
Notice

SUR DES

BLOCS DE ROCHES

DES TERRAINS DE TRANSPORT EN SUÈDE.

PAR M. ALEXANDRE BRONGNIART,

DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Lue à la Société philomatique le 12 avril 1828.



(Extrait des *Annales des Sciences naturelles*, mai 1828.)

Parmi les différentes sortes de roches qui entrent dans la composition des terrains de transport, les débris qu'on nomme *cailloux roulés*, *galets* et *blocs*, peuvent être le sujet d'observations, de recherches et de théories d'une toute autre classe que celles qui ont pour objet les roches sédimenteuses et meubles que l'on peut désigner par le nom général de *limon*.

Ces roches de transport se divisent elles-mêmes, suivant leur grosseur, en *galets* ou cailloux roulés et en *blocs*.

C'est de ces derniers seuls qu'il va être question dans cette note.

Soit qu'on trouve ces blocs engagés dans du sable ou

qu'ils soient posés à nu, comme ils sont toujours dispersés à la surface du sol et loin des roches d'où ils proviennent, nous les désignerons sous le nom de *blocs erratiques*.

On a beaucoup écrit sur ce sujet; mon intention n'est point de le traiter de nouveau, je n'ai presque rien à ajouter de général aux nombreuses et profondes recherches de MM. De Luc (1), De Saussure, Hausmann (2), Ebel, Escher (3), de Buch (4), J. Lardy (5), J. A. De Luc neveu (6), Sedgwick (7); je veux seulement appeler l'attention des géologues sur les blocs erratiques de Suède et ajouter quelques observations de détail à celles qui ont été recueillies sur ces grands phénomènes.

Je dois néanmoins rappeler les faits généraux les plus caractéristiques, ne fut-ce que pour faire ressortir par la comparaison ceux que je crois pouvoir ajouter, et en faire apprécier la valeur.

Les blocs erratiques sont des masses de rochers dont la dimension, au moins peponaire (8), atteint quelquefois

(1) *Lettres géologiques*, tom. v, p. 254 et ailleurs.

(2) Dans *Moll. IV. Jarbuch des berg. und huttenk.* 1809; p. 203.—
Voyage en Suède, et *Mém. de Goeting.* 1827, n° 151 et n° 152.

(3) Dans *Leonh. taschenb.*, 1822, p. 631.

(4) *Voyage en Norw. et Laponie*, passim. — *Ann. de Chim. et de Phys.*, tom. I, 1818; t. VII, p. 17.

(5) *Mém. de Phys. et d'Hist. nat. de la Soc. de Genève*, vol. III, partie 2, p. 201. — *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. VIII, p. 134.

(6) *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. VIII, p. 318.

(7) *On the orig. of alluvial and diluvial form.* Ann. of philosophy apr. and july 1825.

(8) J'ai cru devoir proposer ces noms de comparaison pour désigner d'une manière générale, univoque, et par conséquent sans périphrase, le volume moyen des cailloux, galets et blocs.

plusieurs mètres de diamètre ; ils sont répandus en plus ou moins grande quantité, sur des plaines, dans des vallées, sur des pentes et même sur des crêtes de montagnes dont le sol est d'une nature tout-à-fait différente de celle de ces blocs.

C'est un des phénomènes les plus généraux, les plus frappants et les plus inexplicables de la géologie : les naturalistes ont d'abord cherché à déterminer le lieu originaire de ces blocs et ensuite à découvrir quelle cause a pu les transporter ainsi au loin.

Les blocs erratiques se distinguent des *galets* par leur grosseur incomparablement plus forte et qui suppose une cause de transmission bien plus puissante et probablement très-différente et par leur *espacement*, car rarement ils se touchent : ils sont, comme leur nom l'indique, épars sur les champs, et cependant rarement isolés ; ils sont, au contraire, presque toujours réunis par groupes et comme accumulés dans certains points ; cette disposition est très-claire aux environs de Genève (1), elle se voit aussi dans les plaines de la Westphalie, dans la Séele, et surtout dans la Suède, etc., etc. Tantôt ils sont placés sur un sol dur qui ne montre point d'autres roches de transport que ces blocs (les pentes de montagnes et les plateaux dans les Alpes et dans le Jura) ; tantôt ils sont comme enfouis dans un sable fin, et qui n'a rien de commun avec leur nature et leur origine (les plaines de la Westphalie). Ils ont souvent les angles et les arêtes émoussés et comme arrondis et quelques-uns paraissent avoir été évidemment roulés ;

(1) J. A. Deluc neveu.

mais beaucoup d'autres présentent des arêtes et des angles vifs dont l'aspect éloigne toute idée de *routis* (au Sa-lève , etc. , d'après Pictet , Deluc neveu , etc.).

