

## SÉANCE MENSUELLE DE MAI

REMISE AU 4 JUIN 1895

*Présidence de M. L. Dollo, Président.*

En ouvrant la séance, M. le Président annonce la nomination de M. J. Gosselet, ancien président de la Société, professeur à la Faculté des Sciences de Lille, comme Officier de la Légion d'Honneur. Il croit avoir été l'interprète de tous les membres en lui adressant un télégramme de félicitations. (*Applaudissements.*)

### Correspondance.

M. Ch. Barrois, président de la *Société géologique du Nord*, remercie, au nom de cette Société, pour les félicitations que nous lui avons adressées à l'occasion du 25<sup>e</sup> anniversaire de sa fondation.

L'Académie des Sciences de Berlin,  
L'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie,  
La Société de Géographie de Londres,  
L'Association de Biographie marine de Plymouth,  
L'Académie des Sciences naturelles de Catane,  
L'Académie des Sciences du Kansas,  
La Société géologique allemande à Berlin,  
La Société impériale des Naturalistes de Moscou,  
La Société vaudoise des Sciences naturelles à Lausanne,  
Et le journal « *Science* » de New-York

acceptent l'échange demandé et annoncent l'envoi de leurs publications.

La *Société belge des Ingénieurs et des Industriels à Bruxelles* demande l'échange. Accepté à partir du tome IX (1895).

L'assemblée délègue M. le Dr V. Jacques et M. E. de Munck pour représenter la Société au Congrès archéologique de Tournai.

### Dons et envois reçus (*Abstraction faite des Périodiques ordinaires*).

1<sup>o</sup> De la part des auteurs :

2025 Bisogni (Ch.). *Sur la correspondance anatomique du groupe glandulaire sous-lingual avec les plaques jugulaires dans les serpents non venimeux.* Extr. in-8<sup>o</sup>, 4 pages, 1 pl. Leipzig, 1895.

- 2026 **Dawson (W.)**. *On New Species of Cretaceous Hants from Vancouver Island*. Extr. in-4<sup>o</sup>, 20 pages, 9 pl. 1893.
- 2027 — *Synopsis of the Air-breathing Animals of the Palæozoic in Canada, up to 1894*. Extr. in-4<sup>o</sup>, 18 pages, 1894.
- 2028 — *Revision of the Bivalve Mollusks of the Coal-Formation of Nova Scotia*. Extr. in-8<sup>o</sup>, 18 pages, Montreal, 1894.
- 2029 **Sandberger (F. von)**. *Ueber Blei- und Fahlerz-Gänge in des Gegend von Weilmünster und Runkel in Nassau*. Extr. in-8<sup>o</sup>, 9 pages, München, 1895.

Extraits des publications de la Société :

- 2030 **Bertrand (M.)**. *Les lignes directrices de la géologie de la France*, 34 pages (2 exemplaires).
- 2031 **Blanchart (C.)**. *Note sur la présence de l'eau dans les calcaires*, 15 pages, 1 pl. (2 exemplaires).
- 2032 **Briart (A.)**. *Note sur la période hesbayenne et note sur les divergences de vues dans la distinction des limons quaternaires*, 8 pages (2 exemplaires).
- 2033 **Davison (Ch.)**. *On Snow-Drift Deposits*, 9 pages (2 exemplaires).
- 2034 **Klement (C.)**. *Sur l'origine de la dolomie dans les formations sédimentaires*, 23 pages (2 exemplaires).
- 2035 **Meunier (S.)**. *Étude critique sur l'extension des anciens glaciers dans l'Europe occidentale*, 9 pages (2 exemplaires).
- 2036 **Pergens (Ed.)**. *Note sur l'identification et la séparation des espèces dans le groupe des bryozoaires*, 4 pages (2 exemplaires).

Périodiques nouveaux :

*Kon. Akademie van Wetensch. te Amsterdam.*

- 2037 *Verhandelingen*, 2<sup>e</sup> sect., deel I, II, III.
- 2038 *Verslagen*, deel I, II, III.
- 2039 *Jaarboek voor 1894*.

*Marine Biological Association of the Unit. Kingdom Plymouth.*

- 2040 *Journal*, vol. I à III et IV, nos 1, 2.

*Société de l'Industrie minérale à Saint-Etienne.*

- 2041 *Comptes rendus*, 1845, Janvier à Mai.
- 2042 *Bulletin*, 3<sup>e</sup> série, t. VIII, livr. 4, t. IX, livr. 1.

*Société de Géographie de Paris.*

2043 Comptes rendus, 1895, n° 6.

2044 Bulletin, 7<sup>e</sup> série, t. XVI, 1<sup>er</sup> trim.*Société française de minéralogie à Paris.*

2045 Bulletin, t. X à XVII.

*Société d'Histoire naturelle des Ardennes, à Charleville.*2046 Bulletin, t. I<sup>er</sup>.*Journal " Science, " à New-York.*

2047 New Serie, vol. I, n° 18.

*Royal Society London.*

2048 Proceedings, vol. LVIII, n° 349.

**Présentation et élection de membres.**

Sont élus en qualité de membres effectifs, par le vote unanime de l'assemblée :

MM. ÉMILE LEFÈVRE, lieutenant du Génie, Répétiteur à l'École militaire, 166, avenue d'Auderghem, à Etterbeek.

CHARLES SLAGHMUYLDER, Ingénieur aux chemins de fer de l'État, 51, rue Saint-Bernard, à Saint-Gilles-Bruxelles.

**Communications des membres.**

1<sup>o</sup> M. L. DOLLO. — J.-D. Dana (1813-1895).

M. le Président porte à la connaissance de l'assemblée la nouvelle de la mort de l'illustre géologue américain J.-D. Dana, professeur à Yale College, New-Haven (États-Unis), — et membre honoraire de notre Société.

Il insiste sur la perte irréparable que la Science vient de faire par la disparition du Nestor des naturalistes du Nouveau Monde et retrace la brillante carrière de ce savant.

Il appelle spécialement l'attention sur la belle notice nécrologique (accompagnée d'un magnifique portrait) qui a paru dans *The American Journal of Science* (1895, vol. 49), dont J.-D. Dana était l'éditeur, — notice due à la plume du fils de ce célèbre investigateur, M. E.-S. Dana, qui est lui-même un minéralogiste distingué.

2° M. E. Van den Broeck, en l'absence de l'auteur, donne lecture du travail suivant :

## QUELQUES MOTS DE RAPPEL

AU

### SUJET DE L'HYDROLOGIE DU BASSIN DE L'ESCAUT

PAR

**E. Van Overloop.**

Lorsque j'ai publié mon travail sur les origines du Bassin de l'Escaut (1), je n'entendais pas faire, à proprement parler, œuvre scientifique, mais condenser seulement une série d'observations, recueillies de façon quelque peu empirique, et les remettre en des mains plus compétentes, qui pourraient peut-être en tirer quelque profit.

