

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES
DU
CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL
DE BERLIN
et des travaux qui s'y rattachent

PAR
E. RENEVIER, prof.

Extrait du Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles,
Vol. XXII, N° 94.

LAUSANNE
LIBRAIRIE F. ROUGE, RUE HALDIMAND

—
Février 1886.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES
du Congrès géologique international de Berlin
et des travaux qui s'y rattachent,

par E. RENEVIER, prof.



La 3^e session du Congrès géologique international, retardée d'un an par suite des conditions sanitaires de l'année précédente, a eu lieu à Berlin, du 28 septembre au 3 octobre 1885. Elle a été suivie d'excursions dans le Harz, aux Mines de Stassfurt, à Leipzig, dans l'Erzgebirg, à Dresde et dans la Suisse saxonne.

Les séances avaient lieu dans le palais du *Reichstag*, où diverses salles étaient à notre disposition pour le Conseil et les Commissions internationales, indépendamment du grand amphithéâtre qui servait aux séances générales.

La liste d'inscription pour le Congrès comptait de 350 à 400 noms de géologues de tous pays, dont 260 environ étaient présents. Les Allemands étaient naturellement en grande majorité, mais la plupart des nations se trouvaient largement représentées; l'Italie par 18 membres, l'Autriche-Hongrie par 16, la Grande-Bretagne par 11, la France par 10, les Etats-Unis par 9, la Russie par 6, etc. La Suisse ne comptait que 3 représentants. La Belgique, l'Espagne, le Portugal, la Suède, la Norvège, la Roumanie, le Brésil, les Indes, le Japon même se trouvaient également représentés.

Le doyen des géologues allemands, l'excellent M. H. v. DECHEN, qui porte vaillamment ses 85 ans, fut appelé à la présidence d'honneur, tandis que M. le prof. BEYRICH était élu président effectif, et que la charge si importante de secrétaire général était dévolue à M. HAUCHECORNE, auquel on doit en grande partie la réussite du Congrès, dont l'organisation matérielle était admirable.

Quant au travail scientifique, il avait été préparé en partie par les deux *Commissions internationales* qui s'étaient réunies en 1882 à FOIX (Ariège) et en 1883 à ZURICH, et dont les se-

crétaires généraux avaient préparé des rapports, soumis aux délibérations du Congrès.

Dans les lignes qui suivent, je ne me tiendrai pas à l'ordre chronologique des matières, mais je passerai en revue les diverses questions géologiques résolues, ou seulement étudiées, par le Congrès ou par ses Commissions, sans omettre les résultats obtenus dans les entretiens particuliers et dans les excursions, car c'est là souvent que se fait le travail le plus fructueux.

I. Carte géologique d'Europe.

Déjà à Foix et à Zurich, on avait pu remarquer la tendance à subordonner toutes résolutions à la Carte d'Europe, et à renvoyer à plus tard tous les sujets dont la discussion n'était pas nécessaire pour l'établissement de la *Légende* de cette carte. A Berlin il en fut de même, et si d'autres questions ont été discutées, on peut dire qu'on n'a pris de résolution formelle que sur les points qui concernaient la Carte.

Le Congrès de Bologne avait confié l'exécution de cette Carte à une commission de 8 membres : MM. BEYRICH et HAUCHECORNE, formant le *Directorium* à Berlin, DAUBRÉE (France), GIORDANO (Italie), DE MÖLLER (Russie)¹, MOJSISOVICS (Autriche-Hongrie), TOPLEY (Grande-Bretagne) et RENEVIER (Suisse). Comme secrétaire général de cette commission j'avais à présenter au Congrès un rapport sur l'avancement de cette entreprise. Mais comme le travail se fait à Berlin sous les soins du *Directorium*, je fus appelé à me rendre quelques jours d'avance en cette ville pour voir de mes yeux le travail accompli, m'entendre sur divers points avec les deux Directeurs et mettre la dernière main à ma rédaction.

Ce rapport fut adopté par la Commission de la Carte dans sa séance du 28 septembre au soir et présenté en son nom au Congrès dans la première assemblée délibérative le soir du 29 septembre. Le Congrès en ayant approuvé toutes les conclusions, sous réserve d'une petite modification de rédaction à la Résolution IV, la Commission s'est encore réunie deux fois, les 2 et 3 octobre, pour régler tous les points essentiels d'exécution, de

¹ M. de Möller, démissionnaire, a été remplacé dans la commission par M. KARPINSKI.

sorte que l'œuvre est maintenant en bonne voie d'avancement, comme le montreront les détails suivants :

a) *Conditions d'exécution.*

Grâce au contrat passé par le Directorium avec un éditeur de Berlin, ainsi qu'aux souscriptions nombreuses arrivées de divers pays, la publication de la Carte est maintenant assurée.

Elle sera à l'échelle du 1 : 1.500.000^e, divisée en 49 feuilles, de 48 cm. sur 53 cm. chacune, formant ensemble une grande carte murale de 3^m,36 sur 3^m,72 de côtés, et coûtera 100 fr. prix de souscription, et en librairie 125 francs. La base topographique est préparée par M. le prof. Kiepert, de Berlin, et entièrement retravaillée d'après les documents les plus récents. Malheureusement la petitesse de l'échelle n'a pas permis d'y figurer le relief du sol.

Des 49 feuilles topographiques, 32 sont achevées et gravées. Celles qui manquent encore forment les bandes est et sud, pour lesquelles on a de la peine à se procurer des documents géographiques exacts. Le Directorium avait fait réunir les 29 feuilles principales en un grand panneau, sur lequel le Congrès a pu juger de l'effet d'ensemble; chacun a admiré la finesse et la netteté de la gravure.

Dans ses séances à Berlin, la Commission a encore décidé les points suivants, qui étaient restés indéterminés :

La Carte ne sera pas muette, mais elle devra contenir aussi peu de noms que possible; essentiellement les noms des régions géographiques, des grands fleuves et des grandes villes. Ces noms seront écrits en lettres latines, mais orthographiés dans la langue du pays même.