Les roches hétérogènes ou homogènes , auxquelles on peut les rapporter , appartiennent presque toutes aux terrains primitifs de cristallisation ou aux terrains de transition ; ce sont donc en général des granites , des protogynes , des syénites , des euphotides , des amphibolites , des diorites , des stéaschistes , des basanites , des trappites , des quartzites , des grès , des dolomies , des calcaires saccharoïdes , marbre , compacte et lucullite , des aphanites , etc.

Ce qu'il y a d'assez constant et en même temps d'assez remarquable , c'est que ces roches anciennes sont posées non-seulement sur des roches d'une tout autre matière , mais encore sur des terrains qu'on considère comme beaucoup plus nouveaux que ceux auxquels elles appartiennent ; ainsi on a reconnu au Jura , en Poméranie , en Suède , même en Suède , que les blocs étaient placés sur des terrains de craie et même sur des terrains de sédiment supérieur , sur le macigno molasse et la gompholite (*Nagelfluhe*). Cette circonstance place nécessairement , à une époque postérieure à la formation de ces terrains nouveaux , la cause violente qui les a transportés.

Une autre circonstance non moins remarquable est leur position souvent très-éloignée de toutes chaînes de montagnes ou de collines , de tout terrain composé de roches d'où ces blocs pourraient tirer leur origine ; souvent même ils en sont séparés ou par des plaines immen-

ses, ou par des vallées considérables, ou bien enfin par des bras de mer larges et profonds.

Ce phénomène n'est point particulier aux côtes septentrionales de l'Europe, comme on l'avait d'abord présumé; mais on l'a reconnu dans un grand nombre de lieux, dans l'ancien comme dans le nouveau continent, et, s'il paraît plus fréquent en Europe, cela résulte en grande partie de ce qu'on a plus d'occasion de l'y observer et de l'y étudier.

Les plaines sablonneuses de la Westphalie, du Hanôvre, du Holstein, de la Séelande, du Mecklembourg, du Brandebourg; les rivages et les plaines de la Poméranie, de la Prusse, d'une partie de la Pologne très-avancée dans les terres, entre Varsovie et Grodno, et, par conséquent, toutes les terres basses généralement planes et sablonneuses qui bordent la mer Baltique et même la mer d'Allemagne, depuis l'Ems et le Weser jusqu'à la Dwina et même à la Neva (on en cite aux environs de Saint-Pétersbourg) (STRANGWAYS) (1), sont couvertes de ces blocs de distance en distance, car ils n'y sont pas également répandus; mais ils sont, ainsi que nous l'avons dit plus haut, comme rassemblés dans certains espaces, et forment, au milieu de ces vastes étendues de sable et de bruyère, des groupes assez dis-

(1) Une grande partie des provinces de Norfolk, de Suffolk, les sommets des collines du Derbyshire qui dominent le Cheshire, Holderness, sur la côte orientale de l'Yorkshire, présentent des blocs semblables à ceux de l'Allemagne; mais parmi les blocs de l'Angleterre, les uns viennent de contrées éloignées, et probablement de la Scandinavie, et ils sont en général arrondis; les autres viennent des montagnes de l'Angleterre, et quoique de roches beaucoup plus tendres que les précédentes, leurs arêtes et leurs angles sont conservés. (SEDGWICK)

tincts, dont la forme générale m'a paru être celle d'une ellipse irrégulière qui aurait son grand axe dirigé à peu près du N. au S., ou vers la mer Baltique. Ainsi, en traversant les plaines de l'ouest à l'est, depuis Listadt jusqu'à Hambourg, on rencontre d'abord un rassemblement considérable de ces blocs; on parcourt ensuite une étendue assez considérable de pays sans en voir aucun, puis tout-à-coup on se trouve au milieu d'un autre amas, et ainsi de suite. On a donc traversé des espèces de zones de blocs; or nous allons voir cette disposition se présenter en Suède d'une manière bien plus tranchée.

