaires n'ont que peu d'influence sur le relief de cette pénéplaine;

6° La surface primaire présente plusieurs *dépressions fermées (paléocreux)*, que M. Gosselet tend à considérer comme l'œuvre de glaciers permien, dont la brèche d'Auby et le conglomérat de Roucourt représenteraient des moraines (3);

7° Les assises crétacées ne sont pas formées de couches horizontales d'épaisseur invariable et de composition constante;

8° Les assises crétacées les plus anciennes se sont moulées sur la surface irrégulièrement ondulée du substratum primaire et les suivantes sur les premières, en présentant en général une tendance à l'épaississement dans les creux du substratum. Ces assises ont, par conséquent, une allure ondulée qui va s'atténuant des plus anciennes aux plus récentes;

9° Les couches tertiaires se sont moulées sur les ondulations de la craie; ces ondulations sont en partie *primitives* et en partie l'œuvre des érosions continentales prétertiaires;

10° La distribution actuelle du Tertiaire concorde avec les dépressions de la craie. Les érosions pleistocènes ont balayé le Tertiaire en dehors de ces dépressions, mais elles n'ont que peu entamé la surface de la craie.

§ IV. Comme on le comprendra aisément, il ne nous est pas possible de donner un résumé de la partie du travail consacrée à l'exposé des faits et à la discussion des tracés des courbes de niveau. Mais, afin de préciser ce que les conclusions qui précèdent énoncent d'une façon générale, nous allons examiner de plus près une des

(1) M. Gosselet fait remarquer que les conclusions énoncées ici ne concernent que la région de Douai. Il ne nie aucunement l'existence, dans le Nord de la France, de plis tectoniques affectant les couches de presque tous les âges géologiques, même relativement récents.

(2) Cette *pénéplaine* était encore loin, par conséquent, d'être la pénéplaine théorique.

(3) M. Gosselet veut bien rappeler que nous avons déjà émis la même idée pour le paléocreux de Mons.

Dans le sens transversal, on remarquera qu'entre le sondage de la porte d'Esquerchain (n° 109) et la fosse Gayant, il y a une différence de niveau de près de 100 mètres. Elle est de 80 mètres entre la fosse n° 4 et la fosse Gayant.

Le plateau dans lequel est creusée cette vallée souterraine est à — 120 ou — 130 mètres d'altitude.

M. Gosselet est d'avis que le paléocreux de l'Escarpelle ne paraît pas correspondre à un accident tectonique du terrain houiller; son axe recoupe à peu près perpendiculairement la direction des couches houillères. Cependant, ajoute l'auteur, il y a à la fosse n° 3 (dans le thalweg du paléocreux) un *brouillage* dirigé Nord-Sud, et à l'Ouest de la fosse Gayant, il existe une faille orientée dans le même sens. « La position du creux de l'Escarpelle pourrait donc avoir été primitivement déterminée par l'un ou l'autre de ces accidents, mais il a été fortement agrandi par l'érosion. En tous cas, il est antérieur au Tourtia, qui le comble en partie. » (P. 27.)

Sur le sol primaire, ainsi accidenté, repose directement le CÉNOMANIEN, représenté par des marnes blanches, dont la base est formée par des couches glauconifères avec galets, c'est-à-dire un *Tourtia* (1).

Chose bien intéressante, on constate que le Cénomaniens est beaucoup plus épais dans le paléocreux que sur les plateaux primaires voisins (fig. 2); il atteint 50 à 60 mètres dans la vallée, contre 10 à 20 mètres en dehors. Il en résulte qu'à la fin de l'époque cénomaniennne, le paléocreux se trouvait considérablement atténué. La différence de niveau entre Gayant et la fosse n° 4 n'est plus que de 55 mètres.

Les DIÈVES (zone à *Inoceramus labiatus*), qui viennent au-dessus des marnes cénomaniennes, ont en moyenne 50 à 60 mètres de puissance, mais dans l'axe du paléocreux, à la fosse n° 4, cette épaisseur s'élève à 70 mètres. Les Dièves atténuent donc encore les accidents du relief (fig. 3). La différence de niveau entre Gayant et le n° 4 n'est plus que de 40 mètres.

Le dépôt des BLEUS (zone à *Terebratulina gracilis* et à *Inoceramus Brongniarti*) rétrécit encore le creux, mais en même temps élève la paléominence de Gayant, de sorte que la différence de niveau entre Gayant et le n° 4 reste à peu près la même (fig. 4).

(1) Ce Tourtia, que l'on rencontre partout à la base du Crétacé, n'est ni le Tourtia de Tournai à *Codiopsis doma*, ni le Tourtia de Mons à *Pecten asper*.

