

d'autant plus caractéristique ; ensuite le sol n'est pas encombré de constructions ; il est livré à la culture.

Les polis commencent à se montrer à 2 kilomètres en amont de cette moraine, au point où la vallée est étranglée entre deux massifs de roches cristallines à pentes rapides. Après avoir franchi cet étranglement, la vallée s'élargit de nouveau pour reformer un petit bassin plat ; la roche polie continue à se montrer au bord de la route. On y remarque des stries parallèles et aussi ce qu'on nomme en Suisse des coups de gouge, c'est-à-dire des sillons profondément creusés.

M. Le Blanc regrette que M. Collomb n'ait pas eu connaissance des conjectures qu'il a énoncées relativement aux lacs des Vosges dans sa note publiée dans le *Bulletin*, séance du 19 juin 1843 : il verrait avec bien du plaisir un observateur aussi soigneux et aussi bien placé que M. Collomb prendre la peine d'en vérifier l'exactitude ; vérification qui est d'ailleurs en grande partie faite dans le Mémoire de M. Hogard, si bien rédigé et accompagné de si jolis dessins, et qui a pour titre : *Observations sur les moraines et sur les dépôts de transport des Vosges*, par Henri Hogard. 1842, Épinal.

2^o Sur le terrain erratique des Vosges.

Wesslering, le 26 décembre 1845.

Dans une note que M. Élie de Beaumont a eu la bonté de remettre de ma part à la Société géologique, dans le mois de novembre dernier, avec une carte du terrain erratique de plusieurs vallées des Vosges, j'ai donné quelques détails sur la distribution des blocs en trois zones sensiblement parallèles et horizontales sur le flanc de nos montagnes ; puis j'ai fait remarquer que les moraines frontales étaient placées dans le fond des vallées de manière à s'échelonner à quelques kilomètres de distance. J'ai à ajouter à ces observations quelques faits relatifs au même sujet, et qui ne sont qu'une suite des explications que nécessite ma carte, au § 1000, pl. III.

Sous le nom de *moraines par obstacle*, j'ai voulu indiquer des amas de détritiques mobiles, qu'on rencontre fréquemment dans la vallée de Saint-Amarin, adossés contre des roches en place. Cette forme du terrain erratique, que je ne trouve décrite nulle part, mérite une attention particulière. Dans notre vallée, les moraines

par obstacle sont au nombre de sept ou huit ; tous les monticules isolés de roches en place, en cône tronqué de 30, 40, 50 à 180 mètres, qui surgissent du sol comme des îles, en amont de Wessering, en sont pourvus.

Ainsi, entre le village d'Odern et celui de Krüth, le monticule noté sur ma carte sous le nom de Bärenberg, de 80 mètres de hauteur, peut servir de type comme étude du genre. La roche est un schiste argileux ancien, cambrien ou silurien, stratifié, en couches relevées presque verticalement, qui alternent avec des masses fondues porphyroïdes. Sur le côté nord ce mont est couvert jusque près du sommet d'un revêtement de détritrus mobile, dont la composition est identique avec celle des autres moraines de notre vallée. Les accumulations de sable fin sont de préférence disposées par bandes dans la région inférieure, puis les matériaux d'un plus fort volume sont plus abondants dans la région moyenne, ensuite les blocs métriques sont dans la région basse empâtés dans le sable et la terre ; à 50 mètres plus haut ils sont un peu mieux dégagés ; puis, près du sommet et sur le sommet même, ils sont tout-à-fait libres, découverts, dégagés de galets et autres menus débris ; ils reposent directement sur la roche en place.

Il faut distinguer parmi ces blocs et débris ceux qui ont été déplacés plus tard par la main de l'homme pour préparer le sol à la culture. Nos moraines étaient, il y a cinquante ans, couvertes de chênes, de hêtres et de sapins : le sol mobile de ces amas de débris se prête fort bien à la culture des arbres de haute futaie ; mais pour les besoins de la population on les a fait disparaître, et nos moraines sont aujourd'hui transformées en champs cultivés.