Ces blocs, quelquefois très-volumineux, sont plus ou moins engagés dans le sable, quelques-uns sont entièrement enfoncés dans le terrain sableux qui est au dessous des tourbes, ainsi qu'on l'observe dans l'Ostfrise, aux environs de Groningue; comme les pierres de construction sont rares dans ce canton, on va chercher les blocs à la sonde; et c'est encore un des moyens d'observation qui a enseigné qu'ils étaient réunis par groupes, et que des étendues considérables en étaient dépourvues. Ce sont en général des granites, des syénites, des protogynes et les autres roches de cristallisation que j'ai déjà nommées. On trouve aussi, et surtout du côté de Königsberg et de Rével, des blocs de calcaire compacte qu'on recherche, qu'on extrait et qu'on exploite avec empressement, pour en faire de la chaux. Ces calcaires, comme je l'ai déjà fait remarquer ailleurs (1), renferment des débris organiques d'Orthocératites, de Trilobites, etc., qui caractérisent non-seulement les terrains

(1) *Hist. nat. des Crustacés fossiles*, 1 vol. in-4^o. Paris, 1822, p. 60. — M. Wahlenberg avait émis la même idée.

de transition , mais ceux de Suède et de Norwège en particulier. Ils ont contribué ainsi à faire connaître les lieux originaires de ces blocs.

Ces observations déjà très-nombreuses , comme on vient de le voir , n'ont encore conduit à aucune solution claire , ni , par conséquent , à aucune explication satisfaisante de ce grand problème géologique ; mais elles en ont multiplié les données ; elles ont fourni des notions assez certaines sur les lieux d'où quelques-uns de ces systèmes de blocs , tels que ceux du Jura et des Alpes et ceux de la Poméranie et de la Sécélande , tiraient leur origine. Enfin , si elles n'ont pu faire connaître la cause d'une si violente débacle , si elles n'ont pu expliquer comment ces énormes débris ont pu franchir de si grands espaces , des vallées et des mers et profondes et larges , elles ont pu au moins donner quelques lumières sur leur marche et sur la direction qu'ils paraissent avoir suivie. Je vais essayer d'ajouter quelques observations qui peuvent contribuer à augmenter ces lumières.

On avait d'abord pensé que les roches granitoïdes répandues sur les plaines de la Westphalie , de la Poméranie , etc. , venaient du Harz , comme étant le groupe de montagnes primitives le plus voisin de ces plaines ; mais M. Hausmann d'abord , et ensuite plusieurs naturalistes ont fait remarquer la grande ressemblance de ces roches granitoïdes avec celles de la Suède ; M. Hausmann a fait voir qu'elles contenaient les mêmes espèces minérales , et notamment la wernérite. J'ai essayé d'établir la même ressemblance pour les roches calcaires , par celle des trilobites et autres débris organiques

qu'elles renferment , et qui sont des caractères géologiques encore plus sûrs que les espèces minérales.

Il paraissait donc présumable que ces blocs venaient de la presqu'île scandinave , et c'est maintenant une proposition admise presque généralement ; la mer Baltique , ce large et profond vallon qui les sépare du lieu de leur origine , est pour eux une difficulté du même genre que la vallée de l'Aar pour les blocs du Jura ; quand on aura trouvé la cause qui a fait franchir cette vallée par les blocs venant des Alpes , ou pourra probablement l'employer pour expliquer le transport des roches de la Scandinavie en Poméranie , etc. , malgré la vallée de la Baltique.

Mais nous allons les suivre , presque sans interruption , jusqu'aux lieux de leur origine , et reconnaître , pour ainsi dire , leur route et les traces de leur passage.

Le sol sableux du Holstein est couvert de ces blocs : celui de la Séelande en offre peut-être encore davantage ; leur volume est énorme ; ils abondent aux environs de Copenhague , on ne les quitte pas de vue jusqu'à Elsenour. Ce sont les seules pierres de construction pour les monumens publics qu'on puisse trouver dans les collines , d'ailleurs entièrement sabloneuses , