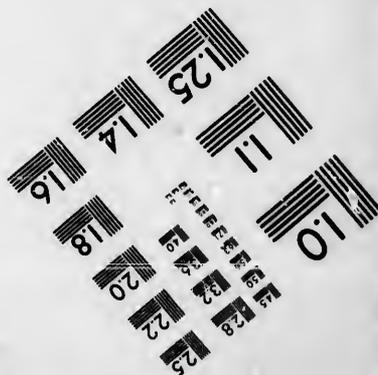
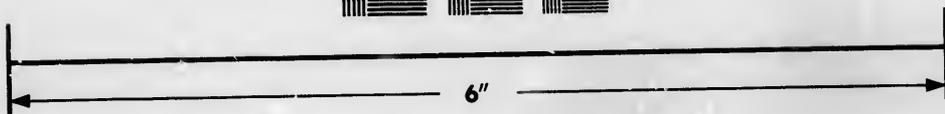
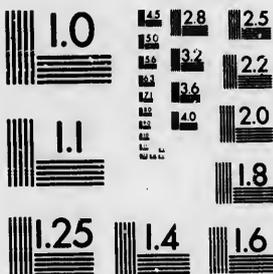


**IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)**



**Photographic
Sciences
Corporation**

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

1.5 1.8
2.0 2.2
2.5 2.8
3.2 3.6
4.0 4.5

**CIHM/ICMH
Microfiche
Series.**

**CIHM/ICMH
Collection de
microfiches.**



Canadian Institute for Historical Microreproductions / Institut canadien de microreproductions historiques

1.5 1.8
2.0 2.2
2.5 2.8
3.2 3.6
4.0 4.5

© 1986

Technical and Bibliographic Notes/Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming, are checked below.

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- Coloured covers/
Couverture de couleur
- Covers damaged/
Couverture endommagée
- Covers restored and/or laminated/
Couverture restaurée et/ou pelliculée
- Cover title missing/
Le titre de couverture manqué
- Coloured maps/
Cartes géographiques en couleur
- Coloured ink (i.e. other than blue or black)/
Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- Coloured plates and/or illustrations/
Planches et/ou illustrations en couleur
- Bound with other material/
Relié avec d'autres documents
- Tight binding may cause shadows or distortion along interior margin/
La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la distorsion le long de la marge intérieure
- Blank leaves added during restoration may appear within the text. Whenever possible, these have been omitted from filming/
Il se peut que certaines pages blanches ajoutées lors d'une restauration apparaissent dans le texte, mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont pas été filmées.
- Additional comments:
Commentaires supplémentaires:

- Coloured pages/
Pages de couleur
- Pages damaged/
Pages endommagées
- Pages restored and/or laminated/
Pages restaurées et/ou pelliculées
- Pages discoloured, stained or foxed/
Pages décolorées, tachetées ou piquées
- Pages detached/
Pages détachées
- Showthrough/
Transparence
- Quality of print varies/
Qualité inégale de l'impression
- Includes supplementary material/
Comprend du matériel supplémentaire
- Only edition available/
Seule édition disponible
- Pages wholly or partially obscured by errata slips, tissues, etc., have been refilmed to ensure the best possible image/
Les pages totalement ou partiellement obscurcies par un feuillet d'errata, une pelure, etc., ont été filmées à nouveau de façon à obtenir la meilleure image possible.

This item is filmed at the reduction ratio checked below/
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

10X	14X	18X	22X	26X	30X
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12X	16X	20X	24X	28X	32X

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

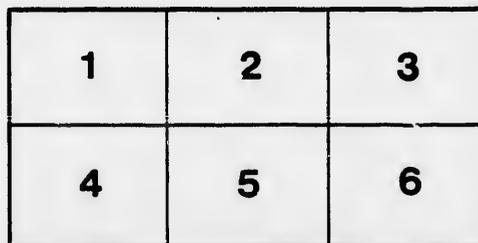
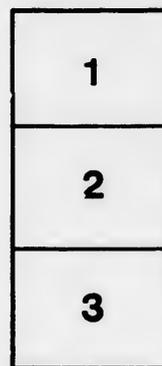
Législature du Québec
Québec

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol \rightarrow (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

Législature du Québec
Québec

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole \rightarrow signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.

e
étails
s du
modifier
r une
Image

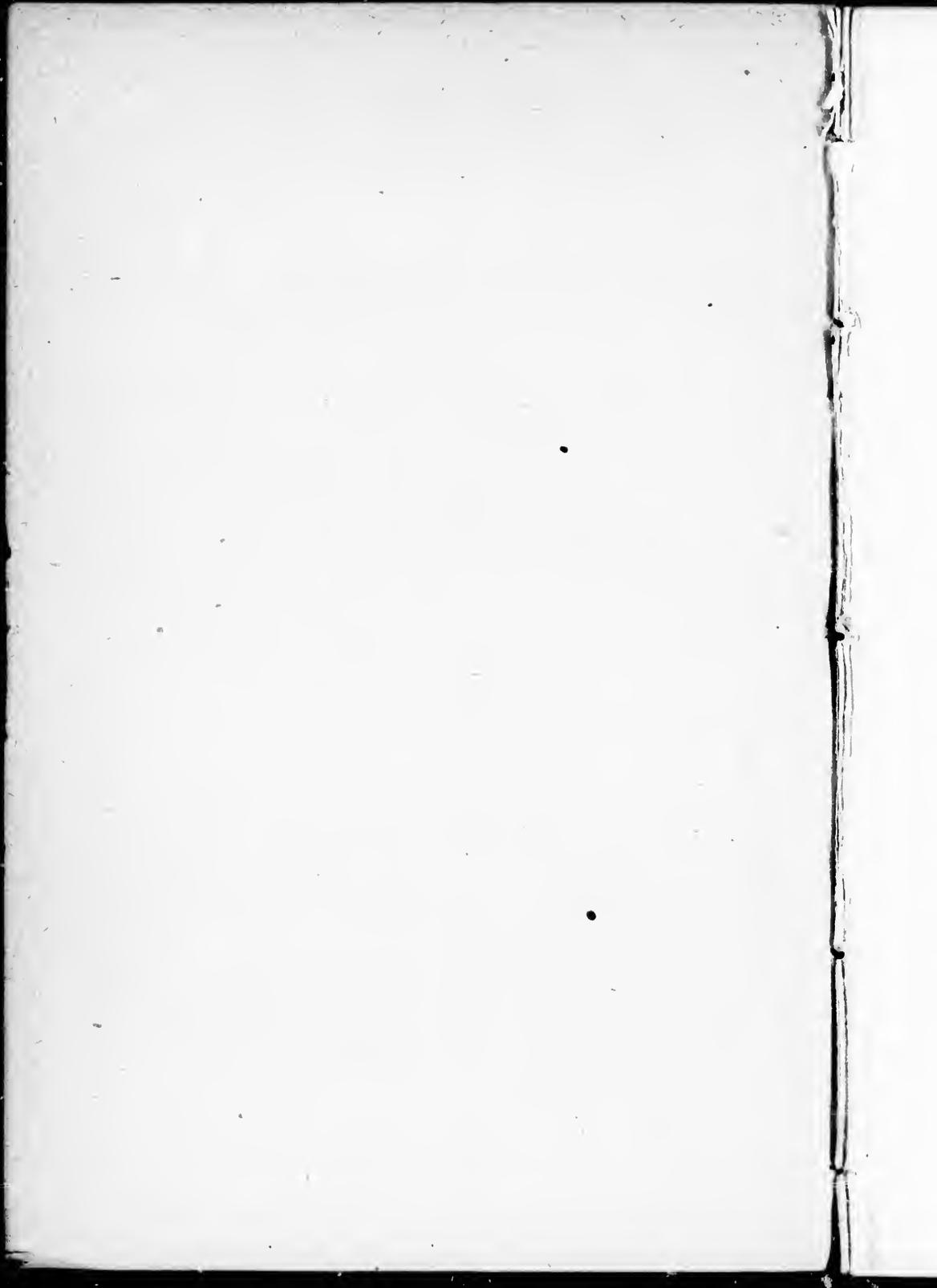
s

errata
to

pelure,
on à



32X



ESQUISSE



D'UNE CLASSIFICATION

DES

CHAINES DE MONTAGNES

D'UNE PARTIE

DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

PAR

M. JULES MARCOU.

Extrait des ANNALES DES MINES, tome VII, page 329

PARIS.

VICTOR DALMONT, ÉDITEUR.

Successeur de Carilian-Gœury et V^o Dalmont,

Libraire des corps impériaux des ponts et chaussées et des mines,

QUAI DES AUGUSTINS, 49.

1855

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET C^e, RUE RACINE, 26.

ESQUISSE

D'UNE CLASSIFICATION DES CHAINES DE MONTAGNES D'UNE PARTIE
DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

Essayer de classer géologiquement, c'est-à-dire, d'après leur ordre chronologique, les différentes chaînes de montagnes qui se trouvent aux États-Unis et dans les provinces anglaises de l'Amérique du nord, est un travail qui actuellement ne peut être que provisoire, vu le petit nombre d'observations et l'immense étendue de pays que comprend cette partie du Nouveau-Monde.

Dans l'Europe occidentale, M. Élie de Beaumont a reconnu et classé vingt et un systèmes de chaînes de montagnes, et, de plus, ce savant a prolongé plusieurs de ces systèmes dans les autres parties du monde. Deux de ces prolongements coïncident de la manière la plus parfaite avec deux systèmes de montagnes, qui se trouvent dans la partie de l'Amérique du nord, embrassée dans cette esquisse. L'un désigné sous le nom de *système des Ballons et des collines du Bocage*, et qui a disloqué les couches du terrain houiller en Bretagne, le Westmoreland, les Vosges et les montagnes du Hartz, coïncide exactement avec le *système des Alleghans*, qui a redressé aux États-Unis les couches carbonifères des États de Pensylvanie, Maryland, Virginie, Kentucky, Tennessee, etc. L'autre, connu sous le nom de *système du Thuringerwald et du Morvan*, prolongé en Amérique, se trouve y coïncider en tout avec le *système de la pointe Keewenau et du cap Blomidon*.

En m'appuyant sur les méthodes inventées et expo-

sées avec tant de talent par M. Élie de Beaumont, dans son dernier et si remarquable ouvrage intitulé : *Notice sur les systèmes de montagnes*, et en me servant de quelques excellentes observations faites par MM. Jackson et Hitchcock, sur les directions des roches brisées et redressées dans la Nouvelle-Angleterre, la Nouvelle-Écosse et le lac Supérieur, je suis parvenu à reconnaître treize systèmes de chaînes de montagnes dans une partie de l'Amérique du nord. En déduisant de ce nombre les deux systèmes que M. Élie de Beaumont a reconnu antérieurement par la prolongation de deux de ses systèmes de l'Europe occidentale, il me reste onze systèmes de montagnes que je viens ajouter à ce que nous connaissions sur cette partie de la géologie.

Cependant, je le répète, cette classification n'est que provisoire, et je la donne sous toutes réserves, vu le petit nombre, la difficulté et l'insuffisance des observations.

Pour l'intelligence de ce qui va suivre, il sera nécessaire de jeter les yeux sur la carte géologique de l'Amérique du nord qui est jointe à ce mémoire.

I. *Système des montagnes Laurentines.*

Les roches granitiques, syénitiques et de gneiss qui forment la masse principale des montagnes Laurentines, sur la rive droite du fleuve Saint-Laurent, sont affectées par de nombreuses dislocations qui les ont relevées de différentes manières. Ces dislocations ne sont pas toutes de la même époque; cependant il y a une direction principale qui est beaucoup plus importante que les autres directions et qui va presque de l'est à l'ouest avec une déviation moyenne de près de 5 degrés; cela fait pour direction de ce système E. 5° N. à O. 5° S.

Ces dislocations sont les plus anciennes que j'ai pu observer dans l'Amérique du nord. Je les regarde comme

antérieures au dépôt des premières couches du silurien inférieur, c'est-à-dire avant la formation du *Potsdam sandstone*, renfermant la faune primordiale de M. Barrande.

Étant les plus anciennes, il s'ensuit naturellement que ces dislocations primitives, qui forment en réalité la masse des Laurentines, ont été soumises à beaucoup d'altérations par suite du croisement de directions des dislocations postérieures; et si l'on ajoute à cela la grande difficulté d'explorer les pays sauvages et déserts où on les rencontre, on aura par là une idée des obstacles que présentent leurs études. Les localités où l'on peut le mieux observer ce plus ancien système de dislocation sont : la côte nord du lac Supérieur, entre les factories de Michipicoton et du Pic ; le côté nord du lac Huron, entre la rivière Française, le lac Nipissing et le fort la Cloche ; enfin la ligne qui va du lac Simcoe (Haut-Canada) un peu au nord de la ville de Kingston.

Je considère comme appartenant au même système de dislocation le centre du groupe de montagnes formé de roches éruptives et métamorphiques qui constitue les hautes terres des États de Wisconsin et de Michigan, entre le Haut-Mississipi, le lac Michigan et le lac Supérieur. Je dis seulement le centre de ce groupe, parce que je fais exception pour les trapps cuprifères de la côte sud du lac Supérieur, dont l'âge est beaucoup plus récent, aussi bien que la plus grande partie des dislocations qui s'étendent de la rivière Wisconsin à la rivière Menomonee. La plupart des montagnes de la partie nord de l'État de New-York, entre les Mille-Iles et le lac Georges, sont de la même époque, aussi bien que deux petits groupes granitiques dans l'État du Maine, entre le lac Moosehead et la rivière Saint-Jean, et enfin les montagnes au nord de la province du Nouveau-Brunswick, près de Bathurst.

À l'ouest du Mississipi, entre le Missouri, le Llano-Estacado, le rio Grandé del Norte et le golfe du Mexique, on rencontre cinq massifs de montagnes granitiques, dont la direction et l'âge paraissent coïncider avec le système des montagnes Laurentines. L'un de ces massifs est situé dans la partie sud de l'État de Missouri; un autre passe à Little-Rock, où il est traversé par la rivière Arkansas; un troisième, le moins considérable de tous, se trouve à 25 milles à l'est du fort Washita; le quatrième forme un excellent point de repère au milieu des immenses prairies du pays des Indiens-Comanches et est connu sous le nom de montagnes de Witchita; enfin, le cinquième et dernier occupe le nord du Texas, où il est traversé par le rio Colorado, entre les rios Llano et San Saba.

II. *Système des Deux-Montagnes et de Montmorency.*

Les dislocations qui ont donné naissance à ce système ont eu lieu à la fin des dépôts des couches du silurien inférieur, c'est-à-dire après la formation des roches du groupe de Potsdam. Sa direction, d'après le petit nombre d'observations que j'ai pu faire, paraît être approximativement E. 40° N. à l'O. 40° S. Les assises du groupe de Potsdam sont très-relevées près de leurs jonctions avec les roches éruptives, et elles sont souvent métamorphiques, ce qui leur donne un aspect et une composition de quartzites très-dures. Les localités où ce système de dislocation peut être le mieux observé sont: les environs de Québec, particulièrement entre les cataractes de Montmorency et de Lorette; le mont Calvaire, dans le comté des Deux-Montagnes, près de Montréal; et à Little-Falls, dans l'État de New-York.

Je pense que l'on peut regarder comme du même

âge les dislocations qui ont eu lieu sur le côté nord-ouest des montagnes qui sont au nord de l'État de New-York, et sur quelques points de la ligne de jonction des roches siluriennes et métamorphiques qui s'étendent entre les rivières Wisconsin et Menemonee, dans la partie est de l'État de Wisconsin.

Le mouvement qui a donné naissance à ce système de dislocations a été beaucoup moins considérable que lors de l'apparition du système des montagnes Laurentines, et aussi il ne s'est pas fait sentir sur d'aussi grandes distances; il a seulement modifié quelques parties du soulèvement précédent, en le croisant et le pénétrant pour former des petites chaînes adjacentes à celles des montagnes plus anciennes.

III. — *Système de Montréal.*

Dans beaucoup de localités et plus spécialement à la cataracte de Montmorency et à Little-Fall, on trouve les couches du second groupe du silurien inférieur que je nomme *silurien moyen*, ou groupe de Trenton, déposées horizontalement sur les strates très-inclinées du groupe de Potsdam, et étant par conséquent en stratification discordante. Ces couches du groupe de Trenton ont été aussi soumises à des brisements et dislocations immédiatement à la fin de leur dépôt. Sans présenter ni grandes perturbations, ni grands soulèvements, ces dislocations, qui ont eu lieu à la fin du dépôt des calcaires de Trenton, sont néanmoins très-clairement marquées, et ont laissé des traces très-visibles, plus particulièrement dans le Bas-Canada. Le sommet de la montagne qui domine la ville de Montréal est formé de filons de *greenstone* ou *trapp*, qui ont entièrement croisé les assises du groupe de Trenton et se sont quelquefois même étendus en coulée sur ces roches

siluriennes. On rencontre plusieurs autres de ces filons de trapp ayant exactement la même position sur les bords de la rivière Ottawa, aussi bien que sur les montagnes de Bel-Œil, Rougemont, Montanville et Johnson, près des rivières Richelieu, Huron et Yamaska. Ces autres filons me paraissent appartenir au même système de dislocations que ceux de la montagne de Montréal, et leur direction générale est précisément de l'est à l'ouest.

