

RAPPORT  
SUR L'UNIFICATION DES PROCÉDÉS GRAPHIQUES  
EN GÉOLOGIE

PRÉSENTÉ AN 2<sup>d</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL À BOLOGNE

PAR LE SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DE LA COMMISSION

E. RENEVIER

PROF. DE GÉOLOGIE À L'ACADÉMIE DE LAUSANNE (SUISSE)

---

Dans sa séance du 4 septembre 1878, le premier Congrès géologique international, réuni à Paris, a nommé une commission de 11 membres, représentant les diverses parties du monde scientifique, avec mission de poursuivre l'unification des procédés graphiques, et en particulier l'adoption d'une *gamme internationale* de couleurs conventionnelles, pour représenter les terrains dans les cartes et coupes géologiques.

Désigné comme secrétaire général de cette commission, j'ai reçu la charge de centraliser les renseignements envoyés de divers pays, de résumer les Rapports et propositions des divers comités nationaux, et de préparer un rapport général pour le Congrès de Bologne, aboutissant à des propositions définitives. — J'ai accompli la première partie de ma tâche en publiant deux Comptes-rendus des travaux de la commission internationale (1), qui ont été

(1) Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. XVI, p. 27 et XVII, p. 165.

largement distribués parmi les intéressés. Dans le rapport que je dois maintenant présenter au Congrès, je m'abstiendrai de revenir sur les détails contenus dans ces Comptes-rendus, que je suppose connus, et je m'efforcerai de résumer les questions d'une manière systématique, et de présenter des propositions pratiques qui puissent servir de base aux discussions et aux décisions du second Congrès géologique.

Avant de passer aux questions à l'étude, je dois pourtant résumer les faits et gestes de la Commission. Conformément à l'article 5 des Résolutions du Congrès de Paris, notre Commission s'est complétée, en appelant dans son sein trois nouveaux membres, MM. von Hauer, Guembel et Ramsay, pour y représenter l'Autriche, l'Allemagne et l'Angleterre, de sorte que presque tous les pays s'intéressant à la question ont maintenant voix au chapitre.

Vu la grande dispersion de ses membres, la Commission n'a jamais pu avoir de séance plénière, mais seulement deux réunions partielles, en septembre 1878 et en avril 1880, toutes deux à Paris. En revanche la plupart des membres ont travaillé dans leur pays respectifs. Il s'est formé ainsi en *Russie*, en *Suisse*, en *France*, en *Italie*, en *Espagne* et en *Portugal*, des *comités nationaux* dont mon 2<sup>d</sup> Compte-rendu a fait connaître la composition, et résumé les travaux. — Depuis l'impression de celui-ci, j'ai reçu un Rapport succinct du *comité belge*, une lettre importante du professeur J. D. Dana d'*Amérique*, et entendu parler de la formation de comités en Angleterre et ailleurs, mais sans avoir reçu de ceux-ci aucun rapport qui me mette en état de faire connaître leurs conclusions.

Je grouperai les diverses questions à étudier sous les 5 chefs suivant :

- I. Gamme des formations sédimentaires.
- II. Couleurs des formations éruptives.

- III. Notation littérale des terrains.
  - IV. Signes divers.
  - V. Echelle des cartes géologiques d'ensemble.
  - VI. Organisation future des travaux.
- 

### I. Gamme des formations sédimentaires.

Le principe d'une *convention internationale* fixant l'emploi des couleurs pour la représentation des terrains, en vue des travaux d'ensemble, a rencontré une *adhésion unanime* chez tous les comités nationaux formés, et chez beaucoup d'autres géologues de renom qui m'ont communiqué leur opinion personnelle à ce sujet (p. ex. MM. Neumayr de Vienne, von Hantken de Hongrie, Dana d'Amérique, de Stefani de Pise, etc.).

Tout le monde est également d'accord que cette convention ne doit avoir aucun effet rétroactif gênant sur les cartes nationales en cours de publication, et ne peut pas lier d'une manière absolue les travaux cartographiques à grande échelle, dans lesquels il pourra être nécessaire de multiplier les couleurs pour un seul et même terrain, afin d'en faire ressortir les diverses subdivisions. — La gamme à adopter sera applicable surtout aux *cartes d'ensemble*, aux *étiquettes dans les musées et collections diverses*; en un mot à tous les travaux qui doivent résumer les connaissances géologiques, spécialement en vue de l'enseignement.

Mais si tous sont d'accord pour l'adoption d'une gamme internationale, les avis sont moins unanimes sur la base à choisir. Il ne peut être question d'adopter telle quelle l'une des échelles de couleurs actuellement en usage, les susceptibilités nationales s'y opposent. Il faut nécessairement baser notre gamme internationale sur une idée scientifique rationnelle, qui ne choque aucun amour-propre national. Chacun fera plus facilement dans ce cas

le sacrifice de ses habitudes, en fait de coloriage géologique.

Au Congrès de Paris j' avais proposé pour base scientifique la série des *couleurs spectrales*. Cette idée a rencontré de nombreuses adhésions; mais il se présente une difficulté très réelle, c' est le nombre trop restreint des couleurs du spectre solaire, qui ne nous permet pas de représenter chacune des grandes subdivisions stratigraphiques par l' une des couleurs fondamentales. Pour obvier à cet inconvénient divers avis ont été émis. On en trouvera le détail dans mon 2<sup>d</sup> Compte-rendu, je me contente de les résumer ici.

a) Le sous-comité *portugais* propose d' affecter les 3 couleurs fondamentales du spectre, *rouge*, *bleu* et *jaune*, respectivement aux 3 divisions de premier ordre, *paléozoïque*, *mésozoïque* et *cénozoïque*, et de représenter leurs subdivisions par les teintes secondaires qui dépendent de chaque couleur fondamentale.

b) Le sous-comité *espagnol* n' emploierait que 5 couleurs, réparties d' une manière arbitraire entre les trois séries de premier ordre, les schistes cristallins et les formations modernes.

c) Le comité *russe* réussit à faire une gamme de 11 couleurs, en appliquant deux fois les couleurs du spectre en *séries récurrentes*, dirigées dans le même sens; une première fois en *teintes plus vives*, pour représenter les terrains archéiques et paléozoïques, et une seconde fois en *teintes plus pâles*, pour les terrains mésozoïques et cénozoïques.

d) Le comité *français* propose également d' appliquer à double la série des couleurs spectrales, mais en *deux série divergentes* à partir du lias.

e) M. de Hantken, représentant la *Hongrie* dans la Commission internationale, *s' oppose à cette double application* de la série spectrale, qui donnerait à chaque couleur trois significations très différentes, si, comme il lui paraît probable, on applique encore la série spectrale aux ro-

ches éruptives. M. de Hantken recommande au contraire d'appliquer les couleurs du spectre en une *série unique* dès le silurien, en employant des teintes de plus en plus claires pour les terrains de plus en plus récents.

f) Le comité *italien* partage cette dernière manière de voir; mais le spectre solaire n'étant pas susceptible de nous fournir un nombre suffisant de couleurs simples, il ne voudrait pas qu'on s'en tint trop strictement à la série spectrale, mais qu'au contraire on ne craignit pas de la compléter en y *intercalant quelques couleurs hors série*, comme le *gris*, la *couleur brique* etc., choisies de manière à ne pas faire double emploi avec les couleurs spectrales pures.

g) Enfin le comité *suisse* entrant dans les vues du comité italien se prononce aussi en principe pour l'application de la *gamme spectrale*, employée en série unique, plus ou moins *mitigée* par l'intercalation de quelques couleurs spéciales.

Comme vous le voyez, Messieurs, l'idée déjà émise à Paris de prendre le *spectre solaire* comme base de notre gamme géologique internationale réunit presque tous les suffrages, mais il est nécessaire de donner à cette base une certaine élasticité pour qu'elle se plie à nos besoins. Ce qui paraît donc le plus rationnel et en même temps le plus pratique c'est d'adopter comme base la *série spectrale mitigée*.