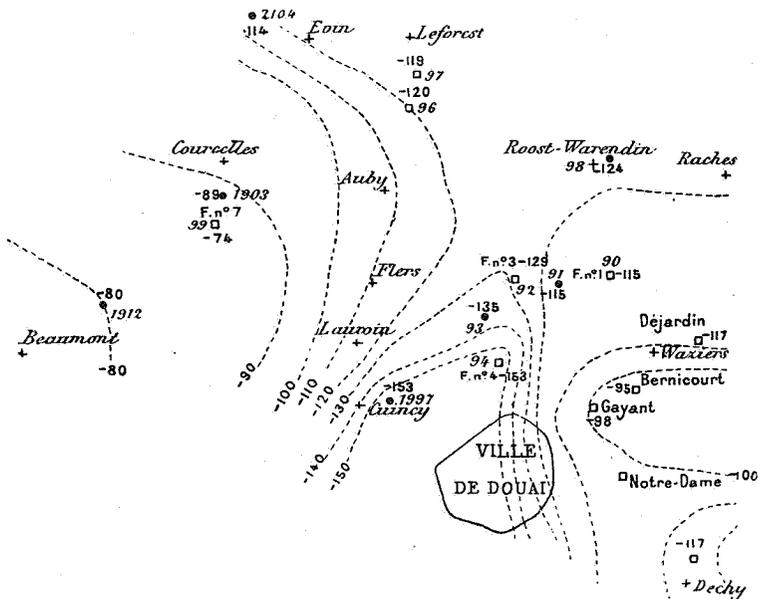


Fig. 2. — SURFACE DU CÉNOMANIEN DANS LA CONCESSION DE L'ESCARPELLE (J. Gosselet).

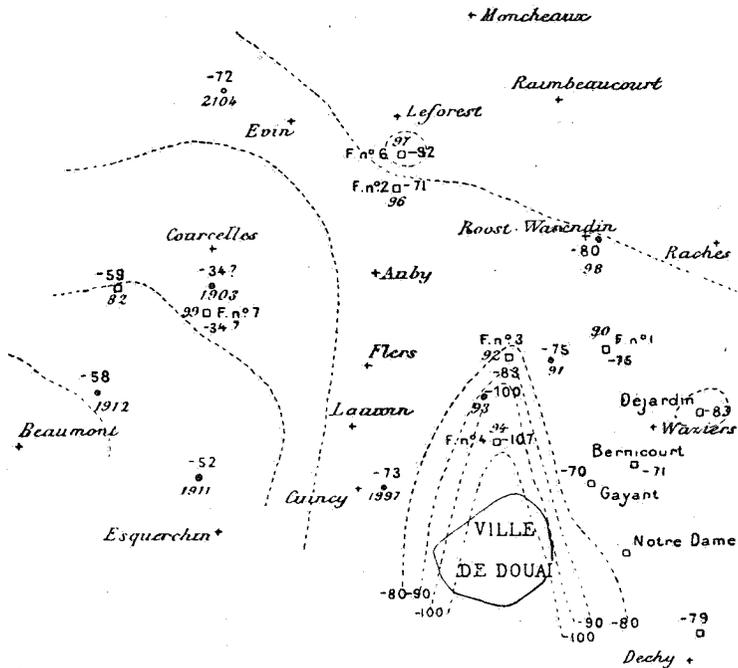


Fig. 3. — SURFACE DES DIÈVES DANS LA CONCESSION DE L'ESCARPELLE (J. Gosselet).

Les GRIS (zone à *Micraster breviporus*) n'amènent dans l'allure des courbes de niveau que les faibles modifications indiquées par la figure 5.

En somme, bien que le relief ait été considérablement adouci, on peut voir, en comparant les figures 2 et 5, que le dépôt de l'ensemble du Turonien (*Dièves*, *Bleus* et *Gris*) n'a pas modifié essentiellement l'allure du relief. La paléminence de Gayant et celle de Courcelles, à l'Ouest, continuent d'exister; elles sont séparées par une dépression de 40 mètres de profondeur, qui représente ce que la sédimentation crétacée a laissé, jusqu'ici, du paléocreux primaire.