Je pense que des traces de ce système se trouveront dans d'autres régions et plus particulièrement dans le Haut-Canada et les États de New-York et du Maine.

IV. *Système des monts Notre-Dame.*

Si le système précédent n'a que très-faiblement brisé et relevé les strates, il n'en est pas de même avec ce système que j'appelle *système des monts Notre-Dame* et qui a eu lieu à la fin du dépôt des roches formant le silurien inférieur. Les couches formant le troisième groupe du silurien inférieur, ou ce que j'ai appelé depuis la partie supérieure du silurien moyen, sont composés de nombreuses strates de schistes marneux de couleur noirâtre, connues dans l'État de New-York sous le nom de groupe d'Utica et de la rivière Hudson. Ces assises, qui forment presque entièrement les bancs de la rivière Richelieu, du fleuve Saint-Laurent au-dessous de Montréal, et sur lesquelles est située la ville de Québec, ont été relevées tout le long de cette ligne et jusqu'au cap Rozière, à l'extrémité de Gaspé.

Les monts Notre-Dame, formés de roches éruptives et métamorphiques et dont quelques sommets atteignent 1.150 mètres, doivent entièrement leur origine à ce mouvement de dislocation, dont la direction moyenne à Gaspé paraît être E. 20° N. à l'O. 20° S. Je

pense que beaucoup d'accidents orographiques des chaînes de montagnes qui s'étendent entre la pointe Lévy, près de Québec, jusqu'au lac Champlain, doivent leur origine à ce système de relèvement; cependant les directions sont peu distinctes, par suite du croisement des chaînes avec le système de dislocation qui a suivi immédiatement et qui a formé les montagnes Vertes du Vermont.

V. *Système des montagnes Vertes ou Méridien de la Nouvelle-Angleterre.*

Depuis longtemps M. Hitchcock a distingué ce système, qu'il a désigné sous le nom de *Oldest meridional and Hoosac Mountain system*. Très-développé dans la partie occidentale de l'État de Massachussets, il forme entièrement les *Green mountains* du Vermont et s'étend dans le Bas-Canada jusqu'à la rivière Chaudière. Sa direction générale est très-voisine du méridien, avec une légère déviation vers l'Orient, ce qui donne pour moyenne N. 7° E. et S. 7° O.

Les dislocations qui ont donné naissance à cette ligne de chaînes de montagnes ont eu lieu avant l'apparition des Alleghanys, et même immédiatement après le dépôt du silurien supérieur, comme le prouve les roches métamorphiques fossilifères que MM. Jackson et Logan ont trouvés sur les bords des lacs Memphremagog et Saint-François. De sorte que je le regarde comme s'étant élevé et ayant mis fin à la période silurienne en Amérique et avant le dépôt des couches dévoniennes.

Les roches ignées, qui ont alors fait éruption à travers la surface solide de la croûte terrestre, ont relevé très-fortement toutes les strates sédimentaires déposées antérieurement; et de plus, elles les ont souvent renversés, ployés et contournés, en les soumettant en

même temps à des actions métamorphiques très-puissantes, et qui se sont fait sentir jusqu'à d'assez grandes distances des centres éruptifs.

Le système des montagnes Vertes s'étend, ainsi que je l'ai dit précédemment, depuis la rivière Chaudière, dans le Bas-Canada, jusque dans l'État de Vermont, qu'il forme presque entièrement; il comprend ensuite le comté de Berkshire et la ligne de collines qui s'étend entre la rivière Connecticut et la ville de Worcester, dans l'État de Massachussets; puis il occupe les comtés de Litchfield et Fairfield, dans l'État de Connecticut, et il se termine dans les environs de Bridgeport sur le Sound de la Longue-Isle.

Sur la ligne frontière, entre les États de Connecticut et de New-York, on voit des croisements de ce système avec celui des Alleghanys; ce dernier, à une époque bien postérieure, étant venu se butter contre les dislocations du système Méridien, qu'il a même pénétré en plusieurs endroits. La carte géologique de l'État de New-York, publiée par ordre de la Législature de cet État, montre très-clairement les points de rencontre de ces deux systèmes.

La vallée du fleuve Hudson, depuis Saratoga jusqu'à West-Point, a été formée entièrement par le système des *Green mountains*, et elle est parallèle à cette direction. Les montagnes Vertes présentent sur plusieurs points du Vermont et plus spécialement à la rivière Chaudière, dans le Bas-Canada, des veines de quartz qui traversent des itacolumites et contenant de l'or natif en assez grande quantité.

Les montagnes Blanches de l'État de New-Hampshire doivent probablement une partie de leurs élévations à ce système. Mais l'insuffisance et la difficulté des observations dans ce pays de montagnes agrestes et sau-

vages ne me permettent pas de risquer des suppositions sur l'âge ou les âges des chaînes qui forment ce groupe des *White mountains*.

Je considère comme appartenant au système des montagnes Vertes les brisements et élévations qui se trouvent dans la Nouvelle-Écosse, entre Méricomish, Arisaig et le cap Saint-Georges.

VI. *Système des monts Catskill.*

La fin de la période dévonienne a été marquée par des brisements et élévations des assises de l'*old red sandstone* sur presque toute la ligne méridionale de l'État de New-York. La disposition générale des assises, particulièrement près du village de Catskill, donne pour direction du soulèvement E. 15° S. à l'O. 15° N., direction qui coïncide avec les systèmes n^{os} 5 et 6 que M. Hitchcock a indiqué dans la partie sud-est de l'État de Massachussets. Ces systèmes de M. Hitchcock ont disloqué des assises qui, quoique très-altérées par le métamorphisme, peuvent cependant être reconnues comme de l'époque du dévonien; elles forment les contours du bassin anthraxifère du comté de Bristol. Dans le Nouveau-Brunswick, on observe sur le contour du terrain houiller diverses lignes de dislocations dont la direction rentre dans celle des monts Catskill.