J'ai donc fait appel principalement aux géologues, demandant leur avis sur les idées générales que j'avais émises et réclamant leurs lumières pour en vérifier l'application, non plus d'après des cartes, mais sur le terrain même.

L'idée générale a paru sourire à un certain nombre de personnes d'une autorité scientifique telle que je puis, me semble-t-il, me bercer de l'espoir d'avoir frappé juste.

Quant aux vérifications sur place, elles se font attendre davantage. Notre honorable confrère, le Dr Lorié, d'Utrecht, est seul, je pense, à s'en être occupé jusqu'ici. Mais, en revanche, il l'a fait, lui, avec une telle ardeur, il a groupé autour de l'idée première des vues personnelles d'une si réelle valeur, que son exemple, j'aime à le croire, pourrait bien franchir la frontière et déterminer finalement en Belgique quelque élan du même genre.

Je remarque toutefois que, dans le travail que le Dr Lorié a fait paraître l'an dernier dans le *Journal de la Société royale de Géographie des Pays-Bas*, l'auteur s'est mépris sur la portée de plusieurs de mes observations; d'autre part, il a cru découvrir entre nous certains

(1) *Les origines du Bassin supérieur de l'Escaut*, avec une planche et deux cartes, par EUGÈNE VAN OVERLOOP. Bruxelles, Hayez, 1889.

désaccords sur des points, au sujet desquels je partage, au contraire, tout à fait ses vues; il paraît mettre enfin sur le même pied les observations que je regarde comme fondamentales et certains traits de détail, suggérés plutôt qu'affirmés, dont le maintien ou la suppression ont relativement peu d'importance pour la théorie elle-même.

Je crois donc bien faire de résumer en quelques mots mes observations principales, de manière que ma pensée apparaisse plus clairement et que la critique puisse en être faite avec d'autant plus de facilité.

Les principaux affluents de la rive droite de l'Escaut n'ont pas creusé toute leur vallée d'une façon indépendante du fleuve; et celui-ci, de son côté, n'a pas constamment coulé dans le lit que nous le voyons occuper aujourd'hui. Tels sont les deux faits que j'essaie de constater.

L'Escaut prenant sa source au-dessous de la cote 100, alors qu'il s'encaisse entre des plateaux notablement plus élevés, ne put être l'unique artisan du creusement de sa vallée. Il ne fut, en effet, que le continuateur d'un grand courant fluvial, dont les traces demeurent encore très nettes et dont l'évolution<sup>9</sup> se relie si naturellement à celle de l'Escaut, que je n'ai pas hésité à la placer sous le nom de ce dernier, comme une sorte de prologue.

Ce courant ne cessa guère d'occuper, en France, la direction générale S. O.-N. E., dans laquelle l'Escaut s'est maintenu, à son tour, entre Cambrai et Condé. Mais, parvenu à la hauteur de cette dernière ville, au lieu de s'infléchir vers l'Ouest, il poursuivait sa course en droite ligne, suivant un tracé dont je retrouve les jalons dans les îlots du Rœulx et du bois de la Houssière (p. 22).

Nous voyons, dès le début, les eaux fluviales tendre à se déplacer latéralement vers l'Ouest. Toutefois elles conservèrent longtemps la direction générale que nous venons de dire, puisque, sous ce régime, le travail d'érosion se poursuivit sur quarante mètres de profondeur.

Vers la fin de cette période, la rive droite du fleuve avait reculé du côté de l'Ouest jusqu'à passer à peu près par dessus l'emplacement de la ville de Mons, abandonnant à la Haine et à la Trouille le bassin secondaire à l'Est de cette ville. J'ai fait remarquer qu'un superbe témoin de l'ancienne action des eaux se dresse encore là, dominant le confluent des deux rivières: c'est le mont Panisel, qui débuta à cette époque, comme modeste îlot fluvial et dont le plateau supérieur porte la cote 107 comme une date de naissance.

Cependant le fleuve continuait à reculer vers l'Ouest, se créant successivement dans cette direction de nouveaux lits, où se transportait bientôt le siège principal de son action, tandis que les anciens lits

s'appauvrirent peu à peu et, privés d'une alimentation qui leur eût permis d'épouser les progrès du creusement général, finissaient par tarir, en laissant se confondre dans un massif unique les terres qu'ils tenaient séparées autrefois.

Les affluents de la rive droite, rencontrant tout d'abord ces lits destinés à finir, contribuaient à leur conserver pendant quelque temps un reste d'activité. Tel fut le cas notamment pour la Haine. Mais, soit que le volume de ses eaux ne fût point assez puissant pour se maintenir dans le thalweg délaissé, soit que l'activité de creusement du fleuve, reportée vers l'Ouest, y constituât un appel plus pressant, la rivière, à son tour, cessa d'enfiler les anciens lits et, les recoupant, au contraire, suivit le fleuve comme à la piste jusqu'à l'endroit du confluent actuel.

Nous retrouvons cette phase de poursuite dans l'histoire de la Senne. Celle-ci n'était, tout d'abord, qu'un petit affluent du courant principal qui passait encore non loin de sa source. Au fur et à mesure que ce courant principal opéra sa retraite vers le Nord-Ouest, la Senne le suivit dans la même direction. Le confluent se déplaça successivement de la sorte jusqu'à Horrues. Mais, à la différence de ce que nous avons vu pour la Haine, cette opération finit par s'arrêter. A certain moment, le travail d'érosion prit une allure telle que les communications du fleuve et de la Senne se trouvèrent notablement affaiblies. Cette dernière, laissée en possession de l'ancien lit fluvial, s'y maintint assez longtemps pour que les passes de communication encore subsistantes arrivassent à former seuil. Devenue par là même indépendante, la Senne reprit définitivement pour son compte l'ancienne vallée du fleuve, qu'elle put se borner dès lors à remanier et à approfondir.

Ainsi prit fin cette période, que j'ai cru pouvoir appeler période de la Senne.

Le bassin de la Dendre nous présente une histoire analogue : les eaux de l'Escaut en ébauchèrent les grandes lignes, pour se retirer ensuite progressivement vers l'Ouest, comme elles l'avaient fait pour le bassin de la Senne, laissant la rivière et ses affluents compléter le relief de la contrée. C'est ce que j'ai nommé la période de la Dendre, dont le moment le plus caractéristique fut celui où les eaux fluviales prenaient leur cours principal par la passe de Belœil. Elles passaient de là sur Chièvres, à l'est d'Ath, suivant un tracé absolument parallèle au cours actuel de la Dendre, entre Ath et Grammont.

C'est à la cote 61 que se ferme la passe de Belœil, après quoi se trouva bientôt consommé le grand rejet du fleuve vers le Nord-Ouest, dans la direction de Tournai.

Ajoutons que j'ai essayé d'établir certaines concordances entre les périodes que je viens d'indiquer et les fluctuations que subit en France le grand courant scaldisien jusqu'au moment où la série de ses déplacements lui fit atteindre à peu près Condé (p. 33, 34).

