

## Excursions des jeudi 15 et vendredi 16 août.

Le compte rendu détaillé de ces excursions paraîtra ultérieurement aux *Mémoires*.

## SÉANCE DU 15 AOUT 1889.

*Présidence de M. Gosselet.*

La séance est ouverte à 9 heures.

M. le *Président* résume la course faite sous sa direction sur la rive droite de la Meuse, dans la journée du 15 août, conformément au programme adopté.

Des remerciements lui sont votés par l'Assemblée pour la manière remarquable et éminemment fructueuse dont cette course a été dirigée.

Il est ensuite procédé aux élections.

Sont nommés, à l'unanimité, membres effectifs :

MM. BERNUS, Charles, Échevin des Finances, à Charleroi.

BURNY, Louis, Brasseur, rue de l'Étuve, à Alost.

COBEAUX, Eugène, Directeur de l'École du Centre, à Charleroi.

DELHAIZE, Fernand, Ingénieur, administrateur d'usines à gaz, rue de Mons, à Saint-Ghislain.

D<sup>r</sup> SMITH, Alberto Ricardo, Ingénieur civil, n° 7, avenue Ouest, à Caracas, république du Vénézuëla.

le Major TERLINDEN, Sénateur, 223, rue Royale, à Bruxelles.

VAN DE VELDE, Hubert, Émile, Architecte-entrepreneur, 86, rue Terre-Neuve, à Gand.

WAUTERS, J., D<sup>r</sup> Sc. Chimiste de la Ville, 29, rue Mercelis, à Bruxelles.

Est nommé membre associé régnicole :

M. DUPONT, Aristide, 45, rue de la Tour, à Schaerbeek.

La séance est levée à 10 heures.

## BIBLIOGRAPHIE (1)

## SUR L'ÉRUPTION RÉCENTE DE L'ILE DE VULCANO

Note de M. O. Silvestri

publiée dans le n° 6 du 5 août 1889 des *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t. CIX, p. 241.

La dernière grande éruption de Vulcano remonte à l'année 1771. Depuis cette date jusqu'à présent, c'est-à-dire depuis plus d'un siècle le cratère s'est maintenu à l'état de solfatare. A de rares intervalles seulement, les fumerolles devenaient plus actives et parfois il se produisait de légères projections de cendres. C'est particulièrement ce qui est arrivé en 1780, 1786, 1812, 1832 et, plus récemment en septembre 1873, en juillet 1876, en septembre 1877, en août 1878, en janvier et en juin 1879. Ces derniers phénomènes, à cause du rapprochement de leurs dates, peuvent être considérés comme précurseurs de ceux de la période éruptive actuelle.

Pendant la période solfatarienne, les émanations volatiles du cratère amenaient le dépôt d'acide borique, de sel ammoniac, de soufre et d'alun, en quantité suffisante pour qu'une exploitation industrielle, commencée en 1813, ait été poursuivie jusqu'en ces derniers temps. Elle se faisait à ciel ouvert, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du cratère.

Mais, dans la nuit du 2 au 3 août 1888, vers 12 h. 40 m. une détonation, comparable à celle d'une formidable artillerie, vint effrayer les habitants de l'Archipel éolien. Une violente explosion, suivie bientôt de plusieurs autres, avait projeté en débris tout le fond du cratère. Tel a été le début de l'éruption qui dure depuis onze mois et dont les traits les plus caractéristiques sont les suivants :

1° L'éruption est particulièrement représentée par de nombreuses explosions rejetant des masses considérables de vapeur d'eau, chargées de cendres, quelquefois avec développement de décharges électriques. La colonne de fumée, qui s'élève sous la forme d'un pin gigantesque, a atteint dans certains cas, d'après les mesures angulaires du professeur Ricco, puis à l'Observatoire de Palerme, la hauteur de dix kilomètres

(1) Seront, à l'avenir, englobés dans la *Bibliographie*, les reproductions d'articles peu étendus, qui ne sont pas appelés à prendre place dans le recueil des *Traductions et Reproductions*.

et demi. Les explosions présentent une sorte de succession régulière, dont le rythme est variable depuis quelques secondes jusqu'à une heure. Il dépend des changements de la pression atmosphérique et de l'état de la marée, dont l'amplitude, plus grande que sur le continent italien, atteint au moins 30 centimètres.

La force des explosions est en général en raison inverse de leur nombre. Quand elles sont faibles la vapeur d'eau est colorée en jaune foncé par de la cendre. Dans les plus violentes, des lapilli et des fragments de laves anciennes, les unes acides : trachytes, rhyolithes, obsidiennes, perlites ; les autres basiques, qui forment l'ossature du volcan, sont rejetées avec la cendre.

Ces produits prédominaient dans les premières projections du volcan ; aujourd'hui les explosions lancent surtout des bombes de forme arrondie, assez chaudes pour fondre l'argent immédiatement après leur chute. Les roches en débris et les bombes ont jusqu'à 2 à 3 mètres de diamètre ; elles montent à une hauteur de un à deux kilomètres et retombent avec des vitesses de 150 à 200 mètres par seconde et quelquefois davantage et portent à 1 kilomètre du cratère la ruine et l'incendie. Quand elles tombent dans un sol sablonneux, elles s'y enfouissent et disparaissent, laissant un large trou à la façon des aérolithes.

2° L'éruption est remarquable par la tranquillité du sol. Le seul mouvement précurseur que l'on ait noté a été une très légère secousse, signalée par un seul instrument séismométrique de l'observatoire de Messine, deux jours avant le début de l'éruption. Au moment même de la première explosion, le gardien de service dans le phare, édifice de 33 mètres de haut, n'a senti qu'un faible trépidation.