M. J.-W. Dawson, le savant géologue de Pictou, vient dans un récent et très-remarquable livre, intitulé *Acadian Geology*, de rapporter à la fin de la période dévonienne : les monts Cobequids, les montagnes du cap Porcupine, dans la nouvelle-Écosse, et presque toutes les collines de la partie sud-est de l'île du Cap-Breton. Suivant cet habile observateur, la direction de cette ligne de dislocation serait O. 10° S., ce qui différencierait de 25° avec la direction des monts Catskill.

VII. *Système des Alleghanys et des monts Ozarks.*

Les géographes et les géologues ont appelé Alleghanys ou chaîne des Appalaches toutes les montagnes qui s'étendent depuis Montgomery, dans l'État d'Alabama, jusqu'au cap Rozière et à Gaspé à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent. D'après la classification précédente, la presque totalité des montagnes qui se trouvent dans les États de Massachussets, Vermont, New-York et Maine, et dans le Haut et Bas-Canada, sont de beaucoup antérieures à l'apparition des Alleghanys; et de plus, j'ai distingué six systèmes de chaînes de montagnes d'âges et de directions différentes et n'ayant aucune connexion avec l'âge et la direction des Alleghanys. Ainsi je suis conduit par là à considérer, au point de vue géographique, les Alleghanys comme commençant entre Montgomery et Tuscalosa, dans l'Alabama, et s'étendant sans interruption jusque sur la rive gauche de la partie inférieure du fleuve Hudson, dans le comté de Putnam, État de New-York. Et au point de vue géologique, ce système de dislocations alleghaniennes se continue dans l'État de Connecticut jusqu'à l'est de New-Haven; il traverse l'État de Rhode-Island, qu'il forme presque en entier, puis il traverse la partie orientale du Massachussets, passant par la ville de Lowell et se terminant à Portsmouth, dans le New-Hampshire; puis il reparait au cap Sable, dans la Nouvelle-Écosse, et s'étend sans interruption jusqu'au cap Canso et à l'extrémité de l'île du Cap-Breton, et enfin il forme toutes les parties orientales et centrales de Terre-Neuve.

La direction générale du système des Alleghanys est du nord-est au sud-ouest. On remarque une déviation plus à l'est dans la partie de ces montagnes qui s'éten-

dent des environs d'Harrisburg en Pensylvanie, jusqu'aux environs de la ville de New-York. Cette déviation provient de la rencontre des dislocations de ce système avec ceux du système Méridien de la Nouvelle-Angleterre, qui, en se croisant et pénétrant l'un l'autre, ont eu pour résultante une direction mixte faisant un angle de 8 ou 10 degrés plus à l'est, pour la région des Alleghanys qui se trouve entre les rivières Susquehannah et Hudson. L'influence de cette déviation s'est fait sentir beaucoup plus au sud-ouest, et je n'hésite pas à lui attribuer des failles considérables, que l'on rencontre en suivant les pieds des plus hautes chaînes des Alleghanys, dans les parties occidentales de la Pensylvanie, de la Virginie et du Tennessee, et qui présentent de temps à autre des courbes très-anguleuses en forme de baïonnettes.

L'époque précise de la dislocation et du relèvement du système alleghanien est la fin du dépôt du groupe carbonifère ou terrain houiller proprement dit. L'on doit presque entièrement à ce système l'élévation des États du milieu et de l'ouest de l'Union américaine.

Le groupe connu sous le nom de montagnes Ozarks appartient à ce système de dislocation des Alleghanys; il a eu lieu aussi à la fin du dépôt du terrain houiller, qu'il a relevé et disloqué dans la même direction nord-est au sud-ouest. Seulement il y a une distinction géologique essentielle à établir sur ce que l'on a nommé les *Ozark mountains*. Les géographes, et plus spécialement le major Long, qui le premier a fait une exploration scientifique dans ces régions, ont compris sous cette dénomination d'Ozark toutes les montagnes qui se trouvent entre le Mississippi, le Kansas, les Prairies et la rivière Rouge. Mais précédemment on a vu que j'ai rapporté au système des montagnes Laurentines plu-

sieurs massifs de montagnes granitiques qui se trouvent compris dans les limites que je viens d'indiquer et qui sont dirigés de l'E. 5° N. à l'O. 5° S. Les roches carbonifères reposent horizontalement aux pieds de ces massifs qu'elles environnent, et par conséquent les dislocations qu'elles ont subies dans ces régions sont de beaucoup postérieures à l'apparition de ces filots de roches éruptives. D'ailleurs les directions des brisements et relèvements du terrain houiller sont tout à fait différentes, et elles coïncident avec celles du système des Alleghanys.

Les chaînes de montagnes formant le système Ozark proprement dit, en en excluant les massifs granitiques du fort Washita, de Little-Rock et de Potosi, sont composées de lignes parallèles courant du nord-est au sud-ouest, avec une légère déviation vers le nord et ayant une largeur qui varie de 40 à 200 lieues. Ces chaînes partent des sources de la rivière Little-Sioux, dans le nord-ouest de l'État d'Iowa; elles traversent le Missouri et la Platte, un peu au-dessus du point de jonction de ces deux rivières, et forment la limite entre la Prairie et les pays boisés. Dans l'Arkansas, on les voit très-développées dans le comté de Washington, près des villes d'Ozark, de Van Buren et de Shawnee; le mont Delaware, près du fort Arbuckle, en fait aussi partie. Enfin ce système, qui est traversé par la rivière Rouge près de Preston, se poursuit dans la partie nord du Texas, où il forme des lignes de collines sur les rios Brazos, Trinity et Colorado.

Le groupe des monts Ozarks n'est percé nulle part par des roches éruptives. Il doit être considéré comme un second ploiement des monts Alleghanys, qui s'est effectué parallèlement au premier et à une distance de 500 lieues. L'élévation de ces montagnes n'est jamais

bien considérable, elle varie entre 200 et 1.000 pieds au-dessus du niveau des plaines environnantes.