Les blocs métriques sont en grande majorité arrondis, émoussés ; ceux qui ont conservé des angles vifs sont plus rares ; ils sont les uns et les autres en granite ou en beau granite porphyroïde : quelques blocs de quartz blanc saccharoïde et de silex-cornaline s'y remarquent aussi. Les schistes ne se trouvent que dans les menus débris.

Il est facile de remonter à l'origine de tous ces matériaux.

La roche cristalline, le granite et le granite porphyroïde identiques se trouvent en place à 6 kilomètres en amont, auprès du col du Bramont, à la montagne de la Tête-Ronde, qui ferme la vallée dans cette direction, et dans les environs de Wildenstein sur la rive droite. Les quartz et les silex sont partie du même massif, où ils figurent en qualité de roches de filon. La roche de sédiment similaire est en place sur toute la rive gauche de la vallée en amont.

Comme étude de roches et de galets striés, le Bärenberg n'est pas dépourvu d'un certain intérêt. Les galets striés y sont abondants ; j'en ai recueilli de fort beaux exemplaires dans une ouverture pratiquée dans cette moraine du côté N.-O. pour l'extraction du sable ; les galets recueillis ainsi au milieu d'une tranche de sable en exploitation ont des stries d'une netteté parfaite : ceux que j'ai trouvés sous les glaciers, ou bien enclâssés dans les masses mêmes de glaces du glacier inférieur de l'Aar, ne sont pas mieux burinés : le travail de gravure qui sillonne leur surface est dans les deux circonstances exactement identique : en comparant des galets striés, que j'ai rapportés des glaciers en activité, avec ceux que je recueille sur nos moraines des Vosges, il est impossible d'apercevoir aucune différence, quand bien même la roche n'est pas de même nature. Les calcaires noirs compactes des Alpes ont beaucoup d'analogie, sous le rapport de l'aspect extérieur et de la dureté du grain, avec nos schistes anciens ; le burin erratique y a produit le même résultat.

J'ai trouvé la roche striée en place sur quatre points différents du Bärenberg. On ne la découvre pas tout d'abord au premier aspect ; j'ai consacré plusieurs séances à la recherche de cette roche ; elle est cachée par les mousses et les bruyères ; ensuite la roche porphyroïde qui fait partie de ce petit massif n'est pas susceptible de recevoir des empreintes nettes ; ce n'est guère que sur les roches à pâte fine que les stries conservent ce caractère de netteté qui les rend si remarquables. Ce mont, dont le plan a la forme d'un ovale, a, sur ses deux extrémités, des points où la roche offre des stries suffisamment prononcées : d'abord, du côté de l'E., derrière les dernières maisons du village d'Odern, la roche, sur un plan très incliné, se montre à découvert ; elle est polie, et les stries qui la sillonnent sont longues, sensiblement parallèles, leur direction s'éloigne peu de l'horizontale. Sur le côté O., le poli et les stries se trouvent aussi imprimés sur un rocher à forte pente, dans un terrain nouvellement défriché ; elles ne sont pas dans la direction de l'axe principal de la vallée, ni horizontales, cette roche étant dominée en amont par une masse moutonnée ; sur un point où la vallée s'élargit un peu après avoir été resserrée dans des limites fort étroites, les stries ont une direction qui plonge de haut en bas sous un angle de 25 à 30° avec l'horizon. En l'examinant sur le terrain, cette direction inclinée, qui n'a du reste aucun rapport avec le sens du clivage ou le sens des feuillets du schiste, s'explique naturellement si l'on admet l'hypothèse du glacier ; dans l'hypothèse contraire, un courant d'eau ou de boue aurait

conservé son horizontalité; les stries qu'il aurait pu produire n'auraient pas la direction inclinée qu'on remarque ici.

Au sommet, les couches du schiste deviennent tendres, jaunâtres; il passe à l'état de pierre à aiguiser; les défrichements en ont détruit une grande partie; il en reste toutefois assez pour pouvoir y recueillir encore de beaux exemplaires striés avec délicatesse. Le moteur qui les a produites n'étant pas gêné dans son allure comme à la base de ce cône, le sens des stries n'a pas subi d'altération dans la direction normale qui se remarque partout dans notre vallée; elles sont horizontales et dans le sens de l'axe principal.