Tout le principe de mon travail se trouve exprimé dans les exemples que je viens de citer. Ceux que j'ai relevés dans le reste du pays ne font que confirmer les mêmes processus, avec des variantes plus ou moins importantes.

Je signalerai cependant parmi eux la façon très typique dont se sont formées progressivement les rivières qui se confondent dans le Rupel, ainsi que le Rupel lui-même.

Il faut se reporter pour cela à l'époque où l'Escaut, venant de la région de Gand, coulait vers l'Est, en se maintenant un peu au Nord d'Alost, puis de Vilvorde et de Louvain (p. 46-51). La rive droite du fleuve se dirigeait ensuite vers le Bockenbergh au S.-E. de Diest, et rencontrait le Démer non loin de Hasselt. Elle se repliait ensuite vers le Bolderbergh, qu'elle contournait et, décrivant dans la région de l'Est une immense courbe, allait rejoindre la Meuse au Nord du Limbourg hollandais.

J'ai tâché de faire ressortir les diverses phases par lesquelles l'Escaut fut amené de cette ancienne ampleur à son tracé actuel. Cette évolution fut commandée en grande partie par la progression d'Est en Ouest, et parallèlement à notre frontière Nord, d'une sorte de crête, qui s'avança comme un coin entre la Meuse et l'Escaut, retardant l'instant de leur jonction et reportant de plus en plus vers l'Ouest l'endroit où l'Escaut pouvait s'échapper vers les Pays-Bas. Au sein de l'immense cirque ainsi formé, l'Escaut, dans un mouvement comparable à celui d'un filet qu'on ramène, rétrécit de proche en proche la boucle qu'il y décrivait. Toutes les rivières, qui débouchaient sur sa rive droite, s'allongèrent à sa suite, comme nous l'avons dit déjà pour d'autres affluents. Elles arrivèrent, vers la fin du mouvement, à se jeter toutes dans un bras du fleuve venant de Malderen, passant par Capelle-au-Bois et dont le Rupel actuel représente encore la section qui faisait retour vers le Nord-Ouest. Par suite de l'obstruction de certaines passes, ce bras s'atrophia en tant que bras de l'Escaut. La section en amont du confluent du Démer et de la Nèthe se perdit comme cours d'eau, tandis que la section d'aval se maintint, grâce à l'apport des rivières : c'est ce tronçon de l'ancien Escaut qu'on nomme le Rupel.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des affluents de la rive droite de l'Escaut.

Ce qui s'est passé sur la rive gauche est, en général, beaucoup moins clair. L'intérêt principal y réside dans les déplacements de la Lys.

Le confluent de cette rivière avec l'Escaut s'est opéré durant une longue période, non pas à Gand, mais au Sud de Deynze, à la pointe du promontoire que domine Cruyshautem (p. 69). Cette pointe, au cours du creusement, s'est allongée constamment vers le Nord-Nord-Est, mais avec une extrême lenteur. Entre les cotes 14 et 12, au contraire, nous la voyons tout à coup s'avancer de 3800 mètres vers le Nord et venir toucher à peu près le territoire de la ville de Deynze. Un recul aussi brusque et aussi étendu inaugure certainement une phase nouvelle dans le régime des eaux : à cette phase appartient la région à faible relief qui s'étend depuis Deynze jusqu'à Gand et qui ne représente, en somme, que l'allongement progressif de la presque île confluaire des deux cours d'eau.

Sur la rive gauche de la Lys, l'évolution, très enchevêtrée, n'en demeure pas moins subordonnée à un phénomène d'ensemble formant une singulière contre-partie de ce que nous avons signalé pour l'Escaut dans la région de l'Est.

A la cote 40, en effet, la Lys, ou du moins un bras occidental, s'élevant des environs de Warneton, s'échappait à l'Ouest de Roulers par Staden : c'est ce que marque encore fort bien la série des petits îlots échelonnés entre Moorslede et Dixmude. Mais, à mesure que se creusait la vallée, une langue de terre, appuyée au massif montagneux du sud d'Ypres, fit un allongement très net vers le Nord-Est, puis vers l'Est, décrivant de la sorte un arc de cercle bien régulier, qui s'étendit finalement depuis Messines jusque Moerbeke (Waes).

Cet accroissement de terres contraria de plus en plus la tendance de la Lys à déverser une partie de ses eaux vers le Nord-Ouest. Celles-ci ne trouvent bientôt plus à s'écouler qu'à l'Est de Roulers. Une nouvelle poussée consacre l'indépendance du bassin de la Mandel. Les passages vers le Nord continuent à s'encombrer d'îlots et de saillies de la rive. Pour rencontrer le premier, il faut, à la cote 20, pousser jusqu'au village d'Aeltre. Le bassin du ruisseau de Poucques s'ébauche et bientôt se dégage complètement.

Les eaux de la Lys doublent maintenant la pointe d'Aeltre et se dirigent vers Oostcamp, suivant le tracé du canal de Bruges à Gand. Elles s'y maintiennent sur un approfondissement de cinq mètres, de la cote 20 à la cote 15.

L'étape suivante amène le bras le plus occidental de la rivière jusque près de Deynze. Arrivé là, il tourne vers le Nord et se dirige vers Somergem, en suivant le canal de Schipdonck : de longs flots jalonnent

bien clairement cette voie d'écoulement. En dérivant les eaux de la Lys vers Adegem, nos ingénieurs n'ont donc fait que restituer à la rivière un de ses anciens bras.

Celui-ci se maintint définitivement dans cette direction jusqu'à la hauteur de Merendré. Arrivé là, il eut à subir à son tour, de même que les anciens bras occidentaux, la poussée des terres qui continuaient à s'avancer de l'Ouest. On le voit, à la côte 10, s'échapper au Nord-Est vers Eetvelde, maintenu par un chapelet d'îlots, auquel il manque bien peu de chose pour former une barre continue.

Deux mètres plus bas, la Lys s'écoule par Selzaete, suivant la direction du canal de Terneuzen. La cote 7 la reporte jusqu'au Nord de Wachtebeke, où elle se fraie passage dans une dépression, dont on a profité pour établir le canal de Langelede. De nouveaux rejets nous la montreront, passant par le canal d'Axel, puis par celui de Stekene, jusqu'à ce que l'interruption de ce dernier passage l'eut forcée à contourner le pays de Waes au Midi, ce qu'elle exécute encore de nos jours, mais désormais sous le nom de Durme.

Je n'insisterai pas sur l'explication qu'une interprétation analogue m'a permis de donner de la formation d'autres cours d'eau. Il me paraît préférable, pour obtenir un jugement sur les principes que j'ai posés, de n'appeler l'attention que sur quelques points précis, plutôt que de l'éparpiller, en cédant à la tentation de vouloir paraître plus complet. Au surplus, ma brochure est là pour en dire plus long aux lecteurs que la chose intéresserait.

C'est à cet examen que j'ose convier de nouveau nos géologues et plus spécialement les membres de notre Société, qui ont accueilli déjà mes précédentes communications avec tant de bienveillance.