Les glaciers seront délimités, mais distingués des lacs par le dessin. La mer et les lacs seront laissés en blanc, tandis que toute terre recevra une teinte géologique, même les Alluvions, qui seront représentés par une teinte très pâle (crème).

b) *Figurés géologiques.*

Quant au travail géologique il est beaucoup moins avancé, et cela n'est pas étonnant. Toutefois la Commission est assurée du concours des chefs de service de la plupart des Cartes géologiques des divers pays. Ceux d'entre eux qui se trouvaient à

Berlin, MM. Geikie (Angleterre), Dupont (Belgique), Jacquo (France), Torell (Suède), Stur (Autriche), Guembel (Bavière) ont été priés d'assister aux séances de la Commission avec voix consultative, pour lui donner l'appui de leurs lumières.

Deux feuilles centrales (C. IV et C. V) avaient été coloriées : la main pour être présentées au Congrès à titre de spécimen. Elles démontraient que le Congrès de Bologne avait été bien inspiré dans le choix des couleurs qu'il avait arrêtées, et tout particulièrement dans le principe adopté de marquer les subdivisions des systèmes par des teintes graduées des dites couleurs dont les plus foncées représentent toujours les étages les plus anciens.

La même impression ressortait de l'inspection de la nouvelle *Carte géologique de France* en 48 feuilles, au 1 : 500.000^e, de MM. Vasseur et Carez, exposée à la *Bergacademie*. Les auteurs de cette belle carte, en voie de publication, ayant adopté les couleurs conventionnelles votées à Bologne, ont réussi à représenter le Jurassique par 7 nuances graduées de bleu, et le Crétacique par 8 nuances graduées de vert, etc., qui toutes se distinguent parfaitement de près, tandis que de loin on embrasse, d'un seul coup d'œil, l'ensemble des régions jurassiques des régions crétaciques, etc. C'est là un des grands avantages de ce mode de coloriage.

Mais le Congrès de Bologne n'avait pas fixé toutes les teintes conventionnelles nécessaires. Il restait à déterminer les couleurs à affecter aux systèmes de l'Ère primaire, ainsi que celles qui devaient représenter les diverses roches éruptives. C'était là le but des Résolutions II à V proposées par la Commission internationale, à la suite des essais faits par le Directorium, et des propositions de divers comités nationaux.

Ces quatre résolutions ont été votées par le Congrès dans la teneur suivante :

Résolution II. — « Le système *Carbonique* (Permien compris) sera représenté par la couleur *grise*, en trois nuances distinctes.

Résolution III. — « Au *Dévonique* seront affectées les nuances du *brun*. »

Résolution IV. — « La couleur du *Silurien* et *Cambrien* est laissée au choix de la Commission de la Carte. »

Ici la Commission n'avait pas pu tomber d'accord avant le Congrès sur la couleur à proposer, mais dans ses séances subséquentes, profitant de la latitude qui lui était laissée, elle a comblé cette lacune, et adopté une teinte *gris-verdâtre* dont la nuance la plus foncée représentera le *Cambrien*, la nuance moyenne le *Silurien inférieur* et la nuance pâle le *Silurien supérieur*.

Résolution V. — « Les roches éruptives seront représentées par 7 teintes, allant du *rouge vif clair* au *rouge brun foncé*. »

Les uns auraient voulu restreindre davantage le nombre de ces teintes, d'autres les multiplier encore. La Commission avait adopté ici un terme moyen, basé sur la proposition du comité suisse¹, amendée par M. Beyrich, qui désirait ajouter une nuance pour les Porphyres et une pour les Serpentes.

Une VI^e Résolution, enfin, laissait à la compétence de la Commission la solution des diverses questions de détail, qui avaient été soulevées. La Commission de la Carte s'en est occupée dans ses séances à Berlin, et a pris à ce sujet les décisions suivantes :

1^o Lorsqu'une subdivision des systèmes ne sera pas possible, on représentera ceux-ci par la nuance moyenne de la couleur adoptée pour ce système, avec le monogramme sans exposant; par exemple : *Jurassique indéterminé* = bleu moyen, avec J.

2^o Lorsque la subdivision du système est possible, mais que la petitesse de l'échelle empêche de la marquer sur la Carte, on emploiera encore la nuance moyenne, mais avec le monogramme muni d'exposants multiples; par exemple : *Jurassique complet* en bande étroite = bleu moyen, avec J¹⁻³.

3^o Pour la représentation des terrains douteux, même quant au système, le comité suisse avait proposé d'appliquer la couleur du terrain le plus probable, mais avec des réserves incolores, produisant l'effet d'un pointillé. Au monogramme on ajouterait alors le signe de doute; par exemple : *Jurassique douteux* = bleu moyen, pointillé de réserves, avec J?

La Commission adopte pour essai le mode proposé.

¹ Voir Archives des Sc. du 15 mai 1883, p. 449.

4° Enfin pour les étages dont le groupement est encore contesté, comme le *Rhétien*, le *Callovien*, le *Gault*, etc., on décide de les représenter par des lignes de points en teinte vive, ou par des hâchures, placées à la limite des teintes adjacentes, de manière à ne pas préjuger la question de leur attribution; en laissant d'ailleurs les représentants de chaque nation libres de leur donner la place qu'ils croient la plus juste dans leur pays.

c) *Monogrammes.*

Cette question rentrant dans la compétence de la Commission de la Carte, celle-ci reconnut qu'elle devait se conformer aux décisions prises à Bologne d'employer les *initiales latines* pour les *terrains sédimentaires* et les *initiales grecques* pour les *roches éruptives*. Mais en raison de la petitesse de l'échelle, elle décida de mettre partout les initiales minuscules, qui prennent moins de place.