Sur le versant S. du Bärenberg, tous les accidents erratiques disparaissent pour faire place à différents talus d'éboulements, talus qui n'ont aucun rapport avec ceux de la face opposée. Ces talus sont composés, à partir du haut, de la manière suivante :

- A. Blocs métriques.
- B. Blocs métriques et débris moyens.
- C. Blocs métriques, débris moyens et sables fins.

(Voir la coupe de la vallée de la Thur, et la coupe du Bärenberg, pl. III.)

Nous trouvons donc sur ce monticule, qui n'a pas 500 mètres de diamètre, des blocs métriques évidemment erratiques, des débris composés de cailloux, sable grossier, sable fin, et des galets striés, disposés dans un ordre qui ne permet pas d'admettre que les eaux soient intervenues d'une manière quelconque dans leur mode de transport; puis, pour complément, nous trouvons la roche striée en place sur les côtés latéraux et au sommet.

Les autres moraines par obstacle les mieux caractérisées de notre vallée sont situées à peu de distance du Bärenberg. A 4 kilomètres en amont, le rocher qui porte les ruines de l'ancien château de Wildenstein est revêtu sur son revers N.-O. d'un manteau de débris qui sont en tout point identiques avec ceux que nous venons d'examiner. Ce rocher, de 180 mètres de haut, est presque tout entier formé d'une masse de granite porphyroïde; il est séparé des montagnes voisines par deux couloirs; dans l'un passe la route et dans l'autre la rivière. On n'y trouve nulle part des stries délicates, mais seulement des parois de roc plus ou moins bien polies et arrondies; sur le côté S., le rocher se termine en promontoire surbaissé où les blocs sont venus s'accumuler en grande quantité. Tout auprès du torrent la roche est sillonnée par de larges

cannelures de 7 à 8 décimètres de largeur et de plusieurs mètres de longueur, décrivant une courbe qui n'est point parallèle au cours de l'eau. Ces sillons sont-ils erratiques? Sont-ils produits par une autre cause? C'est ce que j'ignore.

En aval du Bärenberg, les moraines par obstacle se trouvent encore au petit rocher sur le sommet duquel est bâtie l'église du village d'Odern; j'ai déjà donné une description de cette moraine dans une autre circonstance : elle se distingue des précédentes par un amas de terre argileuse qui fait partie intégrante de sa masse, amas où les blocs métriques sont venus s'empâter à différentes profondeurs.

En descendant notre vallée, nous trouvons encore un monticule isolé qui s'appelle le Marlen, entre le village d'Odern et celui de Fellingring. Ce Marlen est dans les mêmes conditions que le Bärenberg; son revers N. est plaqué de débris erratiques, de galets striés, de blocs métriques de granite et de granite porphyroïde. Ces blocs sont, au sommet de ce mont, posés légèrement et supportés par des corniches de roche ou engagés sur des pentes de 30 à 40°; le moindre effort suffirait pour les déranger d'une position aussi instable.

En se rapprochant de Wesserling on rencontre encore le Hasenbühl, qui figure dans un numéro du *Bulletin de la Société géologique* (2^e sér., t. II, p. 508), et qui peut être aussi considéré comme une moraine par obstacle. M. Ch. Martins, qui a visité cette roche, a été frappé de la pureté de son poli et de la netteté des stries; il a pu en recueillir sur place des exemplaires irréprochables. La roche cristalline d'eurite qui fait partie de ce mont, étant d'une pâte dure comme du silex, n'est pas susceptible de recevoir des empreintes burinées.

J'ai encore quelques observations à présenter sur les stries erratiques de notre vallée, observations qui, je crois, n'ont pas encore été faites. Ces stries ne sont pas toujours identiques dans leur forme ni dans leur direction; la profondeur du sillon varie également suivant la position et la nature de la roche. Ainsi, au Hasenbühl, où le schiste est fort tendre, comparativement aux autres roches schisteuses des environs, les stries ne sont point rectilignes, ni profondes, ni longues. Ce mont étant de 70 mètres plus élevé que le fond de la vallée, l'agent érosif n'a sans doute point opéré avec la même énergie que dans la région inférieure. Et un point important à signaler aux observateurs, c'est le régime saccadé de ces stries; elles sont interrompues, intermittentes; en examinant à part un seul sillon de quelques centimètres de longueur, on