### 3° M. L. DOLLO. — L'Origine des Vertébrés terrestres.

Dans l'état présent de nos connaissances, l'auteur croit qu'il y a lieu de rechercher l'origine des Vertébrés terrestres dans les Stégocéphales, et la souche de ce dernier groupe dans les Crossoptérygiens.

C'est ce qu'il explique en détail, en s'aidant de figures au tableau noir.

4° M. J. Hans fait la communication suivante :

## LA BASE DE L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE DE LA BELGIQUE

*Quelques résultats tirés de l'étude de la Carte pluviométrique*

PAR

**J. Hans**

Ingénieur des Ponts et Chaussées

La communication suivante a pour objet de faire connaître les résultats de quelques calculs faits à l'aide de la carte pluviométrique de M. Lancaster.

J'ai mesuré à l'aide du planimètre d'Amsler, avec le plus de précision possible, les différentes zones de pluies de la carte pluviométrique; j'en ai ainsi déterminé les superficies. En multipliant chacune de ces surfaces par la moyenne des précipitations annuelles tombant sur chaque zone, je suis arrivé à calculer le volume total des eaux tombant sur le territoire de la Belgique. Le détail de ces surfaces et de ces volumes est renseigné au tableau ci-après (tableau I).

L'abondance annuelle de ces précipitations s'élève au cube de 22,211,920,000 m<sup>3</sup>, ce qui équivaut en moyenne à une chute d'eau annuelle de 754 millimètres en tous les points du territoire. Le résultat donné par l'Observatoire pour Bruxelles ne diffère pas beaucoup de la précipitation moyenne qui se produirait en chaque point du territoire en cas de répartition régulière des pluies.

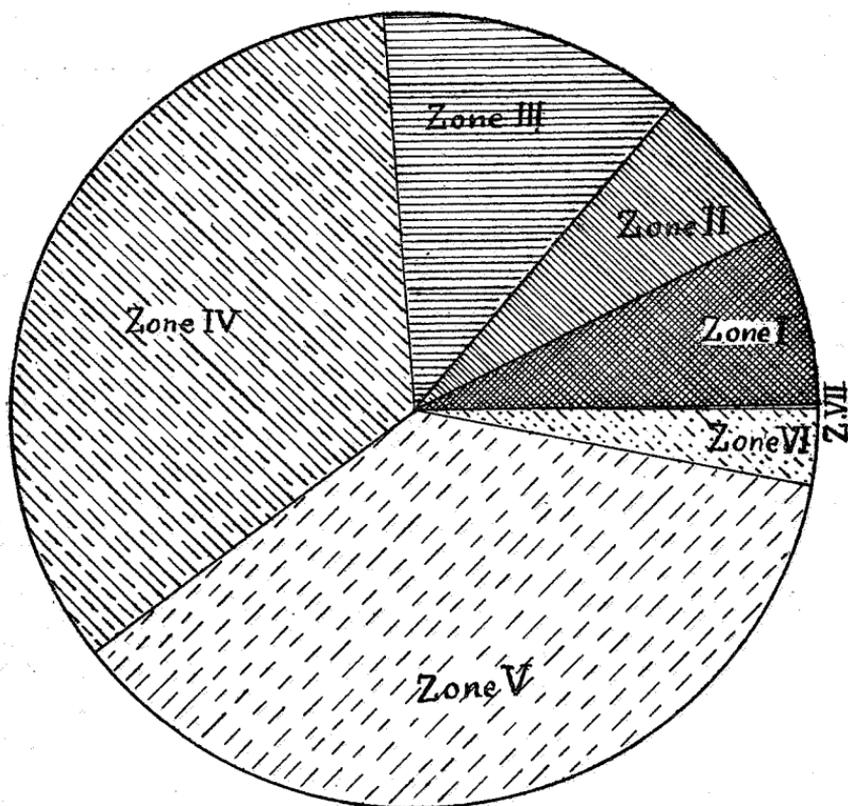
Les résultats de ces calculs ont ensuite été réunis en sept groupes d'après l'importance des précipitations qui se produisent dans les diverses zones de pluie; la moyenne annuelle dans chaque groupe varie de 100 en 100 millimètres, le premier groupe comprenant les régions où les chutes pluviales dépassent un mètre. Le résultat de ce groupement se trouve dans le tableau suivant (tableau II) où j'ai, en outre, ajouté le volume tombant par hectare-an et par hectare-jour pour chacune des zones.

Le tableau graphique (fig. A) montre clairement comment les pluies se répartissent dans notre pays.

Les zones de pluie sont représentées en A, la surface du pays étant représentée par un cercle, en B nous avons les volumes de ces précipitations pour chaque groupe, et en C nous voyons clairement les volumes qui tombent par hectare de territoire et par jour.

## ZONES DES PLUIES EN BELGIQUE

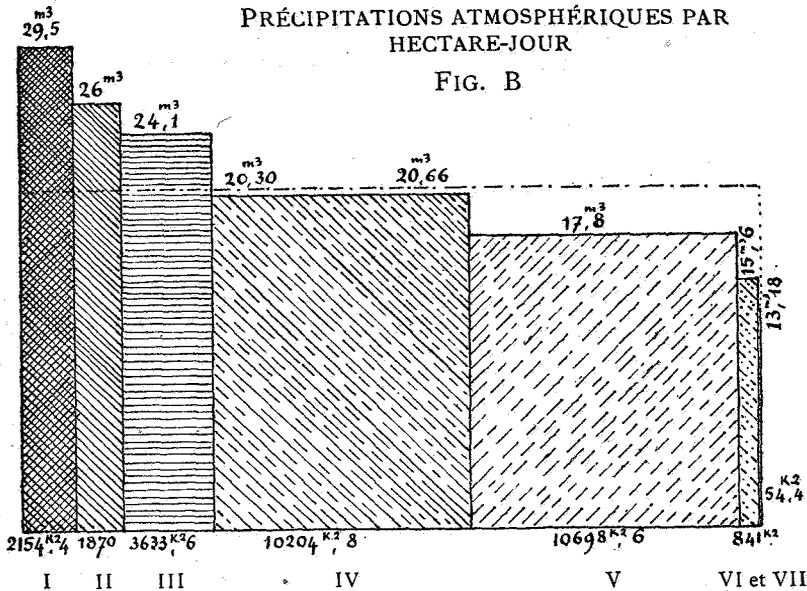
FIG. A



|                             |                               |                             |                             |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Zone I = $\frac{73}{1000}$  | Zone III = $\frac{123}{1000}$ | Zone V = $\frac{363}{1000}$ | Zone VII = $\frac{2}{1000}$ |
| Zone II = $\frac{63}{1000}$ | Zone IV = $\frac{346}{1000}$  | Zone VI = $\frac{30}{1000}$ |                             |

On voit par ce tableau que la zone où il tombe annuellement plus d'un mètre d'eau comprend un peu plus des  $\frac{7}{100}$  du territoire, alors qu'il y tombe plus d'un  $\frac{1}{10}$  du volume des eaux ; que les zones où il tombe de 800 à 700 millimètres et de 700 à 600 sont en étendue les plus considérables et comprennent chacune un peu plus d'un tiers du territoire en fournissant, au volume total des précipitations, la première, un peu plus du tiers, la deuxième un peu plus des  $\frac{3}{10}$  de ce volume. La zone maritime ne fournit qu'une très minime quantité d'eau au volume total,  $\frac{1}{1000}$  environ, et ne tombe que sur les  $\frac{2}{1000}$

du pays. Quant aux volumes qui se précipitent par hectare et par jour, ils varient de  $29\text{m}^3.50$  pour les régions les plus élevées du pays à  $13.18$  pour la zone littorale, en donnant pour notre pays une moyenne de  $20\text{m}^3.66$  par hectare et par jour.



J'ai aussi déterminé les volumes d'eau tombant sur différents bassins en mesurant au planimètre les superficies de ces bassins et les zones de pluie dans chacun d'eux. Ce travail m'a permis de vérifier le soin qui a présidé à la confection de la carte pluviométrique. En effet, les surfaces des bassins trouvées sur la carte au  $400.000^{\text{e}}$  ne diffèrent pas sensiblement de la surface mesurée sur la carte au  $20.000^{\text{e}}$  du Dépôt de la Guerre. En outre, les volumes trouvés par ces mesures pour les bassins de la Senne, de la Dyle, du Démer, de la Dendre et de la Nèthe, seuls bassins où j'ai fait cette vérifications, ne diffèrent pas de ceux que M. Lancaster a déterminés par la moyenne des observations des postes pluviométriques du bassin.

Les calculs détaillés ci-dessous permettent de vérifier ce fait : ainsi les volumes qui tombent par hectare et par jour sur les bassins sont les suivants :

|           |                                  |                      |
|-----------|----------------------------------|----------------------|
| 1° Senne  | 18 <sup>m</sup> 3,90 (Lancaster) | 18 <sup>m</sup> 3,90 |
| 2° Dyle   | 19 18 (Lancaster)                | 19 20                |
| 3° Démer  | 18 36 (idem)                     | 18 27                |
| 4° Nèthe  | 18 56                            | 18 40                |
| 5° Dendre | 20 60                            | 20 60                |

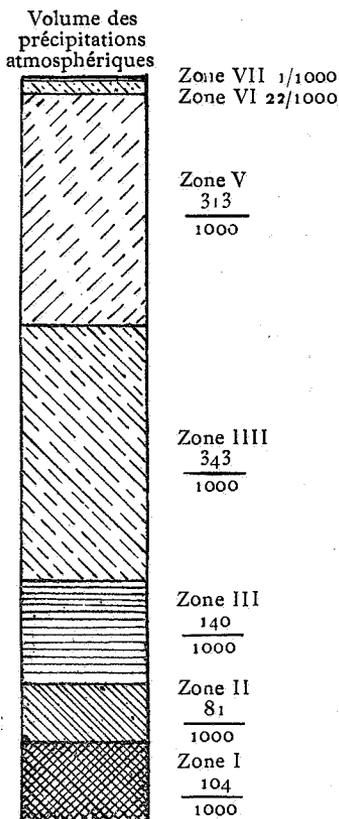


FIG. C

Des jaugeages isolés ont cependant été faits pour plusieurs rivières à l'occasion d'études de distribution d'eau; mais ils n'ont jamais été faits avec une continuité suffisante ni assez longtemps pour permettre de faire une étude sérieuse de la répartition des eaux. Je possède toutefois, dans les documents que m'a laissés mon regretté père, ingénieur en chef des ponts et chaussées du Brabant, les résultats d'une série continue de jaugeages par déversoirs ou par vannes faits pendant cinq ans (1883 à 1887), sur les ruisseaux et rivières affluents de la Senne ou de la

La découverte de résultats concordants par deux méthodes entièrement différentes (1) est un contrôle sérieux de la manière judicieuse avec laquelle M. Lancaster a fait le tracé des courbes hyétométriques.

*La carte pluviométrique constitue donc la base de l'étude hydrologique de la Belgique.*

Quand nous aurons des données sérieuses sur le débit des sources et cours d'eau du pays — données que pourront seules nous procurer des séries continues de jaugeages faits avec soin — les résultats fournis par la carte pluviométrique nous permettront de savoir comment le volume d'eau qui tombe sur le sol se répartit, soit par l'évaporation ou par infiltration, soit par ruissellement superficiel. Malheureusement, les résultats très complets sur le débit des cours d'eau pendant de longues périodes nous manquent presque partout, excepté pour le Bocq et le Hoyoux, où des jaugeages ont été faits avec beaucoup de soins.

(1) M. Lancaster a déterminé la moyenne de la chute de pluie sur chaque bassin en traçant autour de chaque station pluviométrique la zone où les précipitations ne différaient pas sensiblement de celles de cette station. Il a mesuré ensuite, à l'aide d'un quadrillé, les surfaces des parties de ces zones contenues dans le bassin considéré et est arrivé ainsi aux moyennes indiquées dans son ouvrage.

ou de la Sambre, utilisés ou pouvant l'être pour l'alimentation du canal de Charleroi à Bruxelles.

L'étude de ces résultats fera l'objet d'une prochaine communication.

TABLEAU I

A) Régions où il tombe plus de 1000<sup>mm</sup> d'eau par an.

|                                      | Surface            | Moyenne | Volume               |
|--------------------------------------|--------------------|---------|----------------------|
| Plus de 1300 <sup>mm</sup> . . . . . | 6 <sup>k2</sup> .4 | 1330    | 8.512.000            |
| De 1200 à 1300 . . . . .             | 27. 2              | 1200    | 32.640.000           |
| Un peu plus de 1200 . . . . .        | 99. 2              | 1210    | 120.032.000          |
| De 1100 à 1200 . . . . .             | 83. 2              | 1150    | 95.680.000           |
| » 1100 à 1200 . . . . .              | 486. 4             | 1150    | 559.360.000          |
| » 1000 à 1100 . . . . .              | 214. 4             | 1015    | 217.616.000          |
| » 1000 à 1100 . . . . .              | 984. 4             | 1050    | 1.033.200.000        |
| » 1000 . . . . .                     | 251. 2             | 1000    | 251.200.000          |
|                                      | <u>2152. 4</u>     |         | <u>2.318.240.000</u> |

B) Régions où il tombe de 900 à 1000<sup>mm</sup> d'eau par an.

|                                       | Surface             | Moyenne | Volume               |
|---------------------------------------|---------------------|---------|----------------------|
| De 900 à 1000 <sup>mm</sup> . . . . . | 66 <sup>k2</sup> .8 | 950     | 63.460.000           |
| » 900 à 1000 . . . . .                | 118. 4              | 950     | 112.480.000          |
| » 900 à 1000 . . . . .                | 1684. 8             | 950     | 1.600.560.000        |
|                                       | <u>1870. 0</u>      |         | <u>1.776.500.000</u> |

C) Régions où il tombe de 800 à 900<sup>mm</sup> d'eau par an.

|                             | Surface                | Moyenne | Volume               |
|-----------------------------|------------------------|---------|----------------------|
| 900 <sup>mm</sup> . . . . . | 1864 <sup>k2</sup> .00 | 850     | 1.584.400.000        |
| 900 . . . . .               | 49. 60                 | 880     | 43.648.000           |
| 900 . . . . .               | 131. 2                 | 850     | 111.520.000          |
| 900 . . . . .               | 472. 0                 | 850     | 401.200.000          |
| 800 . . . . .               | 353. 6                 | 800     | 282.880.000          |
| 900 . . . . .               | 763. 2                 | 850     | 648.720.000          |
|                             | <u>3633. 6</u>         |         | <u>3.072.368.000</u> |

D) Régions où il tombe de 800 à 700<sup>mm</sup> d'eau par an.

|   | Surface             | Moyenne | Volume               |
|---|---------------------|---------|----------------------|
| Un peu moins de 800 <sup>mm</sup> . . . . . | 38 <sup>k2</sup> .4 | 780     | 29.952.000           |
| De 700 à 800 . . . . .                      | 4788. 8             | 750     | 3.590.600.000        |
| » 700 à 750 . . . . .                       | 2718. 4             | 725     | 1.970.840.000        |
| Un peu plus de 700. . . . .                 | 958. 4              | 710     | 680.464.000          |
| De 750 à 800 . . . . .                      | 1246. 4             | 775     | 965.960.000          |
| Moins de 800. . . . .                       | 369. 6              | 760     | 280.896.000          |
| 700 . . . . .                               | 84. 8               | 700     | 59.360.000           |
|   | <u>10.204. 8</u>    |         | <u>7.578.072.000</u> |

E) Régions où il tombe de 700 à 600<sup>mm</sup> d'eau par an.

|                                      | Surface              | Moyenne | Volume               |
|--------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|
| Moins de 700 <sup>mm</sup> . . . . . | 292 <sup>k2</sup> .8 | 640     | 187.392.000          |
| De 650 à 700. . . . .                | 4454. 4              | 675     | 3.006 720.000        |
| Un peu moins de 650 . . . . .        | 128. 0               | 640     | 81.920.000           |
| De 700 à 650. . . . .                | 1112. 0              | 675     | 750.600.000          |
| Un peu moins de 650 . . . . .        | 3316. 2              | 620     | 2.056.044.000        |
| Moins de 650. . . . .                | 256. 0               | 650     | 166.400.000          |
| De 600 à 650 . . . . .               | 628. 8               | 625     | 393.000.000          |
| » 600 à 650 . . . . .                | 235. 2               | 625     | 147.000.000          |
| » 600 à 650 . . . . .                | 275. 2               | 625     | 172.000.000          |
|                                      | <u>10 698. 6</u>     |         | <u>6.961.076.000</u> |

F) Régions où il tombe de 600 à 500<sup>mm</sup> d'eau par an.

|   | Surface              | Moyenne | Volume             |
|---|----------------------|---------|--------------------|
| Moins de 600 <sup>mm</sup> . . . . .    | 195 <sup>k2</sup> .2 | 580     | 113.216.000        |
| De 600 à 650 . . . . .                  | 160. 0               | 575     | 92.000.000         |
| » 600 à 550 . . . . .                   | 259. 2               | 550     | 142.560.000        |
| Moins de 600. . . . .                   | <u>227. 2</u>        | 580     | <u>131.776.000</u> |
|   | 841. 6               |         | 479.552.000        |
| G) moins de 500 <sup>mm</sup> . . . . . | 54. 4                | 480     | 26.112.000         |

TABLEAU II

Répartition générale des précipitations atmosphériques tombant sur le territoire de la Belgique.

| Hauteur de la pluie annuelle. | Surface des régions correspondantes en k <sup>2</sup> . | Volume de pluie annuel y tombant en m <sup>3</sup> . | Volume par hectare et par an en m <sup>3</sup> . | Volume par jour-hectare en m <sup>3</sup> . | Part dans la surface totale du pays. | Part dans le volume total. |
|-------------------------------|---|--|--|---|--------------------------------------|----------------------------|
| A) plus de 1 m.               | 2.152.4   | 2.318.240.000  | 1.075  | 29,50                                       | 7.3                                  | 10.4                       |
| B) de 900 à 1 <sup>m</sup>    | 1.870.0   | 1.776.500.000  | 945  | 26.00                                       | 6.3                                  | 8.1                        |
| C) de 800 à 900 <sup>mm</sup> | 3.633.6   | 3.072.368.000  | 842  | 24.10                                       | 12.3                                 | 14.0                       |
| D) de 800 à 700 <sup>mm</sup> | 10.204.8  | 7.578.072.000  | 738  | 20.30                                       | 34.6                                 | 34.3                       |
| E) de 700 à 600 <sup>mm</sup> | 10.698.6  | 6.961.076.000  | 648  | 17.8  | 36.3                                 | 31.3                       |
| F) de 600 à 500 <sup>mm</sup> | 841.6   | 479.552.000  | 570  | 15.6  | 3.0                                  | 2.2                        |
| G) moins de 500 <sup>mm</sup> | 54.4  | 26.112.000   | 480  | 13.18                                       | 0.2                                  | 0.1                        |
| <b>Territoire</b>             | <u>29.455.0</u>   | <u>22.211.920.000</u>                                | <u>754</u>                                       | <u>20.66</u>                                | <u>100.</u>                          | <u>100.</u>                |

5° M. A. Bourdariat fait parvenir le travail suivant, dont il est donné lecture par M. E. Van den Broeck.

## FORMATION D'UN NOUVEAU CÔNE

SUR LE VÉSUYE

PAR

**Alex. J. Bourdariat.**

Le Vésuve traverse une phase d'activité qui attire tout spécialement l'attention. Bien que ne constituant pas un fait anormal dans l'allure de ce volcan, le phénomène actuel est digne d'intéresser le curieux et le géologue. Le premier sera saisi d'une admiration craintive, en présence de l'imposant spectacle qui se déroule devant ses yeux, pendant la nuit surtout, sur le sommet de la mystérieuse montagne. Le deuxième y trouvera une précieuse mine de matériaux pour l'étude des manifestations de l'activité interne du globe en général, et du mode de formation des cônes en particulier.

En effet, à la suite de l'augmentation d'activité déjà constatée dans ce volcan dans le courant de janvier dernier, l'ancien cratère de 1891 tend à se combler, en faisant place à un nouveau cône, qui s'élève lentement et régulièrement au bord Nord-Ouest de l'ancien cratère. Actuellement, il a dépassé les bords de ce cratère d'environ 15 à 20 mètres. Ce nouveau cône peut se voir de Naples même.

Depuis le milieu de 1893 — époque à laquelle a cessé de couler la bouche d'éruption de l'*Atrio del Cavallo*, ouverte en juin 1891, sur les flancs du grand cône vésuvien — l'activité extérieure du volcan se maintenait très faible, quoique cet arrêt de l'épanchement latéral eût pu faire prévoir une recrudescence d'activité dans le grand cône.

En janvier dernier, la colonne de lave s'est sensiblement élevée dans la cheminée volcanique, en débordant un peu sur la plate-forme du fond du cratère. Il y eut un arrêt de quelques jours avec abaissement de la colonne de lave, suivi d'une nouvelle poussée légère, accompagnée de grands dégagements de vapeur. Dès ce moment, la tension de la vapeur fit boursouffler et soulever la surface de la lave, en la projetant par instants à une grande hauteur. La fréquence de ces explosions est très variable. Lors de ma dernière visite au volcan — faite dans la

nuit du 12 mai, en l'aimable compagnie de M. Crosby, géologue, et de deux autres amis, MM. Malaquin et Moncrieff — les grandes explosions se produisaient généralement à 1' 30" d'intervalle. Certaines d'entr'elles lançaient les scories à une hauteur de 80 à 100 mètres. Pendant la période de repos relatif, d'autres explosions, beaucoup moins violentes, avaient lieu, mais toujours accompagnées de puissantes bouffées de vapeur.

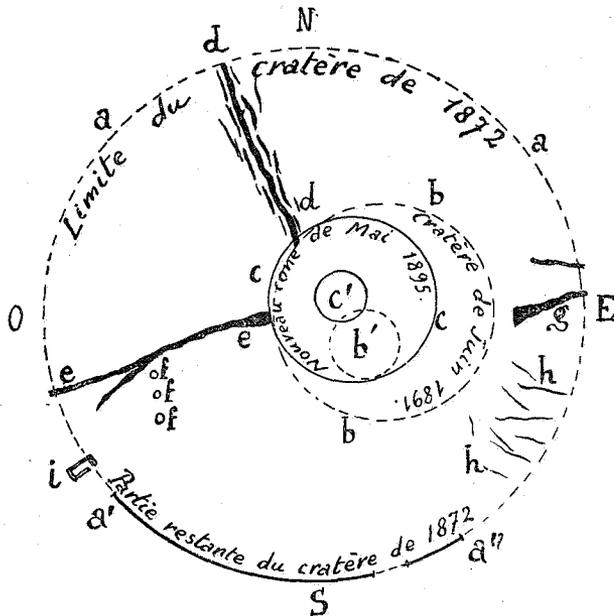


Diagramme du sommet du grand cône Vésuvien.

MAI 1895.

Exécuté d'après un dessin du Dr Johnston-Lavis, publié en juin 1891, et sur lequel l'auteur a porté les modifications survenues.

- a. — Limite du bord du cratère de 1872. La partie représentée par la ligne ponctuée est à présent couverte par la lave qui a débordé à différentes reprises. — La partie a' a'' est encore découverte.
- b. — Cratère de juin 1891.
- b' — Bouche active du cratère de juin 1891.
- c. — Nouveau cône actuellement en formation. (12 mai 1895).
- c' — Bouche active du cône du 12 mai 1895.
- d. — Fente et bouche de vapeur du 17 juin 1891.
- e. — Fissure émettant des vapeurs acides dans la plaine au cratère de 1872.
- f. — Très anciens passages d'air chaud ou fumerolles.
- g. — Fissures de mai 1889.
- h. — Nombreuses fissures sur le bord S.-E. du cône.
- i. — Abri des guides.

Rien ne pourrait être comparé à l'imposant spectacle que présente alors le volcan lorsqu'il projette dans l'air ces jets de matières fondues, qui retombent ensuite de toutes parts, comme les énormes paillettes d'un gigantesque feu d'artifice.

Durant leur ascension et leur chute, les matériaux divers rejetés par le volcan se refroidissaient et retombaient, soit dans la cheminée, pour être lancés de nouveau, soit sur les bords du cratère, où ils édifiaient le cône. C'est ce qui constitue la « phase de formation d'un cône », caractérisée par une émission abondante de scories, sans production de cendres.

Le nouveau cône, de forme assez irrégulière, atteignait, le 12 mai, une hauteur d'environ 70 mètres au-dessus du fond du cratère de 1891. Il a dépassé maintenant l'altitude de la portion de crête *a' a''* du cratère de 1872, existant encore à l'Est de l'abri des guides.

Sa forme irrégulière est due principalement au vent d'Est, qui a dominé durant ces derniers mois. Sous l'action de ce vent, les scories sont tombées avec plus d'abondance du côté de Naples, ce qui a porté le cône à l'Ouest.

Si l'éruption continue avec la même régularité, le nouveau cône *c* s'élèvera graduellement, en comblant totalement l'ancien cratère *b*. Et, en admettant aussi une poussée continue de la lave, rien ne s'opposerait à prévoir sur le sommet du grand cône, un épanchement latéral, favorisé en ce point par la fente de 1894, près de laquelle le nouveau cône s'est formé.

La figure ci-jointe montrera les changements survenus sur le sommet de la montagne. Je me suis servi, à cet effet, d'un diagramme publié en 1891, par M. le Dr Johnston-Lavis, l'éminent vulcanologue anglais, en y portant les changements survenus depuis lors.

---

## NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Sur les relations entre les transgressions marines et les mouvements du sol. Note de M. A. DE GROSSOUVRE.

Un des buts vers lesquels tendent les recherches de la Géologie est la reconstitution de l'histoire physique de la Terre, c'est-à-dire des états géographiques successifs par lesquels elle est passée; mais les dénudations subies par les couches s'opposent à la restitution précise des anciens rivages, et, dans les massifs montagneux, les discordances et les transgressions sont souvent effacées par les actions mécaniques subies, aux effets desquelles s'ajoutent celles des érosions.

Il est possible, cependant, d'arriver à retracer, dans ses traits généraux, l'histoire

géologique, en étudiant séparément pour chaque point la nature des sédiments qui s'y sont superposés et les caractères des faunes qui les ont habités. Par cette méthode, on peut se rendre compte, pour chaque point en particulier, des conditions successives de dépôt, apprécier les relations des divers points entre eux, et même reconnaître le sens des courants marins. M. Munier-Chalmas a depuis longtemps insisté sur l'importance de ce dernier résultat.

On constate ainsi qu'en chaque point les conditions bathymétriques ont fréquemment varié et qu'à diverses reprises les phases positives et négatives ont alterné entre elles. On vérifie ensuite qu'à une phase positive dans une région correspond une négative dans une autre, et l'on peut même établir qu'il existe, à ce point de vue, un contraste constant entre certaines aires de la surface du globe.

Je me bornerai ici à résumer brièvement, parmi les résultats auxquels je suis arrivé, ceux qui ont trait à l'ère secondaire en Europe.

Vers la fin des temps triasiques, la mer couvre la région alpine, tandis que l'Europe occidentale et septentrionale se trouve dans une phase négative, caractérisée par le régime lagunaire du Keuper.

Avec le début de la période liasique le sens des mouvements change : la mer revient occuper le Nord et l'Ouest, tandis que dans la région alpine se manifeste une tendance à l'émersion indiquée : 1° dans les Alpes orientales, par les couches de Hierlatz reposant directement sur la surface érodée du calcaire de Dachstein et accompagnées de galets des roches de la chaîne centrale (Penck, Geyer); 2° dans les Alpes suisses et occidentales, par la brèche du Chablais (Renevier, Lugeon) et la brèche du Télégraphe (Kilian).

A l'époque bathonienne-callovienne correspond, d'une part, une transgression très marquée dans le Nord-Est et, de l'autre, une régression caractérisée par les couches saumâtres à *Mytilus* de la Suisse (de Loriol) et les gypses calloviens des Alpes occidentales (Lory, Haug); on pourra, je crois, mettre encore cette dernière en évidence dans les Alpes orientales et les Carpathes.

Le mouvement d'émersion qui se produit vers la fin des temps jurassiques dans le Nord et l'Ouest de l'Europe a comme parallèle plus au Sud une transgression très marquée des couches tithoniques qui, partout dans la région alpine et même en Crimée (Sokolow), débordent les dépôts antérieurs.

A la transgression infracrétacée, si prononcée dans le Nord de l'Europe, correspond, dans la région alpine, un retrait manifeste de la mer : M. Collot l'a mis en évidence pour la Provence, M. Renevier pour les Alpes suisses : on le reconnaît dans les Alpes orientales et les Carpathes.

La transgression cénomaniennne est synchronique d'une surrection générale dans toute la zone alpine, accusée par la discordance du supracrétacé sur l'infracrétacé dans les Carpathes (Ublig) et les Alpes orientales, par les conglomérats de Vils et du Laubenstein dans les Alpes de Bavière; les lignites cénomaniens de la Provence et du Languedoc et les conglomérats de Camarade (Magnan) dans les Pyrénées.

La transgression qui amène le dépôt des couches crétacées à Aix-la-Chapelle et en Suède se produit au moment où le régime marin prend définitivement fin dans la Provence et le Languedoc; c'est aussi l'époque des lignites du Neue-Welt (Alpes orientales) et du conglomérat de Saint-Louis (Corbières).

Enfin, vers la fin de l'ère crétacée, le Nord de l'Europe subit une émersion corré-

lative d'une transgression dans les Alpes orientales où les couches à *Am.neubergicus* viennent reposer directement, à Neuberg, sur les couches de Werfen et sur le calcaire de Hallstatt.

Cette analyse fait ressortir l'existence de nombreux mouvements orogéniques dans la région alpine pendant toute la durée de l'ère secondaire; à chacun d'eux correspond une transgression. C'est une loi générale, qui peut être étendue à d'autres périodes.

(Extr. Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris.)

#### Obtention d'eau douce par le forage au diamant dans les roches granitiques de la Suède.

L'intéressante note ci-dessous a été adressée par M. M. Nordenskiöld à l'Académie des Sciences de Paris.

On souffre souvent, en Suède, dans les stations de pilotes et dans les phares, du manque d'eau douce. On y est généralement obligé de se contenter d'eau de pluie, souvent très malsaine, ou d'eau apportée de terre ferme et qui, elle aussi, conservée dans des citernes, devient bientôt nuisible à la santé.

Pour remédier à cet inconvénient, j'ai proposé au directeur général du pilotage et des phares d'examiner si, même sur les ilots en pleine mer, on ne pourrait pas se procurer une quantité suffisante d'eau douce, en creusant dans nos roches granitiques des puits d'une profondeur de 30 m. à 50 m. En faisant cette proposition, pour laquelle j'ai eu quelque peine à trouver des partisans, je me suis fondé sur les raisonnements suivants :

1° Les variations de la température diurne, annuelle ou séculaire, doivent causer des glissements de la partie supérieure de la roche sur les couches inférieures, où une telle variation n'existe pas, et ces glissements doivent produire des fentes horizontales à des profondeurs à peu près constantes;

2° Sur l'observation que l'eau qui pénètre dans nos mines de fer n'est jamais salée, même si ces mines sont situées sur de petits ilots en pleine mer et s'étendent à 100 m. ou 200 m. au-dessous de la surface.

Après quelques hésitations on a, au printemps 1894, fait un essai à la station de pilotes de Arkö (île de l'Arche  $\varphi = 58^{\circ} 29'$ ,  $\lambda = 16^{\circ} 58'$  E. de Greenwich).

L'essai a été couronné d'un succès complet. A 33 m. de profondeur, dont 30 m. au-dessous de la surface de la mer, on a rencontré une fente horizontale dans la roche, donnant par jour environ 20.000 litres d'eau douce, de première qualité. La quantité pourra probablement être beaucoup augmentée, si l'on fait éclater de la dynamite dans les puits, à proximité de la fente. Plus tard, l'essai a été renouvelé dans six autres localités. A une profondeur de 33 à 35 m., on a toujours trouvé de l'eau douce, qui monte généralement jusqu'à 2 ou 3 m. au-dessous de la surface, quelquefois à la surface même. Ces puits sont creusés dans des roches cristallines (granite, gneiss, diorite, etc.), avec un perçoir garni de diamants; ce qui a déjà amené le public à parler des *puits de diamants* et de *l'eau de diamants*. Pour creuser des puits, il faut choisir une roche solide et dépourvue de fissures à la surface. Le trou est naturellement vertical et cylindrique; il a 65<sup>mm</sup> de diamètre. La térébration est faite de manière à enlever intact le noyau central du trou, D'après les expériences faites jusqu'à présent, il paraît prouvé que dans toutes nos régions de roches cristallines on pourra se procurer une eau pure, abondante, absolument hygiénique, moyennant des dépenses relativement peu considérables.

En dehors de la presqu'île scandinave, les mêmes conditions se reproduisent probablement dans beaucoup de régions de roches cristallines et granitiques. Un jour viendra, peut-être, où les " puits de diamants " seront très répandus. Il serait cependant possible que, dans les pays où les variations de la température à la surface du globe sont insignifiantes, les conditions de percement des puits de diamants fussent moins favorables.

Quoi qu'il en soit, le fait m'a paru assez important pour qu'il soit désirable de commencer aussi, dans les pays plus chauds que la Suède, des recherches semblables à celles que nous faisons, depuis environ un an, sur les veines d'eau dans le sein des roches granitiques, recherches qui ont obtenu chez nous un tel succès.

Il sera peut-être de quelque intérêt de savoir que je m'occupe maintenant de réunir dans notre Musée les matériaux nécessaires à l'étude des minéraux qui se forment dans les fentes de nos roches cristallines; j'ai déjà fait sur ces minéraux divers plusieurs observations inattendues et intéressantes.

(C.-R. Acad. Sc. Paris.)

---