Postérieurement, quelques oscillations du sol, rares et très faibles, ont été seules ressenties au moment des explosions les plus violentes, à Vulcano et dans l'île de Lipari, voisine de celle-ci. Le fait général dominant de l'éruption est le manque des paroxysmes séismiques qui caractérisent la phase de grande activité dite *plinienne*, et la phase d'activité modérée, dite *stromboliennne*. En collaboration avec une Commission scientifique envoyée par le gouvernement italien, j'ai contrôlé expérimentalement cette immobilité du sol.

Nous avons vu qu'en disposant près du cratère quelques instruments seismiques de modèles variés et de grande sensibilité, aucun d'eux, pas même le tromomètre, n'a indiqué d'oscillations. Le bain de mercure nous a fourni le seul moyen de manifester les très petits ébranlements du terrain. Placé au pied même du cratère il s'est couvert de rides avant chaque explosion, alors qu'aucune manifestation éruptive n'était encore visible.

Ces rides duraient environ cinq secondes, puis venait un intervalle de repos absolu pendant trente secondes et ensuite le mercure recommençait à vibrer pendant la production des phénomènes explosifs apparents.

Cette double phase seismique fait supposer que l'éruption se divise en deux temps : une première explosion se produisant à grande profondeur à travers un magma fluide et une seconde, superficielle, étant déterminée par la rupture des dernières résistances qu'éprouve la sortie des vapeurs, et par leur dégagement brusque dans l'atmosphère.

En éloignant peu à peu le bain de mercure du cratère, on voit que les signes du mouvement précurseur s'effacent rapidement ; à 500 mètres ils ne sont plus sensibles. Le mouvement produit par l'explosion externe continue à être perçu plus loin ; mais à un kilomètre les explosions les plus fortes ne produisent aucune ride sur le mercure.

3° L'éruption est caractérisée encore par le manque absolu d'écoulement de lave, malgré la présence de matière fondue à grande profondeur, attestée par la production des bombes. Cette absence d'épanchement est en relation étroite avec le fait de la stabilité du sol et distingue nettement les phénomènes actuels de Vulcano, de ceux qui caractérisent les phases habituelles des éruptions.

Les bombes, les cendres et les lapilli actuellement projetés sont constitués par une même lave de teneur moyenne en silice. C'est une andésite augitique à structure microlithique. Les cendres du début, produites par les roches rejetées en fragments avaient une tout autre composition. Leur couleur était jaune clair et j'ai reconnu la présence du quartz et de la tridymite.

En résumé, les phénomènes éruptifs que présente l'éruption actuelle de Vulcano caractérisent une phase spéciale, que j'ai déjà observée à l'Etna et à laquelle je propose de donner le nom de *phase vulcanienne*.

## RÉSUMÉ

D'UN TRAVAIL DE M. ALPHONSE ERENS, intitulé :

**Note sur les roches cristallines recueillies dans les dépôts de transport situés dans la partie méridionale du Limbourg hollandais.**

*Annales Société Géologique de Belgique à Liège,*

Tome XVI, 1<sup>re</sup> livr. Mémoires, pp. 395-444.

En commençant son travail, l'auteur fournit un aperçu du facies général du dépôt de transport dont il se propose d'étudier les éléments lithologiques.

Ce dépôt couvre presque toute la partie méridionale du Limbourg hollandais et s'élève même aux points les plus élevés du pays. Sa puissance est variable; tantôt elle atteint 15 à 20 mètres, tantôt, et souvent à des distances insignifiantes, elle est réduite à une épaisseur de quelques décimètres.

En règle générale le limon couvre le dépôt caillouteux, qui repose sur du sable tertiaire. Ce sable est quelquefois du Tongrien supérieur, comme à Fauquemont, où l'auteur a trouvé une quinzaine de fossiles caractéristiques pour l'étage supérieur de ce système. D'autres fois, c'est du sable tongrien inférieur, comme à Smeermaas, où M. Ubaghs a trouvé cinq espèces caractéristiques de cet horizon.

D'autres fois encore, c'est du sable boldérien ou à lignite. Enfin, en de rares endroits, comme à Elsloo, ce sable paraît être du Diestien. Là, où le sable fait défaut, le dépôt de transport repose directement sur la craie.

L'auteur passe ensuite à la description minéralogique des éléments caillouteux et à celle ayant pour objet la nature du dépôt.

Il divise les roches en quatre catégories :

Ce sont d'abord les roches tertiaires suivantes :

- 1<sup>o</sup> Le grès quartzeux oligocène de Merkstejn et de Herzogenrath.
- 2<sup>o</sup> Le lignite, conservé souvent dans des poches volumineuses.
- 3<sup>o</sup> Les blocs de grès landénien, analogues aux gros blocs observés dans les gravières de Geliëren près de Genck.

Ensuite ce sont les roches crétacées, notamment :

1° Les silex gris maestrichtiens et des fragments siliceux provenant de ce terrain.

2° Les silex noirs et cornés sénoniens.

3° Les grès crétacés.

Puis ce sont les roches primaires :

1° Les schistes houillers avec empreintes de plantes.

2° Les grès et psammites houillers.

3° Le calcaire carbonifère de Visé, Namur, Dinant, Tournai avec ses phanites de couleur caractéristique.

4° Les blocs siluriens.

5° Le poudingue de Burnot.

6° Le psammite du Condroz.

7° Le grès de Vireux et de Gedinne.

8° Le grès taunusien avec de nombreux fossiles.

9° Les calcaires devoniens à polypiers.