voit plusieurs temps d'arrêt, comme si le burin eût été interrompu dans son travail. A l'extrémité de chacune des sections de ce sillon on remarque un petit éclat de roche enlevé. Le burin paraît avoir labouré la pierre sur un trajet de 8 à 10 millimètres en l'attaquant de haut en bas sous un angle aigu. J'ai essayé de rendre cet accident sur le croquis ci-joint, fig. 3 pl. IV; mais pour mieux juger de l'effet je prendrai la liberté d'envoyer à la Société géologique quelques exemplaires bien choisis de cette roche. Sur la roche striée du Bärenberg on trouve aussi que le régime en est saccadé, interrompu dans sa course; il ne conserve qu'un parallélisme grossier, qui ne paraît tel que vu à distance; les stries se coupent même fréquemment sous un angle aigu.

A l'occasion de ces stries, il n'est peut-être pas hors de propos de faire remarquer que j'ai rencontré fréquemment, dans les vallées des Vosges, des roches dont les stries n'ont point une origine erratique. Dans l'appréciation de ce phénomène il est essentiel de tenir compte :

1° De la position des roches relativement à celles qui les avoisinent immédiatement ;

2° De la nature même de la roche, de son degré de dureté, de la facilité avec laquelle elle se délite ;

3° De la direction de la stratification, et du sens dans lequel les feuillettes des roches schisteuses se sont superposés les uns aux autres

Ainsi, quant à la position des roches, on sait que les glaciers n'usent et ne polissent que les surfaces planes ou convexes, n'importe l'orientation des plans, ou plutôt le degré d'inclinaison des plans; qu'ils soient horizontaux, verticaux ou même en surplomb, ils peuvent également être atteints par le corps frottant. Il faut encore remarquer que les bords d'un glacier n'attaquent pas toujours les surfaces planes des roches encaissantes; le glacier se crée souvent des points d'appui capricieux, sans qu'on puisse se rendre un compte exact du motif: la ligne du bord saute quelquefois d'un rocher à un autre, et entre ces points il laisse un espace vide et se tient à distance. Ailleurs, le glacier atteint de son burin des surfaces légèrement concaves, à condition qu'elles soient à grands rayons. Mais si un obstacle solide se présente immédiatement en amont, le corps frottant ne produira plus d'effet. Je n'en citerai qu'un exemple pris dans notre terrain erratique. Il y a sur le moricule du Marlen, près d'Odern, une roche de schiste argileux qui est sillonnée de stries qui ont quelque rapport avec les stries erratiques; on pourrait les confondre, si la position de la roche n'était point une raison suffisante pour rejeter cette explication.

Les stries du rocher S, fig. 2, pl. IV, étant immédiatement dominées en amont par le rocher R, ont été évidemment à l'abri de l'action érosive erratique ; elles sont donc dues à une autre cause.

Quant à la nature de la roche, nous choisirons dans nos environs un exemple de stries qui pourraient donner lieu à une méprise.

Il existe sur la route d'Urbès à Bussang, entre le kilomètre n° 4 et le kilomètre n° 5, une roche schistoïde sur laquelle des stries parallèles sont assez bien dessinées et dont la direction dans le sens de l'axe principal de la vallée pourrait faire supposer qu'elles sont erratiques. Toutefois, si on l'examine avec attention, on s'aperçoit que cette roche est formée de feuillets ardoisiers superposés les uns aux autres en plaques presque verticales, présentant sur leur face plane une infinité de cannelures dont le dessin, quoique exécuté avec moins de finesse, se rapproche beaucoup, pour la forme, des stries glaciaires. On peut s'assurer qu'elles proviennent de la nature même de la roche en cassant un échantillon dans l'intérieur de la masse : on s'aperçoit alors qu'il présente le même phénomène. Ces feuillets, ayant été jusqu'alors à l'abri des agents extérieurs, n'ont donc pas été striés par une cause erratique.

D'autres roches schisteuses dont la nature se rapproche de celle de l'ardoise offrent fréquemment la disposition cannelée, non pas sur la surface plane des feuillets, comme dans l'exemple précédent, mais sur les tranches de plusieurs feuillets réunis. On trouve des exemples pareils dans le fond de la vallée de Schliffels, derrière la moraine qui barre cette vallée. Les couches sédimentaires, aussi fines que les feuillets d'un livre, ont à la suite des temps subi une action érosive qui leur donne l'apparence des stries erratiques.

Au débouché de cette même vallée de Schliffels, il existe de larges surfaces de roc, cannelées et striées. Par la position de cette roche, les cannelures pourraient aussi bien avoir été produites par un moteur erratique que par la force désagrégante des agents extérieurs, et comme elles correspondent exactement au sens de la stratification, il s'était élevé des doutes dans mon esprit sur l'origine de ce burinage ; j'ai consulté sur cet objet les autorités de la science (1), qui ont été d'accord pour rejeter la cause que j'avais cru d'abord devoir admettre.

Il est moins difficile de se tromper lorsque c'est une roche granitique qui se présente à l'observateur, les roches cristallines n'ayant en général, dans leur état normal, ni surfaces lisses ou po-

(1) M. Élie de Beaumont et M. Agassiz.

Soc. géol., 2^e série, tome III.

lies, ni larges feuillets bien prononcés. Celles qui ont été soumises au travail erratique se distinguent facilement par un poli tout particulier : les cristaux de feldspath, de quartz, de mica qui les composent d'ordinaire, sont coupés net au même niveau. J'ai dans ma collection une roche intéressante sous le rapport du travail de frottement qu'un glacier exerce sur les roches cristallines : c'est un granite du bord méridional du glacier inférieur de l'Aar, recueilli sur une muraille presque verticale, à 3 kilomètres du talus terminal ; cette muraille, par suite des portions qui s'en sont détachées antérieurement, présentait il y a deux ans une surface fraîche, avec toutes ses rugosités naturelles, à l'action érosive du glacier. Après avoir exercé son frottement pendant un an sur un pan de cette muraille, on en a détaché un échantillon ; l'année suivante, après deux ans de frottement, on en a extrait de nouveau un échantillon. En comparant ces deux morceaux, qui sont loin encore d'avoir acquis le poli parfait, on peut cependant juger du travail opéré par la nature dans cet espace de temps.

Dans les Vosges, lorsque la roche cristalline se trouve en contact immédiat avec la roche de sédiment, et qu'elle passe immédiatement de l'un à l'autre sans apparence de métamorphisme, comme cela se voit fréquemment dans nos vallées, la roche cristalline est simplement polie, et la roche sédimentaire se trouve polie et striée.

Notre terrain erratique se présente encore sous une autre forme caractéristique, celle de *boue de glacier*. On sait que les glaciers ont la propriété de broyer certains matériaux, de les réduire en pâte fine ; je retrouve cette pâte dans nos dépôts erratiques, principalement dans l'intérieur des amas latéraux et sous forme de terre argileuse ; quelquefois cette terre est rouge, chargée d'oxyde de fer ; d'autres fois elle est blanche, presque entièrement formée d'éléments quartzeux et feldspathiques, soit en amas non stratifiés, soit en couches horizontales stratifiées grossièrement. Ces argiles ne sont pas d'ailleurs particulières aux Vosges. M. Darocher, en parlant du terrain erratique du grand plateau du nord de la Laponie et de celui de la Finlande, dit qu'il a remarqué des détritits argileux mêlés de sable et de graviers. En Pologne, M. Pusch cite des couches de sable entremêlées de couches d'argile dans le même terrain.

Dans la moraine de Schliffels il existe de forts amas de cette terre argileuse ; elle est en *sacs*, sans traces de stratification. J'ai fait sur cette terre une analyse mécanique pour m'assurer du degré de finesse et de ténuité de la pâte. Cette analyse est un simple lavage

à l'eau par décantation, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir l'action des dissolvants acides ou alcalins. 1,000 parties préalablement séchées à fond m'ont produit :

479	gros gravier.
334	sable moyen.
493	sable très fin.
297	poudre argileuse excessivement fine.