La Commission a fait choix des monogrammes suivants pour les terrains sédimentaires :

- q pour le *Quaternaire* ou *Diluvium*.
 m₁, m₂, m₃, m₄ pour les 4 divisions du *Tertiaire*.
 (le t étant réservé au Trias.)
 c₁, c₂ pour les 2 divisions du *Crétacique*.
 i₁, i₂, i₃ pour les 3 divisions du *Jurassique*.
 (i plutôt que j comme exigeant moins d'espace.)
 t₁, t₂, t₃ pour les 3 divisions du *Triasique*.
 p pour le *Permien*, qu'on n'a pas encore décidé de réunir au *Carbonique*.
 h₁, h₂ pour les deux autres divisions du *Carbonique*.
 (h (houille), le c désignant le Crétacique.)
 d₁, d₂, d₃ pour les 3 divisions du *Dévonique*.
 s₁, s₂ pour les 2 divisions supérieures du *Silurique*.
 cb pour le *Cambrien*, dont la réunion au Silurique n'est pas encore arrêtée.
 a¹, a², a³ pour l'*Archéen*.
 (Ici on mettra l'exposant en haut, pour éviter qu'il signifie un ordre chronologique, et désigner seulement trois sortes de roches.)

Voici les monogrammes choisis pour les *Roches éruptives* et le groupement de celles-ci, tel qu'il avait été proposé par le Directorium dans une circulaire autographiée :

- γ = Granites (*Eruptions anciennes acides, de texture grenue*); savoir : Granite, Syénite, Quartz-Diorite, Quartz-Norite, etc.
- π = Porphyres (*Eruptions anciennes acides, de texture porphyrique*); savoir : Porphyres quartzifères et euritiques. Felsit-porphyre, Granit-porphyre, Pyroméride, Microgranulite, Micropegmatite, Rétinite (Felsit-Pechstein), Syénit-porphyre, etc.
- μ = Mélaphyres (*Eruptions anciennes basiques*); savoir : Mélaphyres, Augit-porphyre, Labrador-porphyre (*Verde antico*), Diabase, Ophite, Kersantite, etc.
- σ = Serpentes, Euphotides, Gabbros, Norite, Hypersténite, Corsite, Diorite sans quartz.
- τ = Trachytes (*Eruptions récentes acides*); savoir : Trachyte, Rhyolite, Liparite, Andésite, Phonolite, Dacite, Obsidienne, Perlite, Pechstein, etc.
- β = Basaltes (*Eruptions récentes basiques*); savoir : Basaltes, Dolérites, Anamésites, Néphéline, Amphygénite (Leucitophyre), Téphrite, Basanite, Limburgite, Téschénite, Picrite, etc.
- ν = Laves des volcans modernes, éteints ou actifs.
- ν' = Tuffas et Agrégats des dits volcans modernes.

NB. Dans chaque catégorie les Agrégats et Tuffas pourront être désignés par la lettre *prime*, jointe à un pointillé ou hachure de la couleur adoptée ; par exemple :

β' = *Agrégats basaltiques.*

d) *Légende.*

Pour clore et résumer ce qui concerne la Carte géologique d'Europe, voici comment se présentera sa légende, d'après les diverses décisions ci-dessus mentionnées, et en tenant compte des délibérations qui ont suivi le rapport de M. Dewalque, dont il sera question ci-après.

A. Terrains sédimentaires.

Systèmes.	SUBDIVISIONS	Monogr.	COULEUR	NUANCE
	Dépôts actuels (alluvium, etc.)	—		Teinte très pâle (crème).
	Quaternaire (Diluvium) . . .	<i>q</i>		Jaune de Naples.
Tert ^{re}	Pliocène	<i>m₄</i>	Jaune . . .	{ pâle. vif. foncé. orangé.
	Miocène	<i>m₃</i>		
	Oligocène	<i>m₂</i>		
	Eocène	<i>m₁</i>		
Crétac.	Crétac. supérieur	<i>c₂</i>	Vert . . .	{ pâle. pointillé limite. foncé.
	Gault	—		
	Crétac. infér. (Néocom.) } Wealdien }	<i>c₁</i>		
Jurass.	Malm	<i>j₃</i>	Bleu . . .	{ pâle. vif. foncé.
	Dogger	<i>j₂</i>		
	Lias	<i>j₁</i>		
Trias.	Rhétien	—	Violet . . .	{ pointillé limite. pâle. vif. foncé.
	Trias sup. (Keuper)	<i>t₃</i>		
	Trias moy. (Muschelkalk)	<i>t₂</i>		
	Trias inf. (Grès bigarré)	<i>t₁</i>		
Carbon.	Zechstein	—	Gris . . .	{ av. hâchure. brunâtre. pâle.
	Permien	<i>p</i>		
	Houiller	<i>h₂</i>		
Dévon.	Carb. inf. (Culm)	<i>h₁</i>	Brun . . .	{ foncé. pâle. moyen.
	Famennien	<i>d₃</i>		
	Eifelien	<i>d₂</i>		
Silur.	Rhénan	<i>d₁</i>	Gris verdâtre	{ pâle. vif. foncé.
	Silurien supér.	<i>s₂</i>		
	Silurien infér.	<i>s₁</i>		
Archéen	Cambrien	<i>cb</i>	Rose . . .	{ foncé. pâle. vif.
	Schistes azoïques (Phyllit)	<i>a³</i>		
	Schistes cristallins	<i>a²</i>		
	Gneiss, etc.	<i>a¹</i>		foncé.

B. Roches éruptives.

Granites, etc.	γ	Rouge . . .	{ carmin. pourpre. indien. bistré. vermillon. id. pointillé. de Venise. id. pointillé. de Saturne id. pointillé.
Porphyres, etc.	π		
Mélaphyres, etc.	μ		
Serpentines, etc.	σ		
Trachytes, etc.	τ		
Agrégats trachytiques	τ'		
Basaltes, etc.	β		
Agrégats basaltiques	β'		
Laves modernes	ν		
Tuffas et agrégats modernes	ν'		

En comparant cette légende avec celle qu'avait proposée le comité suisse et qui a été publiée dans les Archives des sciences de Genève, numéro du 15 mai 1883, on verra que les différences ne sont pas très considérables.

e) *Achèvement du travail.*

Sur la base de cette légende, le Directorium va faire colorier la feuille centrale C. V., qui comprend la Suisse, avec les parties adjacentes de l'Allemagne, de l'Autriche, de l'Italie et de la France, et qui peut être considérée comme la feuille internationale par excellence. Les chefs de services ou représentants de ces différents pays se sont engagés, à Berlin, à fournir pour la fin de janvier 1886 le figuré géologique des régions de leur ressort. Moyennant cela le Directorium a promis de terminer cette feuille pour le mois de septembre, et d'en présenter une épreuve complète à la Commission internationale, qui se réunira à cette époque à Paris. Une fois cette feuille approuvée par la Commission, elle pourra être tirée et distribuée aux souscripteurs. Elle servira naturellement de base pour le figuré géologique des autres feuilles, dont l'exécution pourra marcher beaucoup plus rapidement.

La publication de cette Carte géologique d'Europe réalisera ainsi, par le côté pratique, l'un des buts principaux que s'étaient proposés les Congrès internationaux : *l'unification de l'emploi des couleurs en géologie*. Lorsque chaque pays publiera sa carte géologique d'ensemble, à une échelle plus forte, on s'efforcera, j'espère, d'appliquer la même échelle chromatique, comme le font actuellement MM. Vasseur et Carez dans leur Carte géologique de France au 1 : 500.000^e; et ainsi se popularisera l'emploi systématique de chaque couleur toujours avec la même valeur chronologique.

Un second pas à faire dans la même direction sera d'appliquer les mêmes couleurs aux collections de fossiles et aux Musées, et d'attribuer ainsi à tous les fossiles *jurassiques* une *étiquette bleue*, une *plaquette bleue*, ou une *boîte bleue*; à tous les fossiles *crétaciques*, une *étiquette, plaquette* ou *boîte verte*, et ainsi de suite. L'avantage s'en fera surtout sentir dans les collections paléontologiques où tout est rangé par ordre zoologique ou botanique. Les fossiles de tout âge s'y trouvant nécessairement mêlés, se distingueront alors de prime abord par la cou-

leur de leur étiquette, et les relations génétiques en ressortiront d'autant mieux.

J'ai déjà appliqué cette méthode au Musée géologique de Lausanne, et je m'en trouve fort bien. Mon collègue M. le professeur Zittel m'a promis de l'introduire au Musée paléontologique de Munich, lors de sa prochaine réorganisation dans de nouvelles salles. Je recommande chaudement à tous les directeurs de Musées géologiques ou paléontologiques, cette nouvelle application de l'*échelle chromatique internationale*, maintenant complétée.

II. Unification stratigraphique.

En 1882 à Foix, et en 1883 à Zurich, la Commission internationale, dite de Nomenclature géologique, s'était préoccupée avant tout du groupement des terrains, en vue de la Légende de la Carte d'Europe. Les délibérations de ces deux sessions des Commissions réunies ont été publiées à Bologne, par les soins de M. Capellini, président du Congrès de 1881, en deux brochures, l'une de 14 pages, en octobre 1882, l'autre de 48 pages, en septembre 1883.

En outre divers comités nationaux avaient envoyé au secrétaire général de la Commission des rapports plus ou moins étendus sur les questions traitées ou à traiter. Le secrétaire général, M. le prof. G. Dewalque, de Liège, avait extrait de ces divers documents une énumération des sujets à discuter au Congrès de Berlin, accompagnés des conclusions qui lui paraissaient réunir le plus de suffrages. Mais, comme il le dit lui-même dans son introduction, ce rapport ne pouvait être considéré comme présentant le résumé des opinions professées par les géologues des divers pays représentés dans la Commission. Malheureusement cette Commission, très nombreuse, n'a pu se réunir avant le Congrès de Berlin, pour discuter l'important rapport de son secrétaire général, qui est resté ainsi une œuvre individuelle.

Le rapport de M. Dewalque, suivi des rapports des comités nationaux, avait été imprimé par les soins du comité d'organisation de Berlin, en une brochure d'une centaine de pages, et distribué à tous les membres du Congrès pour servir de base à la discussion.

Toutes les conclusions de ce rapport n'ont pas pu être discutées, tant s'en faut. Ce qui n'était pas indispensable pour la légende de la Carte a été généralement traité très sommairement, ou renvoyé à plus tard. D'une manière générale il a été convenu que toutes les décisions prises se rapportaient à la Carte d'Europe et n'avaient aucun caractère définitif.

Cette préoccupation utilitaire a notablement influé sur les discussions du Congrès, et leur a rarement permis de revêtir le caractère d'ampleur d'une discussion de principe. Une seule fois il en a été autrement. Je veux parler de la séance où a été traitée la question du Permien, sur laquelle je reviendrai tout à l'heure. Ce jour-là, de l'avis unanime, la discussion a été vraiment intéressante et élevée.

Espérons que, dans les futurs Congrès, la question matérielle de la Carte ne préoccupant plus l'assemblée, cette exception deviendra la règle, et qu'on y discutera habituellement, sans parti pris, des questions générales, principiellles et didactiques.

Voici maintenant, dans l'ordre stratigraphique, les diverses questions traitées et les résultats obtenus :

a) ARCHÉEN.

A Bologne déjà, on avait décidé de grouper sous ce nom les terrains anciens, presque toujours plus ou moins cristallins, que les uns considèrent comme *primitifs*, d'autres comme *sédimentaires azoïques*, d'autres enfin comme *éozoïques*. Il a été convenu à Berlin d'attribuer à cette division une valeur de 1^{er} ordre. On ne dira donc pas *Système archéen*, mais *Groupe archéen* ou *Ere archéenne*, comme on dira *Ere primaire*, etc.

Le terme de *primitif* sera évité dans la nomenclature internationale, comme prêtant à confusion avec celui de *primaire*, et représentant une idée théorique très controversée, celle de l'origine par coagulation d'une masse primitive en fusion.

Les trois subdivisions a^1 , a^2 , a^3 , nécessaires pour la carte (voir p. 6 et 8), ne seront pas considérées comme représentant des divisions d'ordre chronologique, mais simplement comme des types pétrographiques différents, dont l'âge restera à déterminer. Cette restriction, basée sur l'observation des faits, et demandée par M. Hughes, président du comité anglais, a été expressément votée par le Congrès.

b) SYSTÈME SILURIQUE.