10° L'arkose de Fepin.

11° Les phyllades verts et violets du massif de Rocroy.

12° Les quartzites cambriens, etc.

Enfin, ce sont les roches cristallines, notamment :

1° des Porphyroïdes.

2° des Porphyres.

3° des Diorites et Amphibolites.

4° des Granites et Granulites.

5° des Pegmatites.

6° des Syénites.

7° des Gneiss et Granites gneissiques.

8° des Laves et Ponces, etc.

L'auteur donne ensuite une liste de plus de 200 espèces fossiles trouvées dans le dépôt de transport. Ces fossiles, qui appartiennent aux terrains quaternaire, tertiaire, secondaire et primaire, confirment d'une manière complète la détermination minéralogique du dépôt caillouteux.

Les données paléontologiques manquent dans une sorte de roche qu'on observe souvent, et que l'on trouve surtout répandue sur les hauts plateaux.

C'est un grès blanc analogue au grès landenien et ressemblant d'une manière frappante au grès oligocène qu'on exploite à Merkstein et au grès sénonien qu'on exploite à Aix-la-Chapelle.

L'auteur a trouvé des pierres colossales de ce genre. Le plus gros bloc, dont on a évalué le poids à 25.000 kilog., mesurait environ 4 mètres 50 cent. de longueur sur 3 mètres de largeur. Ces masses énormes, qui se trouvent répandues au sud de la province, pourraient bien avoir été apportées par des glaces flottantes. Elles pourraient aussi être considérées comme appartenant à des sables oligocènes à gros rognons qui ont pu recouvrir autrefois le plateau et être enlevés par la dénudation, de sorte que le grès en question présenterait un fait analogue à celui que l'on observe à Fontainebleau (1).

Dans ses recherches, l'auteur a attaché un intérêt tout particulier aux roches cristallines.

D'après leur provenance il les divise en cinq classes.

- 1° Les roches cristallines des Ardennes françaises.
- 2° Celles de Spa.
- 3° Celles des Vosges et du Morvan.
- 4° Celles de la Scandinavie.
- 5° Celles de la province rhénane.

Ce qui saute surtout aux yeux c'est le grand nombre et la dimension des échantillons du porphyroïde de Mairus et de Laifour.

Cette roche, si caractéristique des Ardennes françaises, se trouve en nombre considérable dans chaque gravière à dépôt franchement moséen. Le volume des échantillons varie beaucoup. Les plus petits ont un volume pugillaire, d'autres céphalique, d'autres ont plus d'un mètre cube. A un endroit, nommé Rasberg, non loin de Maestricht, sur le versant du haut plateau de Berg, l'auteur a trouvé un bloc énorme de Hyalophyre, qui devait peser au moins 80.000 kilog. Cette masse gigantesque était une variété schistoïde, de forme subanguleuse. Les agents météoriques, ayant une action énergique sur ces roches, ont fini par fragmenter ce bloc colossal.

Les fragments, qui tombaient sous le moindre choc, avaient des arêtes bien tranchantes et se distinguaient tous par la présence du pinitoïde de Knop. Cette matière phylliteuse, finement écaillée, de couleur verte et grasse au toucher, happe à la langue et se trouve comme injectée dans la roche. L'essai microchimique, procédé Behrens, y révélait le potassium.

L'auteur passe ensuite à l'examen de la macro et à la microtexture.

(1) La présence, en Belgique, de blocs colossaux de grès blancs siliceux tongriens surmontant, à l'état de niveau démantelé, les sables de cet étage, a été signalée récemment par MM. Rutot et Van den Broeck pour les environs de Hollogne, hameau des Grosses-Pierres, près de Liège. (Voir *Bull. Soc. belge de Géol.*, T. II, 1888. Pr.-Verb., p. 13-14.)  
(Note de M. E. V. d. B.)

Il suffit de dire que ses observations sont parfaitement identiques à celles que MM. Ch. de la Vallée et A. Renard ont faites sur les variétés de porphyroïde des Ardennes.

Le porphyroïde de Laifour, ainsi que les diorites et les amphibolites des Ardennes ont été trouvés, même aux environs d'Aix-la-Chapelle, dans un dépôt franchement moséen.

La distance du lit actuel de la Meuse à ce dernier dépôt moséen est d'au moins 30 kilomètres. Si l'on remarque que la Meuse se déversait par sa rive opposée sur un espace plus grand encore, (puisque la hauteur relative y va en diminuant) on peut se faire une idée de l'étendue de la nappe qui couvrait alors ces pittoresques contrées d'aujourd'hui.

On peut dire que cette nappe avait plus de 70 kilomètres d'étendue. Après avoir examiné d'une manière macro- et microscopique toutes les variétés de hyalophyre, de diorite et d'amphibolite des Ardennes, après les avoir comparées en plaques minces avec les échantillons qui proviennent des gisements ardennais, l'auteur a conclu à l'identité parfaite des uns et des autres et passe à la description d'un granite analogue à celui que M. de la Vallée-Poussin a trouvé à Wépion, près de Namur (1).

Ce galet de Wépion se trouvait dans un dépôt de transport venu du Sud. M. de la Vallée fait ressortir qu'il n'est pas impossible que l'on puisse trouver un granite pareil dans les Ardennes françaises, dont l'arkose doit sa constitution minéralogique à la désagrégation d'un aplite ou d'une pegmatite sous-jacente.

Les granites en question, ainsi que celui de Wépion, étant proches parents des pegmatites, il n'est pas impossible que ces échantillons aient l'Ardenne comme patrie originaire, à moins qu'ils ne proviennent des Vosges.