1000

C'est donc près de 30 p. 100 de matières susceptibles d'être entraînées par le plus petit filet d'eau. Dans une analyse que j'avais faite précédemment sur une de ces terres argileuses provenant d'une autre moraine, j'avais obtenu plus de 50 p. 100 d'argile très légère.

J'ai rencontré ces dépôts argileux, stratifiés grossièrement, dans les moraines latérales qui sont suspendues sur le flanc de nos montagnes, dépôts qui me paraissent rentrer dans la catégorie de ceux que M. de Charpentier a décrits (§ 49). Dans un embranchement de la vallée latérale d'Urbès j'ai remarqué un amas incohérent de cailloux, de blocs et de gravier, de quelques mètres d'épaisseur, surmonté d'une couche horizontale de boue blanche excessivement fine; puis vient une couche parallèle de sable moyen, et ensuite une troisième couche de sable grossier, le tout surmonté d'un nouvel amas de blocs, cailloux et galets sans stratification. La couche stratifiée de boue se trouve ici emprisonnée entre deux dépôts non stratifiés, et la partie la plus ténue de cette boue est dans une position inférieure au sable grossier. Cet arrangement des matériaux est bien difficile à expliquer autrement que par le fait d'un glacier.

Je retrouve encore cette boue dans une autre circonstance, où elle n'a pas le même degré de ténuité, mais où elle est tout aussi bien caractérisée; c'est lorsqu'elle est adhérente à la roche striée en place ou aux galets mobiles striés. Sur la roche striée du Glattstein, dans les endroits que j'ai fait mettre récemment à découvert pour y prendre des échantillons, la roche est sur plusieurs points couverte d'une incrustation de sable fin qui y adhère assez fortement pour qu'on ne puisse l'enlever qu'en la frottant longtemps avec une brosse et de l'eau chaude. Ces incrustations ont l'apparence d'un vieux mortier comme on en trouve sur les roches dans les terrains calcaires; mais ici le calcaire est tout-à-fait

étranger à la localité : on n'en rencontre nulle part ; aucune de nos sources n'est calcaire. Ces incrustations ne font pas au surplus effervescence avec les acides ; elles m'ont paru tout-à-fait identiques avec celles que M. Agassiz a déjà remarquées sur les roches striées de la Suisse.

Nos galets immobiles sont aussi fréquemment couverts d'une légère croûte, incrustée solidement dans les parties creuses du galet ; on y reconnaît la même source, la même origine et l'absence de calcaire. Ce ne peut être que du sable fin qui a fait dans les temps passés, quand ces matériaux étaient doués de mouvement, l'office de burin. On retrouve dans le sillon le grain de quartz qui a rayé la roche. Ce grain, associé avec une poudre impalpable, a pris à la suite des siècles cette consistance de mortier adhérent.

Je joins ici une coupe longitudinale de la rive gauche de la vallée de Saint-Amarin, où j'ai fait figurer les principales moraines par obstacle et les moraines frontales ; on y voit d'un coup d'œil la disposition de ces singuliers amas de matériaux.

Des faits qui précèdent il n'est guère possible d'admettre que les menus débris que nous avons remarqués sur nos moraines aient été apportés sur un point par un moyen de transport différent de celui qui a charrié les gros blocs ; le triage qu'on remarque au sommet de ces cônes n'existe plus dans leur partie inférieure ; là tout est mêlé, tout est confondu ; les blocs métriques sont enveloppés de sable, de galets et de blocs moyens.