En conséquence je résume ce premier point dans la proposition suivante que j'ai l'honneur de présenter au Congrès comme première résolution à prendre :

#### Résolution I.

*Le Congrès géologique de Bologne, estimant qu'il y a lieu d'adopter une convention internationale, pour l'application des couleurs à la représentation des terrains géologiques, adopte pour base de la gamme géologique internationale la série des couleurs du spectre solaire, plus ou moins mitigée suivant les besoins.*

*Cette gamme chromatique sera recommandée à tous les pays et à tous les géologues, spécialement en vue des travaux d'ensemble, mais sans visée rétroactive sur les cartes en cours de publication.*

La question de principe une fois vidée, nous devons en venir aux détails d'application. Pour procéder méthodiquement je suivrai l'ordre chronologique des terrains, en résumant successivement ce qui a été proposé pour chacune des grandes séries *archéique*, *paléozoïque*, *mésozoïque* et *cénozoïque*.

#### a) SÉRIE ARCHÉIQUE.

Qu'on estime les *schistes cristallins* azoïques ou éozoïques, peu importe; il faut en tous cas leur attribuer une couleur spéciale. Une seule suffit pour représenter toute cette série, si l'on se sert de réserves blanches, de hâchures, ou de nuances plus ou moins pâles, pour distinguer les diverses sortes de roches qui la composent.

Monsieur le professeur J. D. DANA, dans une lettre datée de New-Haven 10 mars 1881, dans la quelle il exprime son regret que le comité américain n'ait envoyé aucun rapport sur la question du coloriage, me présente à ce sujet quelques observations personnelles d'une parfaite justesse :

« Votre comité, dit-il, recommande la couleur *rose-carmin* pour représenter les schistes cristallins. Mais dans certains cas tels schistes cristallins se sont trouvés contenir des fossiles, qui ont fait reconnaître qu'ils étaient d'âge silurien, dévonien ou carbonifère. Il serait fâcheux, dans ce cas là de les confondre tous sous la teinte rose, et de les séparer ainsi des formations non cristallines de même âge. Je suggérerais en conséquence de distinguer trois cas différents parmi les schistes cristallins ».

« 1.° Ceux dont l'âge peut être déterminé par des caractères paléontologiques, rentreraient dans la couleur affectée au terrain de cet âge ».

« 2.° Les schistes cristallins d'âge *indéterminé* seraient représentés par le *rose-carmin pâle* ».

« 3.° Les schistes cristallins *pré-cambriens* seraient représentés par le *rose-carmin vif* ».

Je pense Messieurs que nous serons tous d'accord pour consentir aux suggestions si rationnelles de l'éminent professeur américain, et cela d'autant plus volontiers que la couleur rose-carmin a été proposée simultanément par plusieurs comités pour représenter ces terrains anciens, et qu'elle a déjà cette valeur dans la plupart des cartes en usages. Voici donc encore un point sur lequel nous serons facilement unanimes, et je puis sans hésitation formuler ma seconde proposition en ces termes.

## Résolution II.

*La couleur rose-carmin sera affectée spécialement aux schistes cristallins, toutes les fois qu'on n'aura pas de preuves certaines qu'ils sont d'âge silurien ou post-silurien.*

*Le rose vif pourra être réservé aux schistes cristallins d'âge pré-cambrien (archéens), et le rose-pâle à ceux d'âge indéterminé.*

### b) SÉRIE PALÉOZOÏQUE.

Il est bien à regretter que les comités anglais, américains et scandinave, qui vivent au milieu des terrains paléozoïques, ne nous aient point fait de propositions sur la représentation chromatique de ces terrains. Parmi les pays riches en dépôts paléozoïques, le comité russe est le seul qui se soit prononcé, mais il dépasse évidemment

la mesure des proportionalités, en proposant d'affecter aux seuls terrains paléozoïques la série presque entière des couleurs spectrales. En outre l'idée de reproduire à double les couleurs spectrales, dans la série des terrains sédimentaires ne paraît pas heureuse et a suscité, comme je l'ai déjà dit, plusieurs protestations. Ce qui serait peut être excellent pour une carte géologique de la Russie seule, ne me paraît pas pouvoir s'appliquer généralement aux autres pays d'Europe. Force est ici de nous restreindre, et d'affecter moins de couleurs distinctes aux terrains de l'ère primaire.

D'autre part divers comités, n'ayant dans leur circonscription que peu de terrains paléozoïques, ont été décidément trop avares à l'égard de ceux-ci, en ne leur accordant que deux couleurs, ou même qu'une seule (Espagne).

Plusieurs comités proposent le *gris foncé* pour le permio-carbonifère. Le carbonifère et le permien sont intimement reliés au point de vue paléontologique, et de plus en plus considérés comme ne formant qu'un même ensemble. On peut donc parfaitement ne leur attribuer qu'une seule couleur, en distinguant les subdivisions par des hâchures, réserves ou signes divers. Le gris-foncé étant déjà en usage dans beaucoup de cartes pour désigner le carbonifère il est tout naturel qu'on le conserve pour le groupement des deux. C'est une couleur hors-série que nous pouvons intercaler sans inconvénient dans la série spectrale, comme le faisait justement observer M. de Chancourtois, rapporteur du comité français.

Il n'en est pas de même pour le *silurien* et le *dévonien*, auxquels plusieurs comités affectent une même couleur: Portugal, *rouge*; Italie, *rose barré de brun*; France (suivant M. Giordano) *brun foncé*. Ces deux terrains sont évidemment bien plus différents par leurs fossiles, bien plus variés dans leurs subdivisions, et jouent un rôle bien plus considérable dans la plupart des régions paléozoïques; ne leur accorder qu'une seule cou-



leur serait exclure de notre concordat les pays américains, britanniques, scandinaves et russes. C'est ce qu'avait bien senti le comité suisse (2<sup>d</sup> C<sup>te</sup>-rendu p. 29) mais il ne s'était pas senti compétent pour proposer des couleurs spéciales pour le silurien et pour le dévonien.

Plus tard lorsque j'eus à faire au comité suisse des propositions au sujet de la nomenclature, voulant résumer celles-ci en un tableau qui mentionnait aussi les couleurs déjà adoptées, plutôt que de laisser en blanc ces deux premiers terrains, je me hasardai à leur affecter des couleurs, sous forme interrogative: *violet foncé* pour le *silurien* et *brun* pour le *dévonien*.

M. le professeur J. D. DANA m'écrit à ce sujet, en date du 10 mars 1881:

« J'aime beaucoup les propositions du comité suisse » pour le coloriage des cartes géologiques. Les choix faits par votre comité, pour les terrains tertiaire, crétacé, jurassique, liasique, triasique et permo-carbonifère, me paraissent parfaitement satisfaisants. Le *dévonien* et le *silurien* ont chez nous une grande extension, en particulier à l'est des Montagnes-rocheuses, ils ont dès lors absolument besoin de couleurs distinctes. Si l'on attribuait au *silurien* un *violet-foncé*, et au *dévonien* un *rouge-foncé* ou *brunâtre* cette gamme de couleurs *répondrait à tous les besoins américains* ».

Le comité suisse reprenant cette question dans une séance tout récente (le 30 avril 1881 à Berne) a décidé d'accepter les propositions de M. le professeur DANA, en les généralisant un peu. Il a adopté le *violet* comme couleur caractéristique de la période *silurique*, et le *brun* pour la période *dévonique*. La première de ces deux teintes étant un des termes extrêmes de la série spectrale, s'applique on ne peut mieux à la première période de la phase organique, et se trouve déjà employée de la même manière dans la carte d'Europe de Dumont. La seconde, le brun, serait une couleur hors-série, intercalée dans la

gamme spectrale, et se présente avec la même attribution dans plusieurs cartes anglaises (Murchison, Phillips, etc.).

Nous ne trouvons plus ici, comme vous le voyez Messieurs, la touchante unanimité qu'avaient recontrée les schistes cristallins; mais en prenant la moyenne entre les opinions extrêmes, et en acceptant avec le comité suisse l'avis si sage et si modéré du professeur DANA, nous pourrions je crois conclure par l'adoption de 3 couleurs pour les terrains de l'ère primaire et voter la résolution suivante:

### Résolution III.

*Trois couleurs seront affectées aux terrains paléozoïques :*

- 1.<sup>o</sup> *Le violet au Silurien.*
- 2.<sup>o</sup> *Le brun au Dévonien.*
- 3.<sup>o</sup> *Le gris foncé au Permo-carbonifère.*

### c) SÉRIE MÉSOZOÏQUE.

Un accord sera plus facile à établir pour les terrains secondaires, car la partie médiane du spectre solaire se trouve coïncider assez bien avec les usages introduits par quelques unes de nos plus anciennes cartes géologiques. Il en est résulté, entre plusieurs de nos comités nationaux une sorte d'entente tacite, qui facilitera beaucoup ma tâche de rapporteur. Il ne peut être question en effet de représenter par une seule couleur, le bleu, tous les terrains de l'ère secondaire, comme le voudrait le comité ibérique. La plupart des autres comités affectent au contraire 4 ou 3 couleurs à cet ensemble.