VIII. *Système de la pointe Keweenaw et du cap Blomidon.*

Les roches triasiques, ou plus correctement du *nouveau grès rouge*, jouent au point de vue de l'extension géographique, dans les États-Unis, un rôle des plus importants, car elles seules recouvrent le tiers de cet immense pays, et, jointes aux roches carbonifères, elles forment les deux tiers, laissant seulement un tiers de la surface de cette moitié du continent pour les roches éruptives et des autres périodes des terrains sédimentaires. Les assises du trias ont été soumises à deux dislocations spéciales, qui ont eu lieu, l'une vers le milieu de la période du dépôt et l'autre à la fin. Cette dernière est de beaucoup la plus importante; cependant le premier relèvement des strates du *New-Red Sandstone* s'est fait sentir à des distances assez éloignées et avec une intensité qui, sans être très-considérable, a cependant produit des chaînes de montagnes assez importantes, surtout au lac Supérieur et dans la baie de Fundy.

Après avoir fait beaucoup d'observations sur les directions que présente la première dislocation, je suis arrivé à la direction moyenne de l'E. 55° N. à l'O. 55° S. Dans plusieurs localités, et plus spécialement dans les vallées du Connecticut et du New-Jersey, on rencontre de nombreux filons de trapp appartenant à ce système et dont la direction est plus vers le nord, se confondant quelquefois avec le système des Alleghanys ou même avec celui des montagnes Vertes; par suite évidemment de croisements qui ont changé la direction primitive de ces filons. Pour obtenir la direction normale de ce système, il faut l'étudier à la pointe Kew-

wenau, à l'île Royale et au cap du Tonnerre, sur le lac Supérieur, ou bien sur les deux côtes parallèles de la baie de Fundy, aux caps Split et Blomidon, ainsi qu'aux îles de la Madeleine, dans le golfe Saint-Laurent. Ces brisements des couches du trias inférieur enveloppent d'énormes filons de trapps basaltiques, qui ont fait éruption et se sont répandus en coulées recouvrant les assises sédimentaires. On trouve dans ce trapp des veines de cuivre natif qui traversent perpendiculairement les filons. En outre, on y trouve aussi fréquemment toutes les variétés de minerais de cuivre, de l'argent natif et beaucoup de minéraux zéolitiques.

La connaissance et l'importance du système de la pointe Keewenau et du cap Blomidon est due entièrement à M. le docteur Charles T. Jackson, géologue célèbre de Boston, et connu surtout dans tout le monde scientifique par sa découverte de l'éthérisation. Plusieurs géologues américains ont essayé vainement de rapporter ce système de dislocation à des systèmes plus anciens, allant même jusqu'à le faire rentrer dans le système des monts Laurentins. Après avoir étudié la question avec le plus grand soin et sur les lieux mêmes, je me suis rangé entièrement à l'opinion du docteur Jackson.

D'après des descriptions de sir R. H. Bonnycastle et de M. Logan, je rapporte à ce système plusieurs filons de trapps basaltiques et des assises de grès rouges qui se trouvent au cap Saint-Georges (Terre-Neuve), dans la baie des Chaleurs, entre la rivière Ristigouche, Richmond et le port Daniel. De plus, d'après des informations qui m'ont été communiquées sur la partie des montagnes qui environnent le fort Webster, dans la sierra Madre du Nouveau-Mexique; je pense que les filons de trapps cuprifères qui y ont été exploités à un

endroit appelé Santa-Rita del Cobre appartient au système de la pointe Keewenau et du cap Blomidon.

IX. *Système de la sierra de Mogoyon ou Blanca.*

Dans une des parties les plus centrales et inexplorées de l'Amérique du Nord se trouve un système de chaînes de montagnes nommé par les trappeurs et coureurs des bois sierra de Mogoyon ou sierra Blanca, qui s'étend entre la sierra Madre, le rio Colorado-Chiquito, le bill William-Fork, le rio Colorado Grande de Californie et enfin le rio Gila; ou autrement entre les 55° et 55° degrés de latitude et les 108° et 114° degrés de longitude ouest de Greenwich. Ce système est composé d'un grand nombre de chaînes et chaînons parallèles dont la direction générale court du N. 60° O. au S. 60° E. Les parties les plus élevées de ces montagnes sont près des sources du rio Gila et du rio Prieto, où elles paraissent avoir de 5.000 à 5.500 mètres au-dessus du niveau de la mer.

D'après le petit nombre d'observations que j'ai pu faire dans une rapide reconnaissance géologique de cette région, je pense que ces chaînes de montagnes appartiennent toutes à un même système de dislocations qui a brisé et relevé les assises du trias supérieur et qui a mis fin à la période triasique ou du nouveau grès rouge d'Amérique.

Les roches que la sierra de Mogoyon a amenées au jour sont les suivantes : un granite très-amphibolique formant le centre, puis des roches quartzieuses métamorphiques recouvertes par des assises de l'*Old red Sandstone* ou dévoniennes; ces assises sont formées de couches de grès rouge très-dur, ressemblant au grès de Catskill mountain, dans l'État de New-York. Au dessus se trouve le *mountain limestone* très bien développé et contenant de nombreux fossiles caractéristiques de ce

terrain, puis des grès du terrain houiller, le *magnesian limestone*, et enfin les nombreuses assises du trias. Le terrain jurassique s'est déposé horizontalement sur les assises un peu relevées du trias et en stratification discordante, ainsi que je l'ai observé entre le fort Défiance et la fourche à Chevelon.

Je pense que les dislocations qui ont affecté le trias supérieur contenant de la houille près de Richmond, en Virginie, appartiennent à ce système, ainsi que des chaînes de montagnes qui s'étendent entre le grand lac Salé et la rivière Serpent ou le Lewis-fork de la Columbia.

Le Shasta Rouge, formant la limite entre la Californie et l'Orégon et qui occupe tout le pays compris entre les rivières Sacramento, Willamette et les caps Mendocino et Umpqua, a une direction qui coïncide précisément avec le système de la sierra de Mogoyon.

X. *Système des montagnes Rocheuses et de la sierra Madre.*

Les montagnes Rocheuses et la sierra Madre forment au centre du continent américain des espèces de bombements, suivant des lignes parallèles en quelque sorte symétriques, ou bien placées en imbrications. Souvent ces bombements sont brisés sur de longues lignes étroites, et alors les roches éruptives se sont frayés un passage, relevant et disloquant fortement les roches sédimentaires appartenant aux terrains carbonifères, triasiques et jurassiques.

La direction générale des chaînes est en moyenne du N. 15° O. au S. 15° E., et l'âge du soulèvement est de la fin de la période jurassique et avant le dépôt du terrain néocomien d'Amérique. Les assises du carbonifère et surtout du *mountain limestone* sont fortement brisées et relevées, parce qu'elles se trouvent en contact avec

les roches éruptives et métamorphiques; et j'ai rencontré le « calcaire de montagne » avec ses fossiles les plus caractéristiques, tels que : *productus semireticulatus*, *punctatus* et *flemingi*, *spirifer striatus*, etc., jusqu'à une hauteur de 4.000 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Ayant fait une ascension d'un des pics les plus élevés des montagnes Rocheuses qui se trouvent dans le voisinage de Santa-Fé, dans le Nouveau-Mexique, et dont l'élévation est de 4.500 mètres, du sommet de ce pic et grâce à cette atmosphère si pure et si légère qui caractérise cette région, je découvrais un horizon ayant un rayon de 60 lieues et qui embrassait plusieurs chaînes des montagnes Rocheuses, telles que les sierras de Manzana, de Sandia, de Jemez, de Taos et de San Juan; une partie de la sierra Madre, des groupes d'anciens volcans éteints et deux sierras qui se dirigent du côté du rio Pecos. Je n'ai jamais vu, même du sommet des Alpes, des lignes de dislocations aussi tranchées et dont le parallélisme des lignes soit aussi visible et avec des contours plus nets et plus marqués.

Les écailllements et bombements formant ce système des deux groupes des montagnes Rocheuses et de la sierra Madre occupent une largeur qui varie de 50 à 70 lieues; les roches éruptives ne paraissent pas à chacun de ces brisements et ne dépassent du reste pas en largeur 4 ou 5 lieues, souvent même les granites et syénites n'apparaissent que sur une distance d'une demi-lieue, en coupant bien entendu les chaînes perpendiculairement à leur direction.

Comme dans toutes les grandes chaînes de montagnes, il y a dans les montagnes Rocheuses des lignes et accidents de dislocations antérieures et postérieures au soulèvement principal. Ainsi les monts Placeres au

sud de Santa-Fé, et les montagnes qui sont à l'est de San-Pedro ont une direction et des accidents de stratification qui indiquent une date antérieure à l'apparition de la sierra de Sandia qui est à côté.

L'insuffisance de mes observations sur ces vastes régions des montagnes Rocheuses et de la sierra Madre m'oblige à me borner à ces indications sommaires d'une partie des dislocations qui s'y trouvent. Premier pionnier de la géologie dans ces contrées désertes, je n'ai posé qu'un simple jalon.

XI. *Système du coast Rouge de Californie.*

Tout le long des côtes de l'océan Pacifique qui s'étendent depuis le cap St-Lucas, dans la Basse-Californie, jusqu'au cap Mendocino, comté de Humboldt (Haute-Californie), on observe des lignes de montagnes assez peu élevées, en général, de 150 à 400 mètres au-dessus du niveau de la mer, et qui sont connues sous le nom de «coast Rouge de Californie.» La direction de ce système de montagnes est à peu près du N.-N.-O. au S.-S.-E.

La partie de la côte où ce système est le plus distinct et facile à observer est depuis le Pueblo de los Angeles jusqu'à la baie de Humboldt et entre la mer et les rivières San Joachim et Sacramento. Dans les petits nombres d'observations rapides que j'ai pu faire, soit aux environs de los Angeles, de Santa-Barbara, de Monterey, de Santa-Clara, de San-Francisco et de Contra-Costa, il m'a paru que les dislocations et brisements ont eu lieu à la fin de l'époque tertiaire éocène, ainsi que semblent l'indiquer des couches de calcaires et d'argiles renfermant des fossiles caractéristiques de l'éocène et qui se trouvent fortement redressées, surtout au sud de la ville de Monterey et au Monte-Diablo, dans le comté de Contra-Costa.

La célèbre *Golden-Gate* ou Porte-d'Or de la baie de San-Francisco traverse ce système. Les roches qui le composent sont surtout d'origine métamorphique et éruptive, et elles contiennent de riches mines de mercure, d'argent, de cuivre et de fer; mais jusqu'à présent on n'y a pas trouvé d'or.

Plusieurs des chaînons du coast Ronge sont croisés et pénétrés par les dislocations qui ont suivi immédiatement après et qui ont donné naissance au système de la sierra Nevada. Ces croisements s'observent surtout près de la mission de San-Fernando et le Tajon-Pass, et aussi près des sources de la rivière Russe, dans le comté de Mendocino.

D'après une carte manuscrite et des renseignements de vive voix que m'a communiqués en avril 1854, le célèbre et infortuné comte Gaston de Raousset-Boulbon, je rapporte à ce système du coast Ronge les montagnes de la Sonora, comprises dans le pays des Indiens Papagos et la sierra d'Arisona. Là comme en Californie, on n'y trouve pas d'or, mais bien des mines très-riches d'argent, de cuivre, de plomb et de mercure; et c'est en cherchant à doter la France de ce nouveau Pérou que de Raousset a obtenu cette célébrité d'un nouveau Cortez mort dès le début dans sa carrière d'aventurier.