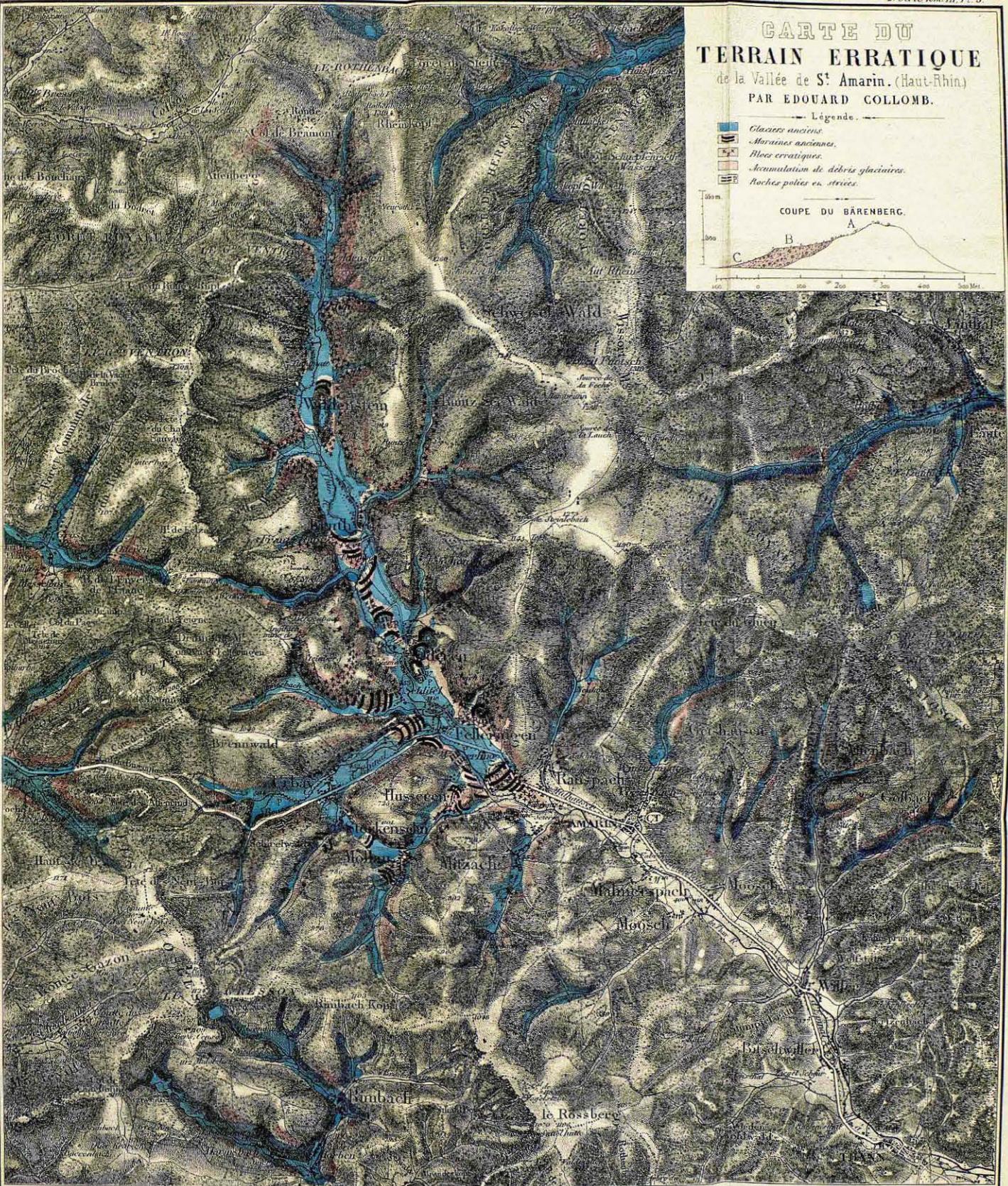
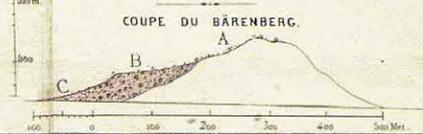
Il y a évidemment une cause commune, contemporaine, qui a accumulé ces matériaux avec une lenteur extrême. Cette cause, cette force motrice ne les a point broyés ou usés indistinctement, puisqu'elle a respecté un certain nombre de blocs dont les faces et les angles ont conservé une certaine fraîcheur ; puis les stries les plus délicates des galets de schiste ont été conservées intactes.

Si les blocs anguleux, qui sont fort souvent posés sur les points culminants, eussent été transportés par des glaces flottantes, nous serions fort embarrassé d'expliquer pourquoi la masse liquide qui devait se trouver sous les glaces n'a pas opéré comme un courant d'eau ordinaire. Cette masse fluide, dans son mouvement de translation, aurait dérangé, déplacé les sables fins, les argiles, les galets ; elle aurait opéré un nouveau triage, et en explorant nos moraines on n'y trouve nulle part les traces que les courants d'eau laissent d'ordinaire après eux.