Pour le terrain *cretacé* la couleur *verte* est proposée par les comités russe, français, italien et suisse. Aucune autre proposition ne m'est parvenue.

Pour le terrain *jurassique* le *bleu* est aussi la seule couleur proposée, et l'usage en est si généralement ré-

pandu dans ce sens, qu'il n'y a pas à hésiter sur son adoption.

Mais ici se présente une question: Adopterons nous une couleur spéciale pour le lias, ou faut il le comprendre dans le terrain jurassique, en le distinguant seulement pour un *bleu plus foncé*? Ce dernier système a été suivi par la carte géologique de France, par Oppel dans sa petite carte du terrain jurassique etc. En revanche la carte géologique suisse, celle d'Europe de Dumont et beaucoup d'autres affectent une couleur spéciale au lias. J'avais suivi la même méthode dans mes Tableaux des terrains sédimentaires, et affecté le *violet* au *lias*. Nos comités nationaux sont partagés à cet égard; mais la majorité comprendrait le lias dans la période jurassique et le teinterait en bleu. Le comité suisse qui s'était prononcé d'abord dans le sens opposé est revenu de sa décision précédente et s'est rangé à ce qui lui a paru être le désir le plus général.

Quant au comité italien il voudrait affecter la teinte violette à l'*infra-lias* seul, et représenter le lias proprement dit et le jurassique par le bleu. La question en elle même n'a pas une très grande importance; sa solution dépend de considérations paléontologiques, que je ne pourrais pas discuter ici sans empiéter sur le terrain de la Commission de nomenclature.

Enfin pour ce qui concerne le trias la plupart des comités lui attribuent une teinte spéciale; le comité russe propose le violet, tandis que les comités italien et suisse choisissent un *rouge-brique* ou sienne brûlée. Mais le violet ayant déjà été proposé pour figurer le silurien, il faut nécessairement y renoncer, et choisir de préférence la teinte *rouge-brique* déjà en usage dans plusieurs cartes géologiques, comme celle de France, d'Elie de Beaumont, celle de Suisse, etc. C'est là encore une couleur hors-série qui peut s'insérer dans la gamme spectrale, sans risquer de produire aucune confusion.

En résumé, et tout en réservant la question de la

valeur du lias comme division de 2<sup>e</sup> ou de 3<sup>e</sup> ordre, question que je n'ai pas à traiter ici, je pense pouvoir recommander au Congrès la résolution suivante :

#### Résolution IV.

*Trois couleurs seront affectées aux terrains secondaires ou mésozoïques :*

- 1<sup>o</sup> le rouge-brique au Trias ;
- 2<sup>o</sup> le bleu au Jurassique (le lias pouvant être distingué par un bleu plus foncé) ;
- 3<sup>o</sup> le vert au Crétacé.

#### d) SÉRIE CÉNOZOÏQUE

Les avis sont assez partagés sur le mode de coloriage de la série tertiaire. Deux de nos comités nationaux se contenteraient d'une seule couleur pour le tertiaire proprement-dit, en affectant une teinte spéciale au quaternaire. Le comité russe, suivant exactement la gamme spectrale, propose le *jaune* pour le 3<sup>re</sup> et l'*orangé* pour le 4<sup>re</sup>. Le sous-comité portugais choisit aussi le jaune pour le tertiaire, tandis que le sous-comité espagnol propose le *violet* pour le 3<sup>re</sup>, et la couleur *terre de Sienne* pour le quaternaire.

D'autres comités affecteraient un plus grand nombre de couleurs à ces terrains modernes. Le comité italien et (suivant M. Giordano) le comité français en donneraient 3 au tertiaire proprement-dit, et une au quaternaire, sans compter le blanc réservé aux formations tout à fait récentes. Mais ils ne peuvent le faire qu'en reprenant, avec des teintes plus pâles il est vrai, quelques unes des couleurs déjà employées pour les terrains plus anciens, ce qui produirait une certaine confusion, et détruirait l'effet d'ensemble auquel on désire arriver. De son côté le co-

mité suisse, a choisi un terme moyen, et s'en tenant autant que possible à la gamme spectrale, il admet trois couleurs seulement pour la série cénozoïque entière.

Pour le terrain *éocène* ou nummulitique le comité suisse propose le *jaune vif* (gomme gutte), adopté dans notre gamme fédérale et dans mes tableaux sédimentaires. Si je suis bien informé ce serait aussi la couleur choisie par le comité français. Quant au comité italien il avait d'abord proposé la couleur *bistre* pour l'éocène, mais il a dès lors changé d'avis, m'apprend M. Giordano, et se rallie au jaune vif proposé par les autres comités.

Pour le terrain *miocène*, soit molassique, le comité suisse propose une teinte jaune brunâtre, dite couleur *chamois*, en usage dans la gamme fédérale et employée aussi dans mes tableaux des terrains sédimentaires. Dans ses premières propositions le comité italien avait adopté une teinte semblable; mais M. Giordano m'écrit qu'il serait maintenant question de transférer cette couleur au pliocène, et de choisir pour le *miocène* un *lilas bleuâtre*, comme dans la petite carte géologique de France, etc. — Ce système aurait l'avantage de distinguer plus nettement les trois subdivisions tertiaires, mais il ferait perdre l'effet d'ensemble, s'éloignerait beaucoup de la gamme spectrale, et risquerait de produire des confusions avec le jurassique, pour la longue série duquel toutes les teintes bleues seront nécessaires. Je conclurais de préférence à l'emploi du *jaune chamois*, qui se distingue très nettement de la gomme gutte.

Le comité suisse propose enfin de n'affecter qu'une seule couleur au *pliocène* et au *quaternaire*, qui ne forment évidemment qu'un seul et même ensemble, comme le prouvent de plus en plus les études paléontologiques et stratigraphiques. Il suggère en conséquence de choisir un *jaune-sépia* très pâle, légèrement orangé, pour représenter toute la fin de la série cénozoïque, abstraction faite des formations tout à fait modernes (holocènes), qu'on

pourrait laisser en blanc. En employant la teinte pleine pour le *pliocène ancien*, il serait facile de distinguer par diverses hâchures, ou réserves de blanc, les subdivisions variées du pliocène (pré-glaciaire, post-glaciaire, etc.), bien moins nombreuses que les subdivisions à établir dans le jurassique ou le crétacé.

De cette manière nous ferions droit à l'idée exprimée par M. de Hantken et partagée par beaucoup de géologues et de cartographes, que les terrains de plus en plus récents doivent être représentés par des couleurs de plus en plus claires.

Il me paraît tout à fait opportun de nous contenter de trois couleurs pour la série cénozoïque, comme pour les séries paléozoïque et mésozoïque. Les propositions du comité suisse me semblent donc répondre, le mieux aux besoins généraux, sans s'écarter pour cela de la base scientifique posée. Je résumerai en conséquence de la manière suivante la 5<sup>e</sup> proposition que je dois présenter au congrès.

#### Résolution V.

*Trois couleurs seront affectées à la série cénozoïque.*

*1° le jaune vif (gutta) à l'Eocène ou Nummulitique.*

*2° le jaune chamois au Miocène ou Mollassique.*

*3° un jaune sépia pâle (légèrement orangé) aux terrains Pliocène et Pliostocène réunis.*

*Les formations modernes seront laissées en blanc, ou représentées par des signes divers sur fond blanc.*

#### e) REPRÉSENTATION DES SUBDIVISIONS.

Si le Congrès vote les cinq résolutions que je viens de lui proposer, nous aurions ainsi 10 couleurs distinctes pour représenter tous les terrains sédimentaires. Dans beaucoup de cartes à petite échelle cela pourra suffire

amplement, ainsi que pour les tableaux de groupement systématique, pour les étiquettes de musées, etc. Mais dans les cartes plus détaillées qui se publieront désormais, il sera bon de pouvoir distinguer un plus grand nombre de subdivisions.

On a proposé pour cela divers moyen de distinction :

a) Les *nuances*, plus ou moins foncées, ont été suggérées par divers comités, mais ce moyen seul ne mènerait pas loin, et la distinction des subdivisions risquerait souvent d'être peu sensible. On a recommandé à ce propos, avec beaucoup de raison, d'appliquer toujours les nuances les plus foncées aux subdivisions les plus anciennes.

b) Les *réserves de blanc*, soit l'application des couleurs d'une manière interrompue, de façon à laisser voir le blanc du papier. On peut par ce moyen produire avec une même couleur des nuances très variées, beaucoup plus distinctes et plus constantes que ne peuvent l'être les nuances en teinte pleine. On peut en outre varier à l'infini la forme de ces réserves de blanc, en modifiant la disposition du dessin sur la pierre, par lignes parallèles ou croisées, par tremblés, par pointillés, ou par arabesques de toutes formes. Pour s'en convaincre il n'y a qu'à voir les petites cartes géologiques sans couleurs, publiées souvent dans nos divers recueils, et dans lesquelles de nombreux terrains sont figurés exclusivement par diverses sortes de hâchures et de signes. Il y a là évidemment une mine presque inépuisable, trop peu exploitée jusqu'ici. Le comité russe, le comité français et plusieurs autres recommandent spécialement cette méthode des réserves. Le premier voudrait qu'en cas de subdivisions multiples la teinte pleine fut appliquée à l'étage le plus ancien, et qu'on désignât les autres par des réserves de plus en plus fortes, produisant des nuances de plus en plus pâles.

c) Les *hâchures*, par où l'on entend l'application par-dessus la couleur normale en teinte pleine, d'une seconde couleur, ordinairement vive, par points, par traits, ou

par lignes continues, disposées dans divers sens. On a fait parfois un abus de ces hâchures, et surtout des *barrés* horizontaux ou verticaux, des *croisés*, etc., de manière à rendre les cartes géologiques, confuses, illisibles et, ce qui est plus grave, à contrarier les dispositions orographiques. C'est pourquoi le comité français aurait voulu supprimer entièrement l'emploi des hâchures; mais il a rencontré de nombreuses protestations de la part de M.M. Giordano, de Hantken, des comités italien et suisse. Les belges aussi ont déclaré qu'avec leurs essais de représentation du sol et du sous-sol sur une même carte ils ont absolument besoin de recourir aux hâchures. Il n'y a d'ailleurs qu'à voir quelques unes de nos nouvelles cartes suisses, et en particulier celle du Gothard par Fritsch, pour comprendre quel parti l'on peut tirer des hâchures, sans nuire à la netteté de la carte. Et si, au lieu de faire des barrés horizontaux, verticaux, etc., on fait suivre aux hâchures la direction des couches, ou plutôt de leurs affleurements, on obtient un effet remarquable, qui fait ressortir très heureusement les caractères orographiques.

Je pense donc qu'il ne faut exclure aucun moyen figuratif, mais recommander seulement leur application judicieuse. Je pense aussi que nous ne pouvons pas dès à présent établir tout un système de représentation des subdivisions et qu'il faut laisser la chose à l'initiative des auteurs cartographes, en les rendant seulement attentifs aux recommandations ci-dessus.

En résumé je présenterai au Congrès la sixième résolution en ces termes :

#### Résolution VI.

*Les subdivisions d'un terrain pourront être représentées par les nuances de la couleur adoptée, par des réserves de blanc, ou par des hâchures variées, selon les besoins particuliers de chaque carte, à la seule condition que ces signes figuratifs ne contrarient pas les caractères*



*orographiques (tectoniques), et ne redent pas les cartes confuses.*

*Les nuances par teintes pleines ou par réserves, devront être appliquées en raison directe de l'ancienneté, les plus foncées figurant toujours les subdivisions les plus anciennes.*

## II. Couleurs des formations éruptives.

La représentation des formations éruptives sur les cartes présentera je le prévois, de plus grandes difficultés que celle des terrains sédimentaires. Presque tous les rapports qui me sont parvenus sont d'accord pour distinguer celles-là de ceux-ci, par des couleurs plus foncées, plus opaques; ce à quoi le comité français ajoute une sorte de *glacage*, résultant de couleurs vernies ou gom-mées.

Jusqu'ici tout va bien, mais c'est sur le nombre des couleurs à employer que les avis diffèrent.

M. de Hantken, représentant de la Hongrie, où les formations éruptives abondent pourtant, ne leur attribuerait qu'une seule couleur un *rouge-vif*. Le comité suisse admettrait deux couleurs, le *rouge* pour les roches *granitiques* et le *brun* pour les roches *éruptives* proprement-dites. Puis vient le comité russe qui en propose 5, le comité français qui en admettrait 6, et enfin le comité italien qui en voulait d'abord 9, mais qui s'est restreint à 8.

Le comité français et le sous-comité espagnol sont les seuls qui présentent un mode figuratif systématique. Le premier propose d'appliquer une troisième fois la série spectrale, mais en couleurs plus foncées et glacées; il affecterait une moitié du spectre, *rouge-orangé-jaune*, aux roches *acides* ou feldspathiques, du *Granite* au *Trachyte*; et l'autre moitié *vert-bleu-violet*, aux roches *basiques*, de la *Diorite* au *Basalte*, toujours en couleurs pleines.

La méthode de M. Macpherson, rapporteur du sous-comité espagnol, est beaucoup plus compliquée et difficile à résumer. Il faut voir et étudier son tableau colorié pour le bien comprendre. M. Macpherson choisit deux couples de couleurs complémentaires pour représenter, l'un les éruptions anciennes, l'autre les modernes. Dans chaque couple, l'une des couleurs désigne la roche éruptive éminemment acide, l'autre la roche basique, tandis que les intermédiaires sont figurés par l'association des deux couleurs, en barres plus ou moins larges, suivant la prédominance de l'un ou de l'autre principe. En outre la direction ou l'arrangement des barres indiquerait le mode de structure de la roche, tandis que certaines hâchures spéciales en noir pourraient même figurer les minéraux prédominants. Ce système fort ingénieux et fort complet pourrait peut-être s'appliquer à des cartes géologiques détaillées à grande échelle. Pour les cartes d'ensemble M. Macpherson le restreint lui-même à l'emploi de 4 couleurs pleines pour représenter les roches éruptives, anciennes ou modernes, acides ou basiques.

Sauf ce dernier cas, où intervient pourtant la notion d'âge, toutes les autres méthodes proposées sont basées uniquement sur la nature pétrographique des roches éruptives. C'est du reste ce qui a eu lieu jusqu'ici dans presque toutes les cartes géologiques. M. le prof. Neumayr, dans une lettre datée de Vienne 31 août 1879, me fait à ce sujet les observations suivantes, qui méritent une sérieuse attention :

« Une tendance très marquée se fait sentir maintenant d'envisager aussi les formations éruptives à un point de vue plus proprement géologique, et moins pétrographique, et l'on peut prédire avec certitude que nous verrons se renforcer toujours plus cette tendance, et que l'on donnera de plus en plus d'importance à l'âge, et de moins en moins à la structure et à la composition minéralogique des roches éruptives. Cela devra influencer inévitablement sur le mode de coloriage des cartes géologiques ».

Il me paraît en effet qu'il y a une pétition de principes à se servir des couleurs pour distinguer l'âge des terrains sédimentaires, et à employer les mêmes couleurs pour représenter la nature pétrographique des roches éruptives. A mes yeux il n'y aurait que deux méthodes logiques :

a) N'adopter que deux ou au plus trois couleurs, foncées, opaque, glacées, pour représenter les roches *granitiques*, *plutoniques* (porphyres etc.) et *volcaniques*, à raison de leurs différences d'âge, et peut-être en partie d'origine; ou bien :

b) Statuer que les formations éruptives seront représentées par la couleur conventionnelle de l'époque à laquelle paraît avoir eu lieu leur éruption (*bleu* si elles sont d'âge jurassique, *jaune* si d'âge eocène, etc.); mais toujours distinguées par des teintes *foncées* et *glacées*. Dans l'une et l'autre alternative on pourrait recourir à diverses sortes de hâchures ou réserves, pour indiquer la nature pétrographique de ces roches.

Quoi qu'il en soit la question me paraît encore trop peu murie pour que nous arrivions à une solution dans le Congrès de Bologne et je ne me sens pas libre de faire à cet égard des propositions définitives.

### III. Notation littérale des terrains.

Ici tout le monde est d'accord sur les points principaux. Les divergences n'apparaissent que dans les détails, et encore ne sont-elles pas bien graves. Il n'y a d'ailleurs aucun principe scientifique en jeu, de sorte que quelle que soit l'unification adoptée, elle se répandra et se généralisera facilement.

Les comités nationaux sont unanimes pour appliquer à chaque terrain une notation littérale, soit un *monogramme* aussi simple et aussi mnémonique que possible. On choisit généralement pour cela la première lettre du nom

du terrain, à laquelle on ajoute des exposants pour désigner les subdivisions. Ici se sépare le comité russe, qui propose des notations littérales un peu moins simplifiées: ainsi pour jurassique Jr au lieu de J; pour tertiaire Trt; pour quaternaire Prt (Post-tertiaire); etc.

Le comité français propose d'affecter les initiales *majuscules latines* aux terrains sédimentaires, et les *initiales grecques* aux formations éruptives. Cette manière de voir paraît partagée par les comités russe, belge, portugais et suisse. Le comité italien au contraire voudrait éliminer les lettres grecques, et faire emploi seulement des initiales latines, en désignant les terrains sédimentaires par les *minuscules*, et les formations éruptives par les *majuscules*. L'Espagne paraît être du même avis.

Quant aux subdivisions, la plupart des comités paraissent se contenter de simples exposants; tandis que les deux sections du comité ibérique présentent chacune une méthode un peu plus complète. Le Portugal subdivise p. ex. J<sup>1</sup> en J<sup>1'</sup>, J<sup>1''</sup>, J<sup>1'''</sup> etc.; tandis que l'Espagne le subdivise en j  $\frac{1}{4}$ , j  $\frac{1}{2}$ , j  $\frac{1}{8}$  etc.

Il y aurait une troisième méthode, qui a été employée avec avantage dans les cartes géologiques détaillées de la Suisse, et qui est encore plus mnémonique, ou pour mieux dire plus parlante. Elle consiste à ajouter à l'initiale *majuscule* du terrain, l'initiale *minuscule* de l'étage ou subdivision quelconque; ainsi C = crétacé, Cv = valangien, Cn = néocomien, Cu = urgonien, Cg = gault, etc. Ce système de notation a encore l'avantage de permettre la distinction des subdivisions d'ordres différents jusqu'aux zones ou assises; p. ex. Cn<sup>1</sup> = néocomien inférieur, Cn<sup>2</sup> = néocomien moyen, Cn<sup>3</sup> = néocomien supérieur, etc.

Je ne pense pas que nous puissions dès maintenant fixer des monogrammes pour chacune des subdivisions. Il faut auparavant que l'échelle chronologique conventionnelle soit arrêtée par le Congrès. Mais nous pouvons je crois, sans crainte, accepter les propositions du comité français, en les modifiant légèrement pour ne pas préjuger

le résultat des études ultérieures. Je proposerai donc au Congrès de formuler de la manière suivante sa 7<sup>e</sup> résolution :

#### Résolution VII.

*La notation littérale des terrains sera basée sur l'alphabet latin pour les terrains sédimentaires et sur l'alphabet grec pour les formations éruptives.*

*Le monogramme d'un terrain sera formé dans la règle de l'initiale majuscule du nom de ce terrain. Les subdivisions pourront être distinguées en ajoutant à cette initiale majuscule, soit l'initiale minuscule du nom de la subdivision, soit un exposant numérique, soit l'un et l'autre s'il y a lieu.*

*Les chiffres des exposants numériques devront toujours se présenter dans l'ordre chronologique 1 désignant la première, soit la plus ancienne, subdivision.*

#### IV. Signes divers.

Dans beaucoup de cartes géologiques, dans les cartes détaillées entre autres, on a employé divers signes spéciaux, pour représenter des notions géologiques autres que la notion d'âge. Les comités nationaux s'en sont peu préoccupés dans leurs rapports; seuls le comité russe et le comité français en recommandent l'usage; le premier suggère l'adoption des signes usités dans la carte géologique détaillée de la France.

Il me semble qu'il y a lieu d'entrer à ce sujet dans quelques détails de plus. On peut classer ces signes divers de la manière suivante :

1.) *Gisements fossilifères.* — On ne saurait trop recommander l'introduction d'un signe indiquant les emplacements où l'on peut recueillir des fossiles. Cela est utile non seulement dans les cartes détaillées, mais aussi

dans les cartes d'ensemble. Il n'y a pas de meilleur moyen de populariser la science géologique, et d'encourager soit les étudiants soit les amateurs. La géologie a bien plus d'adeptes dans les pays riches en fossiles, cela est tout naturel. Mais souvent cette popularité de la géologie est dûe, comme en Wurtemberg sans-doute, à une bonne petite carte en couleurs, à la portée de toutes les bourses et signalant les points fossilifères.

Dans la plupart des cartes, les gisements fossilifères sont figurés par un astérisque \*, en noir ou en couleur vive. Dans l'ancienne petite carte du Wurtemberg de Bach, à laquelle je faisais allusion ci dessus, ils le sont par une petite spirale, qui simule une coquille. Un *signe imitatif* semblable est bien ce qu'il y aurait de plus expressif et pourtant de plus mnémonique.

2) *Signes orographiques*. — Il y a heureusement assez d'uniformité dans les signes usités pour représenter les diverses dispositions des couches. Les failles sont généralement figurées par une forte barre noire, ou aussi rouge; la direction et le plongement des couches, par un T, avec ou sans flèche à la tige. On a varié davantage pour la verticalité et l'horizontalité des couches. La première, a été souvent figurée par une double flèche sans barre transversale; la seconde, dont on pourrait faire abstraction sans inconvénient dans les cartes d'ensemble, par une croix +, ou par une double flèche à barre transversale. Tous ces signes se comprennent facilement d'eux mêmes, et doivent être recommandés.

3) *Signes chorologiques*. — Il est beaucoup plus rare qu'on représente par des signes particuliers les différences de *faciès*. On les a plutôt désignées par des couleurs spéciales. Mais si nous consacrons les couleurs à la notion d'âge, il est logique et nécessaire que nous ayons des signes d'autre nature pour indiquer le mode de formation. Si l'on consacre le glaçage et les lettres grecques aux roches éruptives, ce sera déjà un pas dans cette voie; mais il faudra encore par diverses hâchures distinguer

les agrégats volcaniques, des laves et autres matières injectées.

Dans un autre ordre d'idée il serait de la plus grande utilité, en vue des *cartes paléographiques*, de distinguer par des signes particuliers, les formations d'eau douce ou saumâtre, des formations marines. Dans certaines cartes on a distingué les *formations d'eau douce* par des *lignes tremblées*, qui sont d'une exécution facile en typographie. C'est une idée à recommander, surtout si on la combine avec les *réserves de blanc*. Il y a là une mine à exploiter, pour rendre nos cartes plus significatives, sans qu'elles deviennent plus compliquées à la lecture.

4) *Signes pétrographiques*. — Dans les coupes géologiques surtout, on se sert souvent de divers signes conventionnels pour figurer grosso-modo la nature pétrographique des roches. M. J. D. Dana, dans la lettre déjà mentionnée, me recommande une série de signes qu'il emploie avec un sens fixe dans toutes ses publications, et qui sont si naturels, si figuratifs, que sans aucune entente préalable ces même signes ont été employés par beaucoup de géologues.

Pour les *calcaires* il emploie un signe qui imite des assises de maçonnerie (*blocked style*), et qui peut se varier à l'infini, en y intercalant des points ou des traits.

Pour les *schistes*, ce sont des lignes parallèles plus ou moins rapprochées, pleines ou interrompues.

Pour les *schistes sableux* ou arénacés, ce sont des lignes semblables intercalées de points.

Pour les *roches arénacées* enfin, des lignes de points, plus ou moins gros, plus ou moins rapprochés, etc.

D'autres géologues représentent volontiers les *poudingues* par des lignes de petits cercles; les *roches cristallines* par des semis de petites croix ou des traits dispersés irrégulièrement, etc.

On pourrait très avantageusement combiner cette idée avec celle des *réserves de blanc*, soit en donnant ces diverses formes aux réserves, soit en faisant l'inverse,

c'est-à-dire en marquant ces divers dessins de la couleur conventionnelle elle-même, suivant la période géologique. On pourrait arriver de cette manière à distinguer les calcaires, schistes, grès, etc. de tout âge, et multiplier du même coup le nombre des subdivisions possibles.

Un ingénieur belge, M. Huguenin, avait imaginé tout un système de coloriage des cartes, basé sur la combinaison des signes et des couleurs; mais son système, plus ingénieux que naturel, employait indifféremment les couleurs ou les signes, pour figurer tantôt l'âge, tantôt la nature pétrographique, de sorte qu'il faudrait un prodigieux effort de mémoire pour se souvenir de la valeur de ses figurés.

Il n'en serait pas de même si l'on consacrait les couleurs exclusivement à la désignation de l'âge, et les signes ou dessins divers, spécialement à la nature pétrographique. Il en résulterait une combinaison d'idées d'une mémorisation très facile. Nous ne sommes pas encore assez avancés pour l'adoption d'un système complet, mais je me plais à en recommander le principe.

5) *Signes géotechniques.* — Il est bien naturel et bien essentiel, de représenter enfin sur les cartes géologiques détaillées, l'emplacement et la nature des exploitations minérales, ou aussi des gisements exploitables. Cet usage est tout spécialement recommandé par le comité français. La plupart des cartes ont déjà adopté pour cela divers signes particuliers, qui souvent se retrouvent avec la même signification dans plusieurs d'entre elles. Mais là aussi il y aurait sans doute un travail d'unification à faire. Les signes des diverses cartes devraient être comparés, et les plus naturels, les plus mnémoniques, choisis et consacrés à tel ou tel usage. C'est une des tâches que nous pourrions léguer aux futurs congrès géologiques.

En résumé, il me paraît que la question des divers signes à employer dans les cartes n'est pas encore suffisamment murie, et que le Congrès ne peut prendre à cet



égard qu'une résolution tout à fait générale, comme la suivante :

### Résolution VIII.

*L'emploi de signes paléontologiques, orographiques, chorologiques, pétrographiques, et géotechniques est recommandé. Ceux qui sont en même temps les plus simples, les plus figuratifs, ou les plus mnémoniques sont à choisir de préférence.*

### V. Echelle des cartes d'ensemble.

Divers comités nationaux se sont préoccupés des limites à fixer entre les cartes détaillées, et les cartes dites d'ensemble. Le comité français proposait de considérer comme cartes détaillées celles dont l'échelle est égale ou supérieure à  $\frac{1}{200.000}$ , et comme cartes d'ensemble celles dont l'échelle est inférieure à  $\frac{1}{500.000}$ . Plusieurs rapports se prononcent contre la limite du  $\frac{1}{200.000}$  qu'ils trouvent trop basse. Le comité portugais recommande comme limite inférieure celle du  $\frac{1}{450.000}$ ; M. de Hantken propose le  $\frac{1}{400.000}$ . — Cette question me paraît assez oiseuse, car il est évident que chaque pays choisira pour sa carte géologique l'échelle qui lui conviendra; et que pour des cartes indépendantes il n'y a aucune raison d'en limiter l'échelle.

Tout autre est la question des cartes d'ensemble, à petite échelle. Ainsi que le remarque très justement le comité belge, l'unification des couleurs serait ici très heureusement complétée par l'unification de l'échelle. Le comité belge propose le  $\frac{1}{500.000}$  comme échelle commune pour les futures cartes réduites. C'est l'échelle que paraîtraient préférer aussi les comités français et italien; c'est celle qui a déjà été employée dans la carte géologique de France de Dufrenoy et Elie de Beaumont; c'est celle enfin que propose le comité russe pour une carte

géologique d'ensemble, qui, si j'ai bien saisi son rapport, devrait s'étendre à l'Europe entière. L'échelle du  $\frac{1}{500.000}$  paraît donc la plus convenable puisque sans entente préalable elle réunit tous les suffrages.

Mais ici se présente une autre question. Comment se ferait cette carte d'Europe? et par qui serait-elle entreprise? — Deux méthodes pourraient être employées:

a) Laisser aux différentes nations d'Europe le soin de publier chacune la carte géologique de son pays, à l'échelle commune du  $\frac{1}{500.000}$ , et avec la gamme de couleur qui sera adoptée. Cette manière de faire paraîtrait au premier abord la plus naturelle, mais elle présente plusieurs inconvénients majeurs, et l'entreprise risquerait de ne jamais aboutir entièrement. D'abord l'uniformité de semblables cartes ne pourrait pas être complète; les nuances choisies par les divers pays ne seraient pas les mêmes, les subdivisions seraient représentées par des signes souvent tout différents, sur les unes par des hâchures, sur d'autres par des réserves, sur d'autres enfin par des nuances. Le congrès ne peut pas dès maintenant tout prévoir et tout unifier! Jamais on n'obtiendrait un effet d'ensemble par des cartes publiées sous des directions diverses. Puis les régions frontières se trouveraient reproduites à double ou à triple sur les cartes des divers pays contigus et il en résulterait une beaucoup plus grande somme de travail. Enfin il se pourrait fort bien que tel pays ne pût, ou ne voulût pas, publier de carte géologique à telle ou telle échelle, et fit, par là-même, manquer toute la combinaison.

b) La seconde méthode consisterait à ce que le Congrès décidât ou provoquât l'entreprise d'une *carte géologique d'Europe*, à l'échelle qui paraîtrait la meilleure, subdivisée en un certain nombre de feuilles, mais conçue sur un plan uniforme et exécutée sous une direction unique. C'est là le seul moyen d'obtenir une vraie carte d'ensemble, et d'uniformiser en même temps les méthodes géologiques.

M. le professeur Guembel, représentant de la Bavière, très compétent dans ces questions, m'écrivait le 7 février passé, qu'il considérait la publication d'une semblable carte d'ensemble d'Europe, ou même du Monde, comme la tâche la plus importante du Congrès.

C'est pour cette seconde alternative que s'est prononcé le comité suisse dans sa dernière séance, tenue le 30 avril passé à Berne. Après avoir examiné attentivement les diverses opinions émises à ce sujet, il est arrivé à la conviction que l'entreprise d'une pareille carte serait le meilleur moyen de populariser la gamme géologique internationale et de faciliter en même temps l'unification de la nomenclature. Se rangeant pour ce qui le concerne à l'échelle du  $\frac{1}{500.000}$  qui semble prévaloir, il a décidé de proposer au Congrès de Bologne la publication internationale d'une carte géologique de l'Europe centrale.

Suivant l'échelle qui serait adoptée cette nouvelle carte donnerait un atlas plus ou moins considérable. En réunissant sur une même toile deux, quatre, six feuilles, ou plus, chaque pays pourrait se combiner une *carte géologique murale*. — Une carte murale de toute l'Europe centrale serait quasi impossible à l'échelle du  $\frac{1}{500.000}$ , car le rectangle nécessaire pour cela dépasserait quatre mètres sur six. A l'échelle du  $\frac{1}{1.000.000}$  en revanche, l'Europe centrale pourrait former une carte murale d'une belle dimension, subdivisée en 25 feuilles environ.

Si le congrès adoptait la seconde alternative, qui me paraît évidemment préférable, il me semble qu'il serait plus prudent de ne pas fixer d'avance, d'une manière absolue, l'échelle proportionnelle, car il se pourrait que des considérations de format, ou la rencontre d'une carte topographique déjà publiée, fissent regretter une décision trop hâtive.

Quant à la question du mode d'exécution, je la renvoie au chapitre suivant, et dernier, traitant de l'organisation future des travaux.

Je résume enfin l'étude ci-dessus par la proposition

que voici, conforme dans son essence aux vœux mentionnés plus haut :

### Résolution IX.

*En application de la gamme chromatique adoptée, il sera publié, sous les auspices du Congrès international, un Atlas géologique de l'Europe centrale, dont l'échelle sera fixée plus tard, dans les limites du  $\frac{1}{500.000}$  au  $\frac{1}{1.000.000}$ .*

*Les comités nationaux seront invités à en fournir les matériaux géologiques pour leurs pays respectifs.*

*Les limites de cet atlas pourront être étendues par la suite.*

### VI. Organisation future des travaux.

Le comité suisse paraît être le seul qui ce soit préoccupé de cette question. En présence de la lenteur des tractations internationales relatives à l'unification géologique, le comité suisse s'est demandé si l'organisation actuelle répondait bien à son but ? Deux commissions nombreuses, dont les membres sont dispersés dans tous le monde civilisé, et qui ne peuvent jamais se réunir : ce n'est certes pas une organisation bien pratique. Plusieurs des membres de ces commissions n'ont jamais donné signe de vie depuis le Congrès de Paris. Jusqu'ici en définitive, ce n'est que le comité d'organisation de Bologne et les comités nationaux, là où ils ont pu se former, qui ont fait quelque besogne. Il paraît même qu'il y aurait avantage pour d'autres pays encore que la Suisse à n'avoir qu'un seul *Comité géologique national*.

C'est pour quoi le comité suisse a décidé de proposer au Congrès de Bologne d'adopter pour l'avenir une organisation différente, analogue à celles de l'Union postale, des télégraphes, etc., consistant en un *Bureau géologique international* peu nombreux, qui correspondrait avec les comités nationaux, concentrerait les avis et ren-

seignements divers, et mettrait à exécution les décisions des Congrès géologiques.

M. le prof. J. D. Dana m'écrit à ce sujet les lignes suivantes, dans sa lettre déjà citée, du 10 Mars 1881.

« L'avis du comité suisse, relatif à l'organisation » d'un Bureau géologique international, pour l'unification des méthodes en géologie, me paraît excellent. » L'action de ce bureau serait bien plus efficace que » celle des commissions actuelles, dispersées sur toute la » surface du monde. »

Si le Congrès approuvait l'idée d'instituer un bureau permanent, l'existence de celui-ci ne serait point une sinécure. Voici, me paraît-il, les diverses tâches qui lui incomberaient tout naturellement :

a) *Livret des signes et couleurs.* — Le Congrès ne peut pas achever du coup l'unification géologique, pas plus celle des procédés graphiques, que celle de la nomenclature. Nous ne pourrons prendre à Bologne que des décisions générales, et ne trancherons que quelques points essentiels. A supposer que le Congrès vote les neuf résolutions que je lui propose, ou d'autres analogues, il restera encore beaucoup à faire. Bon nombre de questions devront être étudiées pour une future session; questions de détail qui nécessiteront force travail, correspondances, essais à la main et par voie typographique. Il faudrait imprimer, à titre provisoire d'abord, un carnet contenant toutes les combinaisons possibles de signes et de couleurs, suivant les idées générales adoptées à Bologne, puis soumettre ce carnet à tous les comités nationaux, et recevoir leurs observations, leurs idées nouvelles. Qui se chargera de tout ce travail? Si un homme ne s'y consacre pas spécialement, le travail ne se fera pas, ou se fera très imparfaitement!

b) *Atlas géologique international.* — Si le congrès adopte la 9<sup>e</sup> résolution, le Bureau international serait tout naturellement désigné pour la mettre en pratique. A supposer que l'on confiât l'exécution typographique de

l'atlas à un éditeur, il faudrait encore lui fournir le travail scientifique, feuille après feuille, prêtes pour l'impression, et surveiller l'exactitude et l'uniformité de l'exécution. Cela exige un géologue de profession, qui y consacre tout son temps; et il lui faudra en outre des aides, car les travaux originaux, envoyés par les comités nationaux, seront sans-doute d'échelles variées et l'on devra les réduire et les unifier, avant de livrer les feuilles à l'impression. Si l'on veut avoir un bon travail, la correction des épreuves exigera aussi beaucoup de temps et de soins.

L'accomplissement de ces deux tâches suffirait à légitimer pour bien des années l'institution d'un Bureau international. A l'exception des levés sur le terrain, il aurait toutes les fonctions des établissements, officiels ou semi-officiels, qui existent dans la plupart des pays, sous les noms de *Geological Survey*, de *geologische Anstalt*, d'institut cartographique, etc. Il remplirait à l'égard de ces divers établissements le même rôle que joue le Bureau international des télégraphe vis à vis des administrations nationales; il concentrerait tous les renseignements, et servirait de lien entre eux; il en serait la synthèse.

Mais outre ces fonctions on peut prévoir qu'il lui en incomberait d'autres d'une nature essentiellement internationale aussi, comme par exemple:

c) *Servir de centre aux relations d'échange* entre les musées géologiques, les collecteurs privés, etc.; faciliter l'obtention de matériaux d'étude, en vue de monographies paléontologiques; procurer des renseignements géologiques divers, etc.

d) Provoquer l'impression et l'adoption par les musées d'*étiquettes aux couleurs conventionnelles*, ce qui serait un des meilleurs moyens de populariser notre gamme internationale.

e) Provoquer la fabrication de *crayons aux couleurs conventionnelles* en vue des tracés géologiques sur le terrain.

f) Peut-être enfin, suivant les circonstances, faire

aboutir et publier un *Dictionnaire des sciences géologiques*, œuvre pour la quelle le Congrès a déjà manifesté de l'intérêt.

Etc., etc.

Ce n'est donc point le travail qui ferait défaut. — Mais comment parvenir à installer un bureau permanent? et où prendre les ressources pour cela? — Voici à ce sujet quelques renseignements sur les précédents que l'on peut invoquer, et qui serviraient, si non de modèles, au moins de guides pour une semblable organisation.

Il existe actuellement quatre bureaux internationaux, savoir :

1° Le *bureau international télégraphique*, le plus ancien en date, a été créé en 1868. Il a son siège à Berne. Les frais ne doivent pas dépasser la somme de 60.000 francs par année, et sont supportés par tous les états intéressés suivant une échelle proportionnelle, groupant ceux-ci en six classes. Le personnel se compose de quatre employés. Le traitement du directeur était à l'origine de 12.000 francs, mais il a été porté graduellement à la somme de fr. 18.000. Le secrétaire, en fonction depuis douze ans, recevait d'abord 6.000 francs; maintenant il en reçoit 12.000.

2° Le *bureau international des postes*, institué en 1874, a aussi son siège à Berne. Les frais ne doivent pas dépasser 75.000 francs par an, et sont couverts par les divers états suivant une proportionalité analogue. Le bureau concourt à l'organisation des congrès internationaux; sa langue officielle est le français.

3° Le *bureau international des poids et mesures*, institué en 1875, a son siège à Meudon près Paris. Les frais annuels ne peuvent pas dépasser la somme de 100.000 francs, et sont couverts d'une manière semblable par les états contractants. Le bureau fonctionne sous la surveillance du comité international. Il se compose d'un directeur, de deux adjoints, et du nombre d'employés nécessaires. Le directeur reçoit un traitement de 15.000 francs par an.

4° Enfin la convention de 1880 pour la protection de la *propriété industrielle*, la quelle n'est pas encore en vigueur, institue également un bureau international, dont le siège sera sans-doute en Suisse, puis qu'il est placé sous la haute surveillance de nos autorités fédérales. Les frais seront couverts comme dans les cas précédents, et ne pourront pas dépasser une somme totale représentant une moyenne de 2.000 francs par an, pour chaque état contractant. Or comme l'échelle de proportionalité groupe les états en six classes, dont la 1<sup>re</sup> contribue dans la proportion de 25 unités, tandis que la 6<sup>e</sup> le fait dans celle de 3 unités, il s'en suit que la plus forte contribution annuelle sera inférieure à 4.000 francs, et la plus faible inférieure à 500 francs.

Il me paraît résulter de ces quatre exemples qu'il n'est point chimérique de songer à l'établissement d'un bureau géologique international. Les états s'imposent souvent des sacrifices bien plus considérables pour des objets d'une moindre importance. Ne consentiront-ils pas à allouer de si modestes contributions, en vue de l'unification des méthodes d'enseignement et d'application, dans une science dont l'importance pratique s'accroît de jour en jour.