En effet, déjà en 1842, MM. C. Sauvage et A. Buvignier (2), signalent dans le bassin de la Meuse la présence des roches vosgiennes trouvées à Balan, à Charleville et à Mézières.

Ils font observer que les eaux de la Moselle se sont probablement déversées dans le bassin de la Meuse par un col fort étroit, existant dans les environs de Toul, avant de se diriger vers Pont-à-Mousson, en quittant brusquement, par la trop grande impétuosité du courant, leur première direction, charriant ainsi avec elles les roches cristallines arrachées aux massifs des Vosges.

(1) Note de M. de la Vallée-Poussin sur un galet de granite trouvé à Wépion. Extrait des *Annales de la Soc. scient. de Bruxelles*, 1886.

(2) *Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes*. Mézières 1842.



Les glaciers vosgiens ont eu probablement une large part au transport des roches cristallines.

De nos jours on les observe en amont près de Charleville; on en a trouvé à Givet, à Wépion près de Namur et M. Dewalque, trouvait, en 1868, non loin de Maestricht, deux granites vosgiens.

L'auteur du travail a trouvé dans le Sud du Limbourg hollandais des centaines de granites, granulites et porphyres, qu'il n'a pas hésité à rattacher aux Vosges.

Pour s'éclairer davantage, il s'est adressé à M. Ch. Vélain, prof. en Sorbonne à Paris. Ce savant lithologiste, qui a décrit et beaucoup étudié les roches éruptives des Vosges, trouve que l'aspect général de tous les échantillons est bien celui des roches vosgiennes.

M. Vélain en a reconnu un grand nombre et les a rapportés les uns au massif d'Épinal, de Plombières et du Morvan, les autres aux filons de Planches-les-Mines ou aux massifs de Rupt et de Gérard-mer.

Toutes ces indications, quelque précises qu'elles soient, n'ont pas paru suffire à l'auteur. Pour écarter l'ombre d'un doute il s'est procuré des échantillons qui provenaient des gisements mêmes auxquels il avait rapporté ceux de ses échantillons qu'il avait trouvés *in situ* dans les ballastières, là où ni l'homme ni l'industrie humaine n'avaient jamais eu d'accès. Il a comparé les échantillons à la loupe et en plaque mince sous le microscope et en a donné des figures micrographiques.

Voici, par exemple, la description d'un porphyre globulaire quartzifère trouvé à Rothem (près de Meersen) à une profondeur de 3 m. Ce porphyre présente une pâte pétrosiliceuse rosée ou rose chair, dans laquelle on distingue à l'œil nu des cristaux de quartz, de feldspath et de biotite un peu allongée. Sa macrostructure et celle du porphyre provenant du gisement de Rupt sont d'une indented remarquable.

En plaque mince l'un et l'autre se dessinent parfaitement comme des porphyres quartzifères globulaires. On y distingue une pâte felsitique dont la microfluidalité est dessinée par de petites paillettes de mica noir allongées, parfaitement dichroïques. Ensuite, on voit dans leur masse fondamentale des cristaux dichroïques de biotite en lamelles de différentes grandeurs mais toujours allongées, assez vertes, peu altérées.

Les cristaux de quartz sont à angles arrondis et en sections triangulaires, rhombiques, carrées ou hexagonales. Ces dernières sections s'éclairent fort peu, parce qu'on les voit dans le sens de l'axe optique. Les cristaux d'orthose sont un peu altérés et pas toujours de forme régulière. Les sections sont allongées, rectangulaires, hexagonales ou octogonales.

On observe encore la mâcle de Carlsbad et des plagioclases ayant un angle d'extinction approximatif de  $12^{\circ}$ .

Tous les plagioclases sont plus petits et mieux définis que les feldspaths du système monoclinique, et sont d'une deuxième phase de consolidation.

Les cristaux de quartz se sont donc formés en tout premier lieu, ensuite se sont formés les feldspaths du cinquième système. Le magma devenant proportionnellement moins acide, les feldspaths du sixième système ont pu se former en dernier lieu.

Après un examen macroscopique fort attentif, après un examen microscopique soigné, il est permis de croire à l'identité parfaite des échantillons de Rupt et ceux du Limbourg hollandais.

Passons sous silence les nombreux granites, granulites et porphyres que M. Vélain a repérés sur des gisements vosgiens précis, pour nous occuper d'une autre série des roches que l'on trouve à côté des roches vosgiennes dans la partie inférieure des dépôts des transports moséens. L'auteur avait supposé provenir de la Scandinavie ces nombreux galets cristallins. Pour affirmer son opinion sur ces roches, il s'adressa à M. Reusch, professeur à Christiania. D'après ce savant professeur, les roches provenaient cette fois de la partie orientale de la Norvège méridionale.

Les porphyres pourraient très bien appartenir aux deux grands massifs de porphyre, dont l'un se trouve du côté nord-ouest de Siljanse en Suède, l'autre près de Christiania.

Les plus caractéristiques étaient les porphyres à masse fondamentale chocolatée.

Trois échantillons seraient des syénites postsiluriennes des environs de Christiania et un autre un sparagmite.

Enfin, deux échantillons seraient des variétés de gneiss scandinaviens (gestrekte gneiss varietäte). Parmi ses autres échantillons l'auteur a encore rapporté à la Scandinavie un bloc d'environ 40 centimètres en longueur. C'est un gneiss glanduleux, qui se trouve en Norvège à la base du terrain primitif (Gründgebirge). Ce gneiss ocellé (Augengneiss) est un gneiss gris franc à cristaux d'orthose de forme aplatie ellipsoïdale, entourés de mica noir en grandes ellipses.

D'autres fois, on observe par-ci par-là des plages plus petites de mica potassique. Enfin, les quartz sont en grandes plages allongées dans un sens. En plaque mince à la lumière polarisée, on distingue encore de grands cristaux de plagioclase polysynthétique qui, par l'angle d'extinction, se rapprochent beaucoup de l'oligoclase. On observe encore de fort petits plagioclases qui semblent être d'une deuxième con-

solidation. Les cristaux d'orthose sont grands, irréguliers, brisés, allongés. On y voit encore une grande mâcle du péricline. Le mica noir est en longues traînées ployées, chloritisées, peu dichroïques. La muscovite est en plages irrégulières, courbées, ondulées. Enfin, le quartz est brisé irrégulièrement, formant des zones allongées, toutes orientées de la même façon.

La sparagmite révèle une texture clastique et la composition d'une arkose. Les deux variétés, la variété grise et la variété rose, sont toutes les deux à grains très fins. On ne saurait les confondre avec les arkoses de l'Ardenne. Les premières n'ont pas de tourmaline, les dernières en contiennent toujours.

Parmi les roches les plus caractéristiques d'origine scandinave on peut citer la syénite éolotique augitique de Christiania. Une roche syénitique erratique dépourvue de quartz et avec orthose à reflets chatoyants avait été reconnue par M. Reusch, qui n'hésitait pas à lui assigner la Norvège (Christiania) comme patrie originaire. A la lumière polarisée, en plaque mince, on voit que le quartz y fait défaut.

La structure est granitique, ou plutôt granito-porphyrique. On y distingue des lamelles de biotite tantôt assez pléochroïques tantôt assez décolorées, en sections assez longues. On observe encore des sections assez carrées rhombiques et parfois partiellement transformées en oxyde de fer et de couleur vert pâle. Ces sections, un peu dichroïques sur les bords, semblent être de la hornblende.

On distingue des feldspaths tricliniques à extinction d'environ  $12^{\circ}$ , l'orthose en mâcle de Carlsbad et le microcline qui constituent ensemble la série orthique. On voit encore des sections rhombiques nettement striées, non dichroïques, à belles couleurs de polarisation, à extinction de  $45^{\circ}$  et qui sont fort probablement de l'augite.

Enfin, on observe de la néphéline en sections rectangulaires allongées à inclusions pulvérulentes, qui sont surtout nombreuses au centre et au bord des cristaux.

L'auteur a comparé ses échantillons de porphyre à masse fondamentale chocolatée avec un grand nombre de porphyres bruns des gisements d'Elfdalen, de Bredvord et de Gargberg.

Dans les nombreuses plaques minces il a pu voir toutes les transitions et toutes les variétés intermédiaires se rapprochant les unes plus que les autres des roches types scandinaves. Cette variation est un des caractères des porphyres, qui ont une grande hétérogénéité de formation à de très petites distances.

Deux figures micrographiques, publiées par l'auteur comme illustration de sa notice, font bien ressortir cette différence de structure.

L'une et l'autre représentent une texture micropegmatique dans un porphyre granitique coloré par le fer oligiste et l'hydroxyde de fer en une teinte brunâtre.

Cependant la texture graphique est plus prononcée dans l'une que dans l'autre de ces figures.

Les roches cristallines de la Belgique ne manquent pas dans les ballastières du Limbourg hollandais, et sont surtout représentées par le porphyre de Spa.

Il suffit de dire que c'est un porphyre gris blanchâtre ou jaunâtre, se distinguant par la disposition allongée de sa biotite et de sa chlorite, par la présence des cristaux globulaires ou bien définis de quartz et par la forme des cristaux de feldspath. L'orthose est communément mâclé suivant la loi de Carlsbad et les plagioclases polysynthétiques y sont mâclés suivant la loi de l'albite, ayant une extinction symétrique de  $12^{\circ}$  environ par rapport au plan de mâcle.

Enfin, les gravières du Limbourg renferment des roches volcaniques incontestablement d'origine rhénane. Cette origine rhénane est surtout prouvée pour une lave scoriforme erratique qui présente des analogies frappantes avec la lave scoriforme néphélitique leucitique de Niedermending.

Dans les cavités on observe de beaux cristaux de stilbite. De plus, l'une et l'autre roche renfermaient de petits cristaux mal définis, de dureté de 5 ou 6 et qui, soumis aux procédés microchimiques de Behrens et de Borichy, révélaient le potassium.

Ni l'acétate d'uranyle, ni le procédé Szabo ne révélaient trace de sodium.

L'alumine se dessinait par le sulfate de caesium. La silice fit squelette avec la perle de phosphore et se dissolvait dans la perle de soude.

Enfin, ces cristaux étaient infusibles au chalumeau. Ces essais microchimiques révélaient bien la leucite.

L'examen microscopique ne démentit aucunement les prévisions sur l'identité parfaite des deux roches. Dans une scorie bulleuse on observe des sections rectangulaires ou carrées et parfois hexagonales.

Les sections rectangulaires ou carrées s'éteignent parallèlement à leurs côtés. Toutes ont des inclusions pulvérulentes. C'est de la néphéline. Le plagioclase y est rare. On voit encore des cristaux à couleurs de polarisation très vives et à angle d'extinction de  $45^{\circ}$ , qui est de l'augite.

Ni la macrostructure, ni l'examen microscopique, ni les essais microchimiques, ni même les figures micrographiques ne révèlent pas

la moindre différence, de sorte qu'il est permis de conclure à l'identité parfaite de la lave erratique avec celle du gisement même de Niedermending.

Ce mélange de galets cristallins de provenance si diverse a été trouvé *in situ* dans la partie inférieure d'un même dépôt quaternaire à Fauquemont, Amby, Rothem, etc., etc. Ils ont été trouvés à un même niveau, plusieurs mètres au-dessous du limon, dans un terrain non remanié, là enfin où l'homme n'a pu les apporter. *Il faut en conclure que les eaux scandinaves, rhénanes et moséennes se sont rencontrées à l'époque quaternaire dans la partie méridionale du Limbourg hollandais, où l'on trouve leurs dépôts de transport dans les mêmes gravières, sans aucun ordre ou superposition proprement dite. Il faut en conclure, en second lieu, que la limite du transport scandinave, telle que Dumont l'a tracée, doit être profondément modifiée.*

Ces conclusions ne sont pas le résultat de l'examen de quelques rares fragments de roches mais d'une étude comparative de plusieurs centaines de roches erratiques.

Voici comment l'auteur termine ses dernières conclusions.

« Nous avons donc eu la satisfaction de trouver dans une quinzaine de nos dépôts caillouteux à composition moséenne plusieurs centaines de galets et de blocs cristallins, de volumes, d'espèces et de variétés différents.

» Ayant fait faire une centaine de plaques microscopiques des roches les plus caractéristiques, que nous avons comparées avec de très nombreuses préparations microscopiques venant des roches de divers pays desquels nous avons rapproché nos échantillons, nous avons comparé macro-microscopiquement nos galets de transport avec les roches cristallines venant des gisements auxquels nous avons rapporté nos échantillons. Là où tout cet examen paraissait ne pas suffire, nous avons fait de nombreux essais microchimiques.

» Au surplus, nous avons invoqué l'opinion des deux hommes qui pouvaient nous donner des renseignements précis sur l'origine de nos roches. En fondant nos considérations sur les données de M. Reusch et de M. Vélain qui résument leur examen en affirmant qu'une partie de nos roches proviennent, d'une part de la Scandinavie, et d'autre part des Vosges; en nous basant sur les rapprochements que nous avons faits des roches provenant de la Scandinavie et des Vosges d'un côté, et d'un autre côté avec celles que nous avons examinées au musée de Leiden et qui ont été recueillies au Nord de la Hollande; en appuyant notre opinion sur notre examen microscopique et sur nos essais microchimiques, nous avons inscrit dans le tableau suivant les assimilations qui

nous paraissent fort probables pour les galets cristallins des gravières de la partie méridionale du Limbourg hollandais. »

**I. Roches cristallines de la Belgique.**

*Le porphyre de Spa.*

**II. Roches cristallines des Ardennes françaises.**

1° *Les variétés massives et schistoïdes du porphyroïde de Mairus et de Laifour.*

2° *Les variétés des porphyroïdes à lamelles hexagonales de biotite.*

3° *Les diorites et les amphibolites des Ardennes.*

**III. Roches cristallines des Vosges et du Morvan.**

1° *Les porphyres quartzifères de Rupt et de Gérardmer.*

2° *Les granulites d'Épinal et de Plombières.*

3° *Les granulites du Morvan.*

4° *Les gneiss rouges granulitiques des Vosges.*

1° *Les gneiss « tricotés » scandinaves.*

2° *Les gneiss ocellés de la Norvège.*

3° *Les syénites postsiluriennes de Christiania.*

4° *Les syénites de la limite du massif syénitique de Christiania ou syénites éolitiques augitiques.*

5° *Les sparagmites rouges et grises de la Norvège.*

**IV. Roches cristallines scandinaves.**

6° *Les porphyres bruns voisins de ceux de Gargberg.*

7° *Les porphyres chocolatés d'Elfdalen et de Bredvord.*

8° *Probablement tous nos gneiss gris et à grains fins.*

9° *Granite identique à celui qui a été recueilli à Shetland.*

10° *Granite identique à un galet trouvé dans la province de la Gueldre.*

**V. Roches cristallines d'origine rhénane.**

1° *Lave leucitique scoriacée, analogue à celle de Niedermendig.*

2° *Ponce des contrées rhénanes.*

## NOUVELLES &amp; INFORMATIONS DIVERSES

**Fossiles nouveaux pour la Faune de l'étage Paniselien.** — Le Procès-verbal de la séance du 7 septembre de la Société Malacologique de Belgique renferme le compte rendu d'une excursion faite à Esschene et à Teralphene par les membres de cette Société, sous la conduite de M. C. Vincent.

D'après M. Vincent, la constitution de la colline d'Eschene est la suivante de haut en bas :

1. Alluvions.
2. Limon quaternaire avec cailloux de silex roulés à la base.
3. Sable chamois avec concrétions ferrugineuses renfermant *Nummulites Wemmelensis* et *N. Orbigny*. (Sable d'Assche.)
4. Argile glauconifère asschienne, dont la base n'est pas visible.
5. Sables de Wemmel avec gravier à la base.
6. Sables à *Nummulites variolaria* dont la base n'est pas visible. (*Etage ledien*.)
7. Etage Paniselien avec psammites et grès fossilifères. Deux des affleurements de Paniselien, dont le premier est situé à 700 m. environ au S. O. de l'église d'Esschene et l'autre, dans un chemin creux un peu au Sud du Moulin à Vent existant au N. O. de Teralphene, des fossiles ont été rencontrés.

Du premier gîte, 24 espèces ont été recueillies; elles représentent la faune ordinaire du Paniselien, plus *Poromya argentea*, Link. qui n'avait été rencontrée en Belgique que dans les sables de Wemmel et dans les sables de *Nummulites variolaria* et, en France, dans des niveaux supérieurs aux sables de Cuise.

Le second gîte a fourni 31 espèces, parmi lesquelles deux nouveautés : *Cerithium mundulum* : Desh, et *Arcoperna* (?) *tenera* Desh.

*Cerithium mundulum* était connu des sables inférieurs du Bassin de Paris, mais la seconde espèce : *Arcoperna tenera* n'avait été rencontrée que dans le Calcaire grossier de Paris.

**Enrichissement de la craie phosphatée.** — Les Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris du 7 juin 1889 contiennent, page 1174, une note de M. Nantier, directeur de la station agronomique de la Somme, sur la craie phosphatée de Beauval (France). Par suite de la rapide exploitation des parties les plus riches de la craie, on en viendra infailliblement à devoir chercher des méthodes d'enrichissement des zones ou horizons pauvres. Les expériences de M. Nantier lui ont montré que *des lavages rationnels* de craies très pauvres, titrant seulement de 15 à 20 % de phosphate, peuvent en porter la teneur à 55 ou 60 %, tandis qu'avec un simple lavage tel qu'il s'effectue par exemple dans la région de Mons, on ne dépasse pas 35 à 45 %. Des analyses détaillées sont fournies par l'auteur qui, traitant ensuite de l'origine des zones ou poches, ajoute :

« N'est-il pas évident que l'analogie de composition des phosphates lavés extraits de la craie et des phosphates riches m'autorise à dire, ainsi que M. Sianislas Meunier l'a déclaré (*C. R. Acad. des sc.*, t. CII, p. 657) que les poches de phosphate riche ont été fournies par la lévigation de la craie par des eaux chargées d'acide carbonique? Et, en effet, pour élever les phosphates de 60 à 80, ou même à 85, il suffit de les traiter par un acide faible, comme l'acide chlorhydrique étendu, qui enlève presque la totalité du carbonate de chaux. Mais cet acide dissout en même

temps une assez forte proportion de phosphate. Aussi n'est-ce pas un acide aussi fort qui a dû provoquer la séparation du phosphate riche. C'est pourquoi, pour nous rendre compte de la valeur de l'hypothèse de M. S. Meunier, nous avons soumis la craie phosphatée à l'action de l'eau carbonique (eau de Seltz) et nous avons obtenu les résultats suivants, après un jour de digestion :

NATURE DES ÉCHANTILLONS TRAITÉS	Carbonate de chaux dissous par litre	Phosphate de chaux dissous par litre
5 gr. craie jaune; 7 pour 100 de phosphate	1,572 gr.	0,0085 gr.
5 gr. phosphate riche; 77 pour 100 de phosphate	0,139 gr.	0,088 gr.

Ces chiffres montrent donc bien que, dans ce cas encore, le carbonate de chaux est d'abord enlevé et que le phosphate n'est dissous qu'ensuite et en très faible quantité, Tous ces faits justifient donc pleinement l'opinion de M. S. Meunier.

**Travaux agricoles dans les dunes.** — *A lire*, pour les applications à en tirer pour la zone maritime belge, où s'exécutent en ce moment sur différents points, des essais de boisement et d'exploitations diverses, l'intéressante conférence faite le 19 janvier 1889 par M. Chambrelent, à l'Association française pour l'avancement des sciences et publiée dans le n° 4 du 26 janvier 1889 de la *Revue scientifique*, sous le titre: *Les landes de Gascogne*. L'auteur, après un aperçu historique sommaire, étudie la constitution physique de la contrée, sur laquelle on avait des notions fort inexactes, signale les travaux si importants qu'il convient de faire tout d'abord pour assurer l'écoulement des eaux d'hiver, expose un système simple et peu coûteux d'assèchement et aborde successivement la question des puits d'eau potable, des semis et de leur développement; il signale, à la suite des travaux effectués, l'amélioration de l'état sanitaire du pays, les progrès du développement et de l'exploitation des produits, ce qui l'amène à étudier la question du transport par chemin de fer, ainsi que les mesures d'entretien et de conservation s'appliquant spécialement à entraver la marche envahissante du sable mouvant des dunes.

**Forêt pétrifiée dans l'Arizona (États-Unis).** — Les visiteurs de l'Exposition universelle de 1889 à Paris, ont admiré, dans la section des États Unis, de magnifiques et volumineux troncs d'arbre transformés en agate et en jaspe de riches couleurs, les uns simplement polis, les autres débités en tranches pour en faire des dessus de table, etc. De grandes photographies donnaient au public une excellente idée du gisement de ces végétaux silicifiés. Nous trouvons dans le journal *La Nature* (20 juillet 1889) des renseignements intéressants sur ce sujet :

Le lieu où existe cette forêt pétrifiée est situé dans l'Arizona, à 84 kilomètres au sud-est d'Holbrook, dans Apache County et a reçu le nom de *Chalcedony Park*.

Les arbres silicifiés se trouvent dans un terrain volcanique, au-dessus de cendres et de laves qui forment sur le sol une couche de 6 à 10 mètres de profondeur.

Le dépôt des troncs pétrifiés s'étend sur une surface considérable de terrain. On rencontre çà et là, amassés pêle-mêle, de ces troncs qui ont parfois 3 mètres de diamètre. Une accumulation considérable de troncs existe au sommet d'une éminence appelée *Jaspar Hill*, ainsi qu'à l'entrée de Chalcedony canon. En un autre



point, la gangue qui entoure un de ces arbres a été enlevée par les eaux à l'entrée d'un ravin et le tronc forme actuellement un pont naturel, long de neuf mètres.