La conférence de Zurich avait admis la réunion en un seul système des terrains connus habituellement sous les noms de *Cambrien* et *Silurien*, formant les N^{os} 4, 5 et 6 de la légende provisoire proposée déjà à Foix. Une faute d'impression, relevée par M. Dewalque (p. 13, note), pourrait faire croire qu'on avait décidé de ne réunir que les N^{os} 5 et 6, mais le contexte et surtout le procès-verbal manuscrit ne laissent là-dessus aucun doute. Le Congrès a sanctionné ce groupement du Cambrien et du Silurien en un seul système, mais considérant que les géologues anglais, les plus directement intéressés à cette question, n'ont pas encore pu se mettre d'accord sur les noms à donner aux trois subdivisions du système, il a renvoyé cette nomenclature à la session de 1888, qui doit avoir lieu à Londres.

Ici un mot d'explication ne sera point inutile. Les géologues anglais se partagent sur cette question silurique en deux écoles : l'école de Cambridge, représentée à Berlin par M. Hughes, qui suit la classification de Sedgwick, et l'école de Londres, représentée à Berlin par M. Geikie, directeur du Geological Survey, qui suit au contraire la classification de Murchison, beaucoup plus connue sur le continent. Les premiers font aller le Cambrien jusqu'à la base de l'étage Wenlockien, tandis que les autres terminent le Cambrien avec les *Lingula-flags*, et font commencer le Silurien avec l'étage Tremadocien. Il en résulte que de nos trois termes (N^{os} 4, 5, 6) le moyen serait *Cambrien supérieur* pour les uns et *Silurien inférieur* pour les autres. Dans cette occurrence M. le prof. Lapworth a proposé pour cette division moyenne, qui correspond à la *Faune seconde* de Barrande, l'expression de *Ordovicien*, adoptée déjà par plusieurs géologues anglais, tandis que quelques autres la condensent en *Ordovien*.

Cette solution paraît décidément la bonne, et serait la plus apte à terminer cette longue querelle, qui date de Sedgwick et Murchison. Nous aurions ainsi le groupement suivant :

$$\text{Système silurique} \left\{ \begin{array}{l} \text{N}^{\circ} 6 = \text{Silurien.} \\ \text{N}^{\circ} 5 = \text{Ordovicien.} \\ \text{N}^{\circ} 4 = \text{Cambrien.} \end{array} \right.$$

Dans les entretiens particuliers que j'ai pu avoir avec MM. Geikie et Hughes, postérieurement à cette discussion en Congrès, j'ai obtenu d'eux la promesse de prendre ce schéma comme

base d'une entente, à laquelle ils tâcheraient d'amener les divers géologues anglais, en vue des délibérations futures.

Ce groupement aurait en outre l'avantage de correspondre à peu près aux trois faunes siluriques de Barrande, avec cette restriction toutefois, présentée déjà à Zurich par M. le prof. Beyrich, que les étages **F**, **G**, **H** de Bohême, au lieu de faire partie de la faune 3^m, comme l'estimait Barrande, devront sans doute en être détachés et joints au Système dévonique.

Dans l'Allemagne du Nord, et spécialement dans le Harz, on distingue sous le nom de *Herzynien* un ensemble de couches contenant une faune anologue à ces étages **F**, **G**, **H** de Bohême, et M. Keyser vient de démontrer que cette faune a des caractères beaucoup plus dévoniques que siluriques.

En visitant Prague après le Congrès, j'ai pu m'assurer que ce point de vue nouveau y était généralement admis, en particulier par le conservateur de la Collection Barrande, M. le professeur Novak, qui a eu l'obligeance de me donner beaucoup de renseignements à ce sujet, et de me faire voir ces étages sur place, aux environs de Hublocep.

C) SYSTÈME DÉVONIQUE.

Le groupement des N° 7, 8 et 9 de la légende provisoire de Foix en un seul Système, conformément aux propositions de la conférence de Zurich, a été facilement admis, ainsi que les trois noms proposés par M. Dewalque pour en désigner les trois subdivisions :

Système dévonique	{	sup. N° 9 = Famennien.
		moy. N° 8 = Eifelien.
		inf. N° 7 = Rhéнан.

Il a été admis également que certaines couches, inférieures au *Calcaire carbonifère*, que les uns ont classées avec le Dévonique et d'autres avec le Carbonique, seraient rattachées au Famennien. Il s'agit de ces terrains intermédiaires, dont Osw. Heer avait fait son étage *Ursien*.

Suivant l'idée de cet éminent paléophytologiste, j'avais joint cet étage au Carbonifère, dans mon « Tableau des Terrains sédimentaires ». Il y aura donc lieu de modifier cette classification et de faire rentrer dans le Système dévonique les *Psammities du Condroz* en Belgique, les *Marwood-beds* et *Pilton-beds* du Devonshire, et enfin le *Calciferous-gritt* d'Ecosse.

d) SYSTÈME CARBONIQUE.

Aucune discussion n'a eu lieu sur les N^{os} 10 et 11, sur lesquels tout le monde était d'accord. On ne s'est pas non plus préoccupé de leur dénomination, et l'on n'a pris aucune décision sur les noms proposés par le rapport Dewalque. Tout l'intérêt s'est concentré sur la question controversée de la réunion du Permien au Système carbonique.

Déjà en 1874 j'avais opéré cette réunion dans mes « Tableaux des Terrains ». Plus récemment M. le prof. de Lapparent avait adopté le même point de vue dans son « Traité de Géologie ».

Nous étions donc naturellement les deux principaux champions de cette simplification. M. de Lapparent l'a défendue surtout au point de vue stratigraphique, et moi au point de vue paléontologique. M. le prof. Hughes, au contraire, se fondant sur certaines analogies pétrographiques et sur une lacune qui existe en Angleterre, aurait voulu sortir le Permien de l'Ere primaire, pour le grouper avec le Trias, point de vue qui ne plaisait pas davantage aux défenseurs du *Système permien*. Ceux-ci n'avaient guère pour arguments que l'importance de ce terrain dans le nord de l'Allemagne, et spécialement la tradition ou l'habitude.

Dans le cours de la discussion M. Nikitin montra qu'en Russie, comme aux Etats-Unis, il y a une transition insensible du Houiller au Permien, par les couches dites *Permo-carbonifère*. M. Blanford montra qu'aux Indes et ailleurs le Permien se confond entièrement dans le Carbonique. M. de Lapparent rappela que dans les Montagnes-Rocheuses il y a une succession non interrompue de calcaires marins, à faunes peu distinctes, qui représentent en même temps le Carbonique et le Permien. Enfin M. Stur fit connaître qu'en Autriche-Hongrie, s'il y a des points où la transgression se produit après le Houiller, il en est d'autres où elle se produit après le Permien, et d'autres encore où elle a lieu entre le Calcaire carbonifère et le terrain houiller; de sorte qu'il y aurait autant de raisons pour séparer le Houiller du Calcaire carbonifère que le Permien du Houiller.

En définitive le Congrès se trouva partagé, comme l'avait été deux ans auparavant la conférence de Zurich, et trouvant la question trop peu mûre, il résolut de ne la trancher ni dans un sens ni dans l'autre, mais de la laisser à l'étude. Ce fut, comme je l'ai déjà dit, la plus belle séance du Congrès. En en sortant

la plupart avaient le sentiment que la cause du Permien était perdue et qu'il ne pouvait plus subsister comme Système indépendant.

e) ERE SECONDAIRE.

A partir de là il n'y eut, pour ainsi dire, plus de discussion, et le Congrès se contenta de sanctionner les 3 divisions du *Système triasique*, les 3 divisions du *Système jurassique*, et les 2 du *Système crétacique*, telles que je viens de les résumer dans la Légende (p. 8), mais sans déterminer leurs limites, non plus que leurs dénominations.

f) ERE TERTIAIRE.

Il en fut de même pour l'ère tertiaire que l'on se contenta de diviser provisoirement, pour les besoins de la Carte, en Eocène, Oligocène, Miocène et Pliocène, mais sans aborder la question délicate de la valeur de ces subdivisions et de leur groupement en systèmes.

Il reste donc beaucoup d'ouvrage pour la Commission de nomenclature stratigraphique. Celle-ci a été renforcée de quelques noms nouveaux pour représenter des pays qui ne l'étaient pas encore, et a subi en outre quelques modifications. Espérons qu'elle prendra sa tâche au sérieux et laissera de côté les discussions de limites, variables suivant les pays, pour poursuivre un accord international dans les questions conventionnelles, dont l'unification a une si grande importance didactique.

Voici entre autres quelques points qui n'ont pas encore reçu de solution, quoique soulevés depuis plusieurs années, et qui sont pourtant de nature à provoquer une entente internationale.

1° Le comité français avait demandé une interversion des termes *Groupe* et *Série*. Estimant que le second terme a de nature une valeur plus extensive que le premier, il demandait que le terme de *Série* fût appliqué aux divisions de 1^{er} ordre, et celui de *Groupe* à celles de 3^e ordre (Dew. p. 52). Cette demande avait été appuyée fortement par le comité suisse; or, nous voyons, par le rapport Dewalque (p. 27), qu'elle a réuni la majorité dans le comité allemand et reçoit également l'appui du comité espagnol (p. 39), ainsi que du comité portugais (p. 70). Pour peu que deux ou trois autres comités partagent cette manière de voir, la question serait facilement réglée.

2° On n'a pas encore adopté d'équivalent chronologique au termes de *Assise*. Les comités portugais et suisse ont proposé l'expression de *Phase*, contre laquelle on n'a rien objecté (Rapp. Dew. p. 27, 70, 96). Il serait aisé sans doute de tomber d'accord là-dessus.

3° Une question plus délicate est celle des *désinences homophones*, utile et logique au premier chef, mais qui trouble la quiétude des esprits traditionnels. On peut remarquer toutefois que la question progresse. Le rapport Dewalque nous montre, en effet, que plusieurs comités nationaux adoptent l'idée en principe, et ne diffèrent que dans quelques détails d'application : ce sont principalement les comités suisse, belge, portugais, espagnol, roumain et hongrois (Rapp. Dew. p. 33, 39, 66, 74, 92).

4° Ensuite viendrait la valeur à attribuer aux 5 ordres de subdivisions. Il est indispensable d'établir au préalable ce qu'on entend par une division de 1^{er}, 2^e ou 3^e ordre, avant de choisir celles-ci, et de leur donner des noms. Il faut déterminer quels sont les *caractères hiérarchiques* qui fixeront la valeur d'un terrain, en tenant compte de la paléontologie, des faciès et de la distribution géographique. La discussion sur le Permien a démontré que beaucoup de géologues en sont encore dans cette matière au *stadium des impressions* ou de la *routine*, et ne se préoccupent que du rôle que joue ce terrain dans leur petit coin de pays. Il faudrait au contraire étudier un terrain sous toutes ses faces, tenir compte de sa représentation dans divers pays, de ses divers faciès, ainsi que de l'amplitude de ses faunes et flores, et de leur degré d'indépendance, avant de prononcer si ce terrain constitue une division de 1^{er}, de 2^e ou de 3^e ordre. Il faut aussi, de toute nécessité, établir une certaine *équivalence* dans les divisions de même ordre. A défaut d'une marche méthodique semblable, tout ce que l'on fera ne sera qu'un échafaudage au petit bonheur.

5° Ce n'est qu'alors qu'on pourra aborder le choix des divisions de 1^{er} puis de 2^e ordre. Celles de 1^{er} ordre devront avoir une valeur universelle et des caractères assez généraux pour pouvoir être reconnues partout. Celles de 2^e ordre (Systèmes = Périodes) auront une valeur encore très générale, et leur existence pourra être constatée sur une grande partie de la lithosphère. Les subdivisions d'ordre inférieur, au contraire, n'auront plus qu'une valeur régionale de moins en moins extensive, et

ne pourront donc être établies que pour le continent européen, ou telle de ses parties seulement. Elles n'en auront pas moins leur utilité pour la géologie de chaque province ou de chaque bassin.