Les allocations si généreuses de S. M. le Roi Humbert, et du Parlement italien, en vue du Congrès de Bologne, nous en sont un sûr garant.

Je pense donc, Messieurs, que le Congrès peut, sans témérité, entrer dans les vues du comité suisse et du professeur DANA, et voter la résolution suivante.

#### Résolution X.

*Pour mener à bien l'oeuvre d'unification des méthodes en géologie, et spécialement en vue de la publication de l'Atlas projeté, il sera institué un Bureau géologique international, à l'instar des autres établissements semblables déjà existants.*



*Le Conseil du Congrès est chargé :*

*1° de pourvoir à ce que des démarches soient faites auprès des États intéressés, aux fins d'obtenir de leur part les subventions nécessaires.*

*2° de veiller à l'organisation, aussi prompte que possible, de cette institution internationale.*

*3° de provoquer la création de Comités nationaux, dans les pays où ils n'existent pas encore.*

Arrivé au terme de mon travail je prie le Congrès de bien vouloir user d'indulgence et en excuser les nombreuses imperfections. Je clos maintenant mon rapport en émettant le vœu que cette étude puisse contribuer à faire avancer la question de l'unification des procédés graphiques et des méthodes géologiques en général.

Lausanne le 10 mai 1881.

E. RENEVIER prof.

---

COMMISSION INTERNATIONALE

POUR L'UNIFICATION DES PROCÉDÉS GRAPHIQUES

- MM. Alf. SELWYN, directeur du Geological Survey du Canada — *Président.*
- J.-P. LESLEY, directeur du Geological Survey de Pensylvanie — *pour les Etats-Unis.*
- Arch. LIVERSIDGE, professeur à l'Université de Sidney — *pour l'Océanie.*
- Andr. RAMSAY, directeur du Geological Survey d'Angleterre — *pour les Iles britanniques.*
- Otto TORREL, directeur de la carte géologique de Suède — *pour la Scandinavie.*
- V. DE MÖLLER, professeur à l'Institut des mines à St-Petersbourg — *pour la Russie.*
- Max. DE HANTKEN, directeur de l'Institut géologique à Buda-Pest — *pour la Hongrie.*
- Fr. v. HAUER, directeur du K. K. geolog. Reichsanstalt à Vienne — *pour l'Autriche.*
- G.-W. GUEMBEL, directeur de la carte géologique de Bavière — *pour l'Allemagne.*
- F. GIORDANO, inspecteur général des mines à Rome — *pour l'Italie.*
- J.-B. DE CHANOURTOIS, professeur à l'Ecole des Mines à Paris — *pour la France.*
- E. DUPONT, directeur du Musée royal belge à Bruxelles — *pour la Belgique.*
- C. RIBEIRO, chef de la Section géologique du Portugal à Lisbonne — *pour la Péninsule ibérique.*
- E. RENEVIER, professeur à la Faculté des Sciences de Lausanne — *pour la Suisse.*

### Comité français

- MM. DAUBRÉE, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, directeur de l'Ecole nationale des mines, professeur au Muséum — *Président*.
- BÉGUYER DE CHANCOURTOIS, inspecteur général des mines, professeur à l'Ecole des mines.
- FOUQUÉ, professeur au Collège de France, collaborateur à la Carte géologique de la France.
- Edm. FUCHS, ingénieur des mines, professeur à l'Ecole des mines, membre du service central de la Carte géologique de la France.
- A. DE LAPPARENT, ingénieur des mines, professeur à l'Université libre de Paris, président de la Société géologique de France.
- Louis LARTET, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse.
- Stanislas MEUNIER, D<sup>r</sup> ès sciences, aide naturaliste au Muséum de Paris.
- PARRAN, ingénieur des mines en Algérie.
- Charles BARROIS, D<sup>r</sup> ès sciences, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lille — *Secrétaire*.
- R. ZEILLER, ingénieur des mines, secrétaire de la Commission des Annales des mines, à Paris — *Secrétaire*.

### Comité italien

- MM. F. GIORDANO, inspecteur des mines, à Rome — *Président*.
- J. CAPELLINI, prof. de géologie à l'Université de Bologne.
- T. TARAMELLI, prof. de géologie à l'Université de Pavie.
- J. OMBONI, prof. de géologie à l'Université de Padoue.
- P. ZEZI, chef du bureau géologique à Rome — *Secrétaire*.

Comité suisse

- MM. E. RENEVIER, professeur à l'Académie de Lausanne  
— *Président*.  
A. HEIM, professeur au Polytechnicum de Zurich —  
*Secrétaire*.  
A. FAVRE, professeur à Genève,  
A. JACCARD, professeur à l'Académie de Neuchâtel.  
J. BACHMANN, professeur à l'Université de Berne.  
Edm. DE FELLEBERG, ingénieur des mines, à Berne.  
F. MUHLBERG, professeur à Aarau, président de la So-  
ciété helvétique des Sciences naturelles en 1881.  
Ch. MAYER, professeur à l'Université de Zurich,  
Albr. MULLER, professeur à l'Université de Bâle.

Comité russe

- MM. Général DE HELMERSEN de l'Académie des sciences à  
S<sup>t</sup> Petersbourg — *Président honoraire*.  
Val. DE MÖLLER, professeur à l'Institut des mines  
à S<sup>t</sup> Petersbourg — *Président*.  
J. LAHOUSEN, professeur à l'Institut des mines à  
S<sup>t</sup> Petersbourg — *Secrétaire*.  
B. YÉROFÉYEW, ingénieur des mines à S<sup>t</sup> Petersbourg.  
H. ROMANOVSKY, ingénieur des mines à S<sup>t</sup> Petersbourg.  
Fr. SCHMIDT, de l'Académie des sciences à S<sup>t</sup> Pe-  
tersbourg.  
A. INOSTRANZEFF, professeur à l'Université de S<sup>t</sup> Pe-  
tersbourg.  
A. KARPINSKY, professeur à l'Institut des mines à  
S<sup>t</sup> Petersbourg.  
A. STROUVÉ, ingénieur des mines à S<sup>t</sup> Petersbourg.  
J. MOUCHKÉTOFF, professeur à l'Institut des mines à  
S<sup>t</sup> Petersbourg.  
ABICH, de l'Académie des sciences à S<sup>t</sup> Petersbourg.  
GOLOVKINSKI, professeur à l'Université d'Odessa.  
GREWINGK, professeur à l'Université de Dorpat.  
LEVAKOFFSKY, professeur à l'Université de Kharkow.  
RHEOPHILAKTOFF, professeur à l'Université de Kiew.

Comité ibérique

a) *Section espagnole*

- MM. D. JUAN VILANOVA, professeur à Madrid.  
F. DE BOTELLA, ingénieur des mines à Madrid.  
CASTRO, ingénieur, des mines à Madrid.  
J. MAC-PHERSON, à Madrid.

b) *Section portugaise*

- C. RIBEIRO, Chef de la Section géologique à Lisbonne  
— *Président*.  
J. F. N. DELGADO, à Lisbonne — *Secrétaire*.  
J. J. RODRIGUES, professeur à l'Ecole polytechnique  
à Lisbonne.  
L. A. MALHEIRO, ingénieur des mines à Lisbonne.

Comité belge

- MM. E. DUPONT, directeur du Musée d'histoire naturelle  
à Bruxelles — *Président*.  
A. RUTOT, ingénieur à Bruxelles — *Secrétaire*.  
Lt Colonel ADAN, directeur de l'Institut cartogra-  
phique militaire à Bruxelles.  
A. BRIART, ingénieur des mines à Morlanwelz.  
F. L. CORNET, ingénieur des mines à Cuesmes.  
DE LAVALLÉE-POUSSIN, professeur à l'Université de  
Louvain.  
DE KONINCK, professeur à l'Université de Liège.  
Capitaine HENNEQUIN, de l'Institut cartographique  
militaire à Bruxelles.  
MOURLON, adjoint au Musée royal à Bruxelles.  
E. VANDEN BROEK, à Bruxelles.  
JOCHAMS, à . . . . .
-