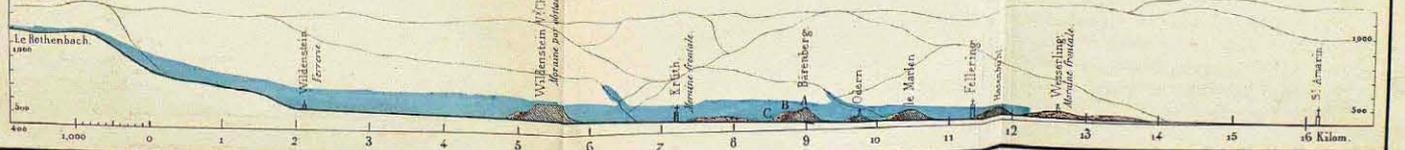
Si nous joignons ces faits à ceux précédemment exposés sur le même sujet par MM. Le Blanc, Hogard et Renoir, et si nous comparons un instant les phénomènes contemporains, produits par

**CARTE DU
TERRAIN ERRATIQUE**
de la Vallée de S^t Amarin. (Haut-Rhin)
PAR EDOUARD COLLOMB.

- Légende.
- Glaciers anciens.
 - Moraines anciennes.
 - Fleuves erratiques.
 - Accumulation de débris glaciaires.
 - Roches polies et striées.



Coupe en long de la vallée de la Thur.



Extrait de la Carte levée par les Off. d'Etat-Maj. sous la direct. du Lieut. Gén. Pelet.

Imp. Neumann, & C^o. 25, Quai Voltaire.

des causes actuellement existantes, avec les phénomènes des temps passés que nous venons de voir, nous trouvons une similitude frappante entre les produits actuels des glaciers des hautes régions et nos moraines, nos blocs et débris disposés par bandes horizontales, nos roches burinées et nos galets striés, et nous sommes naturellement amené à conclure que les vallées des Vosges ont été occupées par d'immenses glaciers à une époque géologique comparativement récente.

M. Pomel communique l'extrait suivant d'une lettre de M. Bravard sur les animaux fossiles de l'Auvergne.

M. Bravard m'annonce qu'il vient de découvrir un squelette presque entier de mastodonte dans un nouveau gîte de la montagne de Perrier, où il était accompagné d'une espèce nouvelle de cerf.

« Ce mastodonte, dit-il, diffère bien évidemment de celui de l'Ohio; d'abord sa taille est de 1/5 au-dessus de tout ce qu'on connaît de plus grand, et ce que je possède indique une formule dentaire semblable pour les deux mâchoires: une molaire à 6 pointes suivie d'une à 8 pointes en haut comme en bas; les pointes sont usées en losanges comme dans l'espèce de l'Ohio. M. Pichot, naturaliste au Puy, vient aussi de découvrir une espèce de mastodonte dont l'arrière-molaire aurait en haut et en bas 10 pointes, et serait précédée d'une molaire à 6 pointes, quoique les dents qu'il possède soient plus petites que celles de mon squelette et usées de même en losanges. Voilà donc deux mastodontes dont les dents ont le même nombre de pointes aux deux mâchoires; notre petit mastodonte nous avait déjà offert ce caractère. Ne serait-il pas raisonnable d'admettre qu'il appartient à tous les mastodontes, et que celui de Cuvier, d'après Peale, a été formé avec deux espèces différentes? Le tibia a 85 centim. de hauteur; le fémur, que je n'ai pas encore tout-à-fait remonté, a 1^m,50 environ.

» Je viens aussi de faire la découverte d'un pied de derrière bien complet de mon genre *Cainotherium*; il a quatre doigts terminés par des phalanges onguéales pyramidales. Les deux latéraux sont plus courts que les autres, de telle manière que cet animal, comme les dichobunes, marchait sur deux doigts; mais je crois que les deux autres n'étaient pas recouverts par la peau.

» Je ne puis être d'accord avec vous en ce qui concerne la faune de nos terrains d'alluvion de l'Auvergne et sa division en deux époques. Mes recherches nombreuses m'ont amené à admettre trois faunes différentes et bien caractérisées. La première, que je