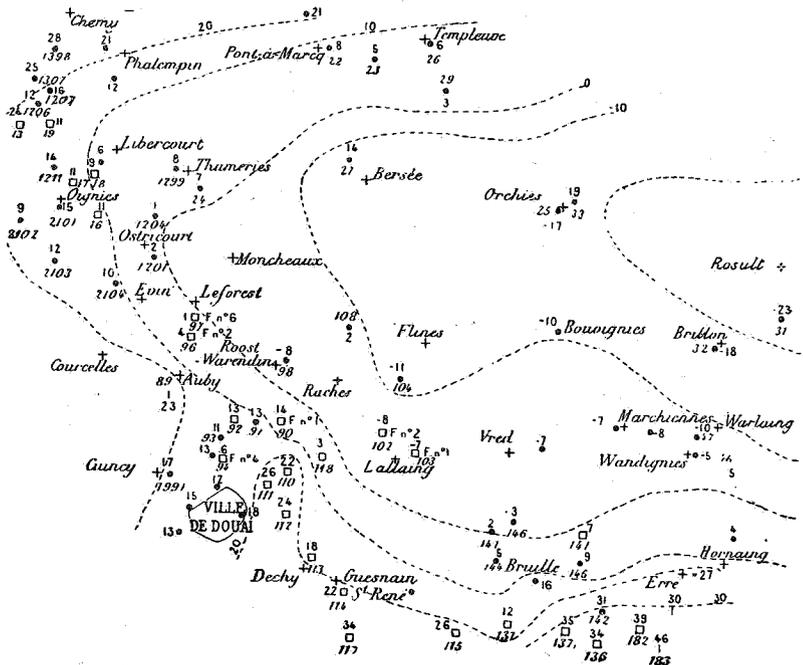


Fig. 6. — SURFACE DE LA CRAIE BLANCHE DANS LES CONCESSIONS DE L'ESCARPELLE, D'ANICHE, D'OSTRICOURT, DE FLINES ET EN PÉVÈLE (J. Gosselet).

Il faut remarquer la raideur de l'escarpement qui borde le creux vers l'Est; les couches crétacées présentent là une très forte pente. Cette forte inclinaison nous fait comprendre, d'après M. Gosselet, « comment, sous l'influence d'un affaissement de la surface primaire dû à l'exploitation, il a pu y avoir des glissements dans les terrains morts. On se rend ainsi compte des *tremblements de terre* qui agitent la surface du sol et que l'on ne ressent pas dans les travaux profonds. Il

n'y aurait même rien d'étonnant à ce qu'il se produisit des crevasses et des modifications de distance de quelques monuments superficiels ».

Telle est l'opinion de M. Gosselet sur l'origine des *tremblements de terre* si fréquents de la région de Douai. Ce n'est pas la nôtre.

La CRAIE SÉNONIENNE atteint 63 mètres d'épaisseur dans le paléocreux, alors qu'elle n'a que 49 mètres au sondage de Roost-Warendin. Le comblement s'est donc continué pendant l'époque des *Micraster*, mais il n'a pu cependant faire disparaître toute trace du paléocreux. La surface de la craie (fig. 6) montre encore une dépression entre Gaÿant et le plateau de Courcelles. Mais cette dépression n'a plus que 10 à 20 mètres de profondeur. Chose à noter, son thalweg s'élève du Nord au Sud et non plus du Sud au Nord.

Nous espérons que ce court aperçu sur un coin de la surface étudiée par M. Gosselet suffira à donner une idée de l'ensemble du mémoire, et, joint au résumé des conclusions de ces recherches, que nous avons fait plus haut, montrera le caractère hautement positif et l'importance scientifique du nouveau travail de notre cher et vénéré confrère.

NOTES ET INFORMATIONS DIVERSES

J.-W. SPENCER. — Le cañon subocéanique de l'Hudson river. (*The submarine great cañon of the Hudson river*, in THE AMERICAN GEOLOGIST, XXXIV, n° 5, p. 292, novembre 1904, Minneapo.)

La plate-forme continentale de la côte orientale des États-Unis est découpée par un très grand nombre de sillons.

Un des plus remarquables est celui qui entaille ce plateau sous-marin dans le prolongement de l'embouchure de l'Hudson river. Dès 1885, le professeur A. Lindenkohl avait reconnu que cette dépression subocéanique possède le facies d'un cañon. Utilisant de nouveaux sondages, M. J.-W. Spencer a pu déterminer plus complètement la forme et l'étendue de cette vallée submergée. En premier lieu, d'après M. Spencer, le seuil qui était indiqué en travers du cañon n'existerait point, le sondage dont le résultat avait fait croire à un relèvement du fond ayant porté sur un des flancs du ravin.

Ce sillon, qui commence à 29 milles de Sandy Hook, a une largeur de 42 milles et présente deux coudes à angle droit. Dans sa partie supérieure, sa largeur est de 2 milles, et sa profondeur atteint 1440 mètres par rapport à la surface de la plate-forme continentale située à la cote bathymétrique de 300 mètres. Cette dépression présente donc, au plus haut point, les caractères du cañon. A une distance de 77 milles de Sandy Hook, la dépression s'élargit, ses versants deviennent plus couchés, et sa profondeur atteint 1860 mètres dans une partie latérale du sillon, en un mot, la forme typique du cañon s'atténue pour passer à celle d'une vallée. Cette vallée est discernable jusqu'à 100 milles de Sandy Hook, où elle atteint une profondeur de 2700 mètres.

La largeur totale de ce sillon, cañon ou vallée, marin est donc de 71 milles.