III. Unification paléontologique.

Le Congrès de Berlin n'a pas abordé les questions relatives à la nomenclature des fossiles. Mais il a donné son entière approbation à un projet qui, s'il peut être réalisé, fera faire de grands progrès à ce genre d'unification, par la voie pratique, comme la Carte géologique d'Europe en fera faire inévitablement à l'unification des couleurs. M. Neumayr, professeur à l'Université de Vienne, avait exposé déjà à la conférence des commissions internationales à Zurich, le plan d'un *Nomenclator paleontologicus* international, qui avait été très favorablement accueilli. Ce plan a été exposé dans une brochure, imprimée en 1883 à Bologne par les soins de M. le prof. J. Capellini. Le Congrès de Berlin a donné sa sanction à ce projet, et a nommé une commission pour concourir avec MM. Neumayr à sa réalisation. M. NEUMAYR sera le rédacteur en chef de la publication, avec l'assistance et les conseils de MM. RÖEMER, GAUDRY, ETHERIDGE et ZITTEL. Ces noms sont une garantie de l'esprit dans lequel sera dirigé le travail. Cette commission choisira parmi les spécialistes des collaborateurs au nombre d'une trentaine environ, dont chacun sera chargé de la partie du travail qui concerne sa spécialité.

La publication se fera sur le plan de l'ouvrage de Bronn, paru en 1848 sous le nom de *Enumerator et Nomenclator*, avec cette différence que au lieu de prendre d'emblée l'ordre alphabétique, on consacra un volume à chacune des grandes divisions du régime organique, et que c'est dans chacun de ces volumes séparément qu'on appliquera l'ordre alphabétique. Il y aura lieu ensuite à consacrer un ou deux volumes à un *Enumerator* systématique, et à un *Index*. Le tout pourra former une quinzaine de volumes grand in-8°. Le texte sera en latin, sauf l'introduction qui sera en langue française. On évitera avec soin de créer des noms nouveaux dans ce *Nomenclator*, qui ne pourra pas contenir de planches, mais fera seulement connaître la synonymie exacte de chaque espèce fossile, d'animaux et de plantes. Si le travail de quelque collaborateur l'oblige à créer

de nouveaux noms, il le fera dans une publication séparée, qu'il pourra citer dans sa compilation.

Espérons que la Commission ne tardera pas trop à nous faire connaître les mesures qu'elle a prises pour l'exécution de cet utile travail et les noms des collaborateurs choisis.

IV. Résultats divers.

En dehors des travaux d'unification géologique, qui ont été jusqu'ici, et doivent rester, le but principal de nos Congrès internationaux, le comité d'organisation de Berlin avait pourvu à divers autres moyens d'attirer, d'intéresser et d'instruire les géologues. J'en dirai quelques mots pour finir.

a) EXPOSITION GÉOLOGIQUE.

Ce n'était pas un des moindres intérêts du Congrès, que cette belle exposition géologique, organisée dans les salles de l'étage supérieur de la *Bergacademie*. Elle se composait de deux parties distinctes, les cartes et les collections.

En fait de cartes il y en avait de pays très divers, et à toutes les échelles, depuis celles préparées en vue de la Carte géologique internationale, jusqu'aux magnifiques panneaux formés par l'assemblage des feuilles prussiennes au 1 : 25.000^e, occupant chacun une paroi de la salle, et représentant l'une les environs de Berlin, l'autre la région thuringienne et le sud du Harz.

Quant aux collections, exposées dans des vitrines *ad hoc*, j'en donnerai peut-être une idée en disant que le catalogue, qu'on nous a distribué, est un volume in-8^e de 150 pages, qui n'énumère même qu'une partie des séries exposées, au nombre d'une quarantaine au moins : séries de roches étudiées microscopiquement ; séries de minéraux ; et surtout séries de fossiles remarquables de divers pays ; la plupart exposées par des géologues ou des établissements allemands. Plusieurs avaient un grand intérêt comme provenance exotique : Egypte, Chine, Japon, etc. ; d'autres un grand intérêt paléontologique, comme les poissons, crustacés et plantes du Crétacique de Westphalie et les stégocéphales de Saxe ; d'autres enfin présentaient surtout un intérêt stratigraphique.

Ce sont d'ailleurs des choses à voir et non à énumérer. Je veux toutefois mentionner spécialement, vu la curiosité du cas, la remarquable collection de *fossiles scandinaves* recueillis...

aux environs de Berlin! dans les cailloux erratiques du Nord, par M. le prof. Remelé de Eberswalde. Il y avait là de quoi rendre jaloux les géologues suédois, qui récoltent rarement *in situ* d'aussi beaux fossiles que ces Trilobites et Mollusques erratiques qui, au nombre de plus de 276, représentaient tous les terrains fossilifères du Cambrien au Tertiaire inclusivement.

b) MUSÉES ET ÉTABLISSEMENTS PUBLICS.

Je ne mentionnerai qu'en passant les facilités exceptionnelles qui étaient faites aux membres du Congrès pour la visite des collections publiques de Berlin : Musée de l'Université, *Geologische Landesanstalt*, Ecole polytechnique de Charlottenburg, etc., et même des Musées archéologiques, artistiques, industriels et agronomiques.

Tout cela reste à Berlin, et pourra être visité en tout temps. Le Musée de l'Université gagnera même à être vu dans quelques années, quand il aura été installé dans le gigantesque palais que l'on construit *ad hoc*.

c) LECTURES ET CONFÉRENCES.

Le comité d'organisation avait cru bien faire, pour augmenter l'intérêt des séances du Congrès, en réservant une partie de chacune d'elles pour des exposés scientifiques particuliers. Cette innovation n'a pas été du goût de tout le monde, à preuve que souvent la salle se vidait en partie lorsque commençait ce second acte. Quand on est fatigué par une séance déjà longue, ou excité par la discussion, on n'est pas dans les dispositions nécessaires pour entendre un discours, plus ou moins allongé, sur un sujet parfois très spécial, en langue étrangère pour beaucoup d'auditeurs, et que l'on pourra plus tard lire tranquillement chez soi. Je ne voudrais pas repousser l'admission, en dehors des séances ordinaires, de conférences données par des hommes éminents, comme nous en avons eu quelques-unes, mais elles doivent être dites et non lues, et se rapporter à des sujets d'un intérêt général pour les géologues. Ce sont là les observations que j'ai entendu émettre par plusieurs membres du Congrès, et dont je me fais le porte-voix.