La matière végétale a été remplacée lentement par de la silice diversement colorée, surtout en rouge vif et en jaune, par les infiltrations d'eau au travers de la masse des matières volcaniques qui avaient entouré les souches de la forêt.

Un examen microscopique de coupes minces a montré que ces arbres pétrifiés ont de l'analogie les uns avec les *Araucarias*, les autres avec un cèdre (*Juniperus Virginianus*).

Une compagnie américaine exploite cette forêt pétrifiée pour en faire des objets d'art. La matière constitue les plus beaux spécimens d'agate et de jaspe que l'on connaisse et on y rencontre également de très beaux cristaux d'améthyste.

Un cas de silification analogue existe dans l'île d'Antigoa; le gîte a été visité et décrit par notre confrère M. J.-C. Purves. A Antigoa, on rencontre non seulement des troncs d'arbres silicifiés, mais aussi des masses renfermant de nombreuses coquilles d'eau douce ou terrestres, silicifiées, au travers desquelles on reconnaît encore la trace des organes de l'animal.

En Belgique, la Société a visité près de Tirlemont un magnifique gîte de bois pétrifié qui se trouve au sommet du Landenien; les échantillons sont d'une belle conservation, mais c'est de la silice pure qui a remplacé la matière végétale; aussi les fragments de bois silicifié ne présentent-ils qu'une couleur uniforme blanc jaunâtre, qui ne les rend propres à aucun usage.

**Relèvement du sol en Norwège.** — D'après une communication faite par M. Reusch, on vient, pour la première fois, en Norwège, de constater, d'une manière certaine, une élévation assez importante des terres au-dessus de la mer. Il y a cinquante ans M. Kerk, à Bossekop, dans l'Alten, fit sceller dans la roche des chevilles en fer indiquant la ligne atteinte par les algues. D'après un examen récent, ces chevilles démontrent que la limite des algues se trouve aujourd'hui à 1<sup>m</sup>,10 plus bas qu'à l'époque de leur mise en place.

Selon M. Reusch, une élévation des côtes paraît manifeste sur beaucoup de points de la Norwège, tandis qu'en d'autres endroits, différentes circonstances — par exemple à Jæderen, la présence de tumuli situés jusque sur le bord de la mer — indiquent qu'une élévation semblable n'a pu avoir lieu pendant les temps préhistoriques.

**Circulation de l'air chargé d'acide carbonique dans le sol végétal.** — Dans une première Note traitant de l'atmosphère confinée dans le sol (C. R. Acad. Sc. t. cix, p. 618), M. Th. Schloëssing, fils, a fait récemment connaître, à l'Académie des sciences de Paris, les dispositifs et appareils qu'il emploie pour recueillir les gaz accompagnant les matériaux constituant le sol. Il a signalé la variabilité de la composition des gaz recueillis en un même point à diverses époques, variations dues au vent, aux changements de température, aux oscillations de la pression barométrique, à la diffusion, etc.

Il a montré aussi qu'il existe des variations entre des points, même peu éloignés, d'une même pièce de terre et tenant à la *déclivité*: dans des terrains en pente il a trouvé le gaz carbonique en plus forte proportion aux points les plus bas.

Dans un second article (C. R. t. cxv, p. 673) le même auteur communique les résultats d'un certain nombre d'analyses de gaz recueillis par son procédé. Les prises dites du sol ont été faites à 25-30 centimètres, celles du sous-sol à 50-60 centimètres. Les gaz constatés étaient l'oxygène, l'acide carbonique et l'azote.

Conformément aux résultats antérieurement obtenus par MM. Boussingault et

Léwy, les terres de labour se sont constamment montrées très oxygénées, au moins jusque 50 à 60 centimètres de profondeur

Le taux d'acide carbonique s'y accroissait avec la profondeur (1).

Dans les sols herbeux, la composition de l'atmosphère souterraine d'un même point a montré des variations considérables. Suivant la saison et la température, un même pré a montré un pourcentage d'acide carbonique variant d'environ 0.50 à environ 9 00. On a parfois constaté des renversements dans la proportion d'acide carbonique avec la profondeur, ce qui peut être attribué à des variations déterminées dans la température, la pression barométrique et l'agitation de l'air extérieur. Cette atmosphère souterraine, sujette dans sa composition à des variations multiples, est certainement en mouvement continu et n'est point stagnante.

Ce qui le prouve particulièrement, c'est, à profondeur d'observation toujours égale, l'accroissement d'acide carbonique avec l'abaissement de l'altitude. Sur des pentes aboutissant à un fond de vallon, M. Schloessing a trouvé une atmosphère sensiblement plus riche en acide carbonique en descendant et avec des dénivellations de quelques mètres à peine. Cela se conçoit aisément, dit-il, si l'on admet, comme il paraît bien naturel, que cette atmosphère peut se déplacer dans les sols en vertu des différences de densité qu'elle présente presque toujours avec l'air extérieur, et s'écouler le long des pentes en appelant cet air à sa place.

Il convient, en résumé, d'écarter l'idée de repos qu'implique l'expression en usage d'*atmosphère confinée* pour la remplacer par la mobilité des gaz du sol. Les nappes d'eau sont moins mobiles que les gaz; elles cheminent néanmoins dans le sol. Les nappes gazeuses doivent s'y mouvoir bien davantage; elles tendent à le faire sous l'influence des causes multiples qui produisent leurs incessantes variations de température, de pression et de composition chimique.

(1) D'après des expériences inédites, communiquées par M. Risler, l'acide carbonique s'accroît non seulement avec la profondeur, mais peut se doubler en quantité lors des grands relèvements de température.