XII. *Système de la sierra Nevada.*

Nous comprenons dans ce système, non-seulement la chaîne de la sierra Nevada connue des géographes comme servant de limite orientale à la Californie, mais encore un groupe de huit à dix autres chaînes qui lui sont parallèles et qui s'étendent vers l'est jusque de l'autre côté du rio Colorado. En un mot, le groupe de montagnes formant ce système comprend tout le grand désert américain qui s'étend depuis près du grand lac

Salé et des établissements des Mormons jusque dans les plaines du Sacramento et de San Bernardino, courant du nord au sud à travers 10 degrés de latitude.

Les lignes de dislocation allant du nord au sud, donnent ainsi un second système méridien dans l'Amérique du nord. Comme les roches qui composent toutes ces chaînes sont principalement cristallisées, éruptives ou métamorphiques, et qu'elles contiennent des veines de quartz aurifères, dirigées aussi du nord au sud et de la même époque que l'apparition des autres roches de ce système, on voit qu'il semble exister une relation entre le gisement de l'or et la direction méridienne des chaînes des montagnes, surtout si l'on veut bien se rappeler que les trois systèmes de montagnes où l'or est le plus commun, sont les systèmes méridiens de l'Oural, de la Sierra-Nevada et de la Cordillère australienne.

Les roches sédimentaires sont assez rares dans les montagnes de ce groupe. Ce sont surtout des poulingues et grès blancs et rouges, mal stratifiés, et des calcaires blancs. Les fossiles étant très-rares dans ces assises relevées et souvent fortement inclinées, il est difficile d'assigner une époque précise pour l'âge relatif du système de la Sierra Nevada. Ce qu'il y a pour moi de certain, c'est que ce système est venu longtemps après la période éocène, et avant cependant l'époque quaternaire. Par conséquent ce serait, soit à la fin du miocène, soit après le pliocène. En cela je me trouverais d'accord avec sir Roderick I. Murchison, qui regarde, dans sa dernière et belle publication intitulée *Siluria*, les dépôts de sables aurifères de l'Oural et de l'Australie comme s'étant effectués à l'époque du drift quaternaire, ce qui donne pour âge géologique des filons de quartz aurifères la fin de l'époque ter-

liaire, ou au plutôt à la fin de la période du miocène.

La sierra de Batuco et les montagnes qui dessinent les bassins des rio de San-Miguel, rio de Sonora, rio de San-José et rio de Cruz, dans l'État de Sonora, appartiennent au système de la sierra Nevada. Leur direction est aussi nord-sud, et elles renferment dans leurs seins des veines de quartz aurifères identiques à celles de la Californie.

XIII. *Système de la Sierra de San-Francisco et du Mont-Taylor.*

On a, par le 55° degré de latitude, depuis le lac de la Soude (*Soda lake*), qui termine la rivière des Mohavies, près le Rio-Colorado de Californie, jusqu'aux sources des rivières Arkansas et Canadienne, une bande volcanique allant ainsi de l'ouest à l'est, et composée d'immenses volcans éteints, dont les deux principaux portent les noms de Montagne de San-Francisco et Mont-Taylor.

La hauteur de plusieurs de ces volcans est considérable; ainsi, le cône principal de la Sierra de San-Francisco atteint 5.000 mètres, et le Mont-Taylor dépasse 5.500 mètres. Tous ces volcans, dont les coulées et les cônes secondaires occupent une grande surface de pays, sont actuellement éteints et ne paraissent pas avoir été en activité pour plusieurs siècles passés.

Les coulées de laves recouvrent en plusieurs endroits, surtout dans la vallée du Rio-Grande-del-Norte, le drift de l'époque quaternaire et des alluvions de la même époque. Ce qui semble indiquer pour âge relatif de cette bande volcanique la fin de la période quaternaire.

Plus au nord, en suivant l'une des lignes de dislocation de la Sierra Nevada, on a, allant du nord au sud,

suivant le méridien marqué le 122^e degré à l'ouest de Greenwich, une ligne aussi volcanique, dont la plupart des volcans sont actuellement encore en état d'éruption, et dont l'activité se fait sentir presque sans interruption, surtout au mont Sainte-Hélène, près du fleuve Colombie, dans l'Orégon et au mont Baker, dans le territoire de Washington. L'âge de cette dernière ligne de volcans paraît être le même que pour la ligne de volcans éteints signalée précédemment; de sorte que l'on aurait un système volcanique rectangulaire, les deux directions se coupant à angles droits, et cependant du même âge géologique. Ce système me paraît devoir rentrer dans celui que M. Élie de Beaumont a signalé comme composé de trois bandes volcaniques, formant un seul système tri-rectangulaire.

Je n'ai pas encore trouvé avec certitude le système de dislocation qui a eu lieu à la fin de la période crétacée, et je suis très-disposé à adopter l'opinion de M. Élie de Beaumont, qui depuis très-longtemps a signalé dans les Alleghans des accidents de redressements et de rupture qui appartiendraient à cette époque. Ces dislocations se trouvent principalement dans les États de la Caroline du Nord et de la Géorgie.

En terminant cette rapide et incomplète esquisse d'une classification des montagnes d'une partie de l'Amérique du Nord, je signalerai aux géologues les relations qui existent entre les différentes périodes ou groupes de terrains de l'Amérique, et les lignes de dislocations et de relèvements qui traversent ce grand pays. Là comme en Europe, les chaînes de montagnes sont en relations intimes avec chaque division de l'échelle chronologique des terrains stratifiés.

uest de
plupart
uption,
uption,
Colum-
rritoire
volcans
éteints
un sys-
ions se
ge géo-
s celui
posé de
me tri-

ystème
de cré-
ion de
os a si-
dresse-
ce épo-
nt dans
éorgie.
squisse
rtie de
ues les
odes ou
nes de
e grand
tagnes
ion de