Parmi les communications privées, je voudrais toutefois en signaler une qui concourait au but général du Congrès et qui a été très favorablement accueillie. Il s'agit d'un *Dictionnaire géologique* qu'a entrepris M. le prof. Vilanova, de Madrid, dont

il a déjà réalisé une édition *franco-espagnole*, et qu'il voudrait étendre à toutes les langues européennes principales. Il réclamait pour cela le concours de ses collègues de divers pays.

4) EXCURSIONS GÉOLOGIQUES.

Pour joindre la pratique à la théorie, le comité de Berlin avait organisé, comme suite au Congrès, des excursions d'une huitaine de jours. Grâce aux facilités extrêmes (trains spéciaux gratuits, etc.), accordées par le gouvernement prussien et d'autres administrations, ainsi qu'à l'amabilité et au dévouement des géologues allemands, ces excursions ont été très agréables et très instructives. La géologie sur le terrain est nécessairement de la géologie locale, toutefois certaines dispositions et certains phénomènes ont, par le fait des circonstances, une portée beaucoup plus générale. C'était le cas de plusieurs des points que l'on nous a montrés. Sans dédaigner en aucune manière la géologie locale, je ne dois parler ici que de celles de nos excursions qui avaient une portée générale.

1° Le *Harz*, cet îlot géologique primaire, au milieu des plaines de la Basse-Allemagne, a reçu notre première visite. Nous n'avons fait que l'aborder par son côté N.-E., à Thale. Ayant en mains une jolie carte géologique au 1 : 25.000^e, préparée pour la circonstance par MM. Lossen et Dames, et sous la conduite de ces aimables collègues, nous avons vu son noyau granitique, recouvert de Dévonien métamorphique et bordé d'affleurements triasiques et crétaciques.

2° Les *Mines de sel de Stassfurt*, où l'on nous a conduit ensuite, nous ont montré les formations halogènes ou lagunales, de la base du Trias, ou peut-être même du Permien tout à fait supérieur. En parcourant, dans l'une ou l'autre des nombreuses mines de la contrée, ces larges galeries horizontales, qui vont des bords vers le centre du bassin, nous traversions les diverses zones de sels, *Halite*, *Polyhalite*, *Kieserite*, *Carnallite*, d'une solubilité de plus en plus forte, qui démontrent avec une évidence parfaite qu'elles sont le produit de l'évaporation successive d'une lagune extra-salée. C'est le gisement classique par excellence pour comprendre le mode de formation des Gypses et Sel gemme par précipitation hydro-chimique.

3° Aux environs de *Leipzig*, une excursion dans le Diluvium, sous la conduite de M. le prof. Credner, a démontré aux moins

crédules que les grands glaciers scandinaves de l'époque quaternaire venaient mourir au pied de l'Erzgebirg.

Quelques membres du Congrès avaient fait auparavant une excursion dans le Diluvium des environs de Berlin, qui leur avait montré l'interstratification d'un sable fossilifère fluvio-lacustre entre deux nappes d'erratique glaciaire du nord. C'est un cas analogue à celui de Durnten et Wetzikon, dans le canton de Zurich, mais ici les couches interglaciaires renferment les débris de *Elephas antiquus*, tandis que dans les sables interglaciaires de Berlin on trouve au contraire, paraît-il, *Elephas primigenius*, qui, en Suisse, est toujours post-glaciaire. Faut-il en conclure que la phase interglaciaire du nord de l'Allemagne soit beaucoup plus récente que la nôtre, et que tandis que nos glaciers alpins avaient définitivement battu en retraite, les glaciers scandinaves soient revenus encore une fois recouvrir le sol de Berlin? Je n'y vois rien d'impossible! Mais peut-être aussi cela tient-il à une distribution géographique différente de ces deux espèces d'éléphants, et les deux phases interglaciaires sont-elles en réalité de même âge? Je ne saurais me prononcer¹.

4° Dans l'*Erzgebirg* une trentaine de membres du Congrès ont poussé jusqu'à Ober-Mittweida, sous la conduite de M. Sauer, l'auteur de cette section de la carte géologique de Saxe au 1:25.000^e, pour constater la présence de conglomerats métamorphiques, interstratifiés dans les Gneiss et Micaschistes. Aucun doute ne nous est resté à ce sujet; mais..... (il y a toujours des mais) rien ne prouve que ces schistes cristallins, avec leurs conglomerats interstratifiés, soient réellement d'âge *Archéen*, comme on l'admet. Ils pourraient être tout aussi bien du Paléozoïque métamorphique! Le gisement ne permet pas de rien dire à cet égard.

5° Enfin la *Bastei* (Suisse saxonne), dont M. le prof. Geinitz père a bien voulu nous faire lui-même les honneurs, nous a émerveillés par ses remarquables phénomènes d'érosion, comparables, à quelques égards, aux *Canons* du Colorado. M. de Margerie, qui nous accompagnait, pourrait en parler sciemment, lui qui a si bien résumé les travaux du capitaine Dutton. M. Geinitz attribue ces profondes érosions du *Quadersandstein* à la fonte des anciens glaciers scandinaves.

¹ Voir Keilhack, Interglaciales Torflager v. Lauenbürg. — Jahrb. K. Preuss. Geol. Landesanstalt, 1885.

Tels sont les principaux résultats scientifiques, qui ressortent plus ou moins directement du Congrès des géologues à Berlin. Je n'aurais garde d'oublier, cela va sans dire, les bonnes relations de confraternité, établies ou renouvelées, entre collègues éloignés, qui n'ont que trop rarement l'occasion de se rencontrer.

J'ajoute seulement que dans sa dernière séance le Congrès a décidé de tenir sa prochaine session à Londres en 1888, fin d'août ou commencement de septembre; et qu'en 1886 la Commission de la Carte d'Europe se réunira à Paris en septembre, et la Commission de nomenclature stratigraphique probablement à Genève, en même temps que la Société Helvétique des sciences naturelles.

Lausanne, décembre 1885.

E. RENEVIER, prof.