Le fond de la dépression est tapissé d'argile bleue, tandis que la plate-forme continentale est recouverte de sable.

D'après M. Spencer, ce sillon est une ancienne vallée submergée qui a été sculptée dans l'épaisseur du sol, alors que le continent se trouvait à un niveau supérieur de 2700 mètres à celui qu'il occupe actuellement. Sa formation daterait du début du Pleistocène.

CHARLES RABOT.

(Extrait de *La Géographie*, X, n° 5, 1904, 15 novembre, pp. 321-322)

L'influence des forêts sur le régime des cours d'eau.

Il est admis par tous que les déboisements sont les premières causes du tarissement des sources et, par conséquent, des rivières. Mais il n'est pas facile, en général, de déterminer dans quelle mesure l'effet se produit. Une note de MM. A. Schriener et E.-B. Copeland, publiée dans la *Botanical Gazette*, jette un certain jour sur la question. Il s'agit des changements qui se sont produits dans la région de Monroe, au Wisconsin.

Monroe se trouve sur les confins de la forêt primitive, au point où venait à son contact la région de prairie. Le sol étant bon, la forêt a été, peu à peu, détruite pour

servir de pâturage ; l'élevage est abondant et la population s'adonne particulièrement à la fabrication du fromage. La carte de la région, relevée avec soin, indique que 16.8 % de la superficie des quatre communes faisant l'objet du travail de MM. Schriner et Copeland appartiennent à la région de prairie; le reste, 83.2 %, a été pris sur la forêt. Mais de ces 83.2 %, une partie a été détruite il y a plus de soixante-dix ans (55.9); une autre depuis quinze ou vingt ans (27.3), et il ne reste que 5.8 % de la forêt primitive. Ce n'est donc plus qu'une très petite fraction de cette forêt. Jusque vers 1887, toutefois, il ne se fit pas de changement appréciable dans le régime des eaux, aucune rivière ne se dessécha, bien qu'assurément il y ait eu une baisse dans le niveau de l'eau. Mais depuis cette époque, les effets de la déforestation se sont montrés avec évidence. Plus de 40 kilomètres de rivière sont maintenant à sec, soit en été, soit pendant toute l'année. En outre, là où il n'y a pas cessation de l'écoulement, il y a diminution du débit. Ceci est manifesté par les moulins. Beaucoup ont disparu et la plupart de ceux qui subsistent ne pouvant plus marcher, n'ayant plus assez d'eau, sont mus actuellement à la vapeur.

(Extr. *Bull. Soc. astronom. de France*, février 1905, p. 100.)

A. DE LAPPARENT. — Sur l'extension des mers crétacées en Afrique.

A diverses reprises, j'ai entretenu l'Académie des traces laissées au Sahara et au Soudan par les mers du Crétacé supérieur. Il était naturel de penser que ces mers, reconnues depuis Bilma jusqu'au Damerghou, devaient être en relation par l'Ouest avec l'Atlantique; mais on n'en avait encore aucune preuve directe sur les 2,500 kilomètres qui séparent le Damerghou de l'Océan.

Cette distance vient d'être considérablement réduite, grâce aux trouvailles de deux officiers français, le lieutenant Desplagnes et le capitaine Théveniaud. Le premier a recueilli, dans un dallol qui aboutit au Niger, non loin du coude de Tosaye, et qu'on appelle la *vallée Telemsi*, un lot de fossiles roulés, parmi lesquels M. Douville a reconnu des oursins paraissant appartenir au genre *Linthia*, et de petites huîtres du genre *Lopha*, très différentes de celles de Tamaské. tandis qu'elles ont beaucoup d'analogie avec certaines formes du Crétacé supérieur d'Algérie.

L'une de ces huîtres se montre aussi dans un échantillon de roche recueilli sur le parcours du même dallol, à une centaine de kilomètres au Nord, par le capitaine Théveniaud. La localité de Tabankort. d'où provient l'échantillon, se trouve, d'après les roches communiquées à M. Lacroix, sur le bord méridional d'une vaste région granitique s'étendant au Nord du 18° parallèle.

Enfin, sur le 20° degré de latitude, à Mabrouk, à un peu moins de 2° en longitude, à l'Est de Tombouctou. M. Théveniaud a recueilli un fragment de calcaire contenant des cardites où M. Douville a reconnu les caractères distinctifs du groupe de la *Cardita Beaumonti*, espèce qui, en Libye comme en Inde occupe la partie tout à fait supérieure du Crétacé.

Ces constatations, qui étendent à 1 200 kilomètres à l'Ouest le domaine des mers crétacées en Afrique, ne laissent plus de doutes sur l'ancienne communication de l'Atlantique avec la mer où vivait l'Oursin de Bilma.

(*Compte rendu de l'Académie des Sciences*,
t. CXL, n° 6, 6 févr. 1905, pp. 349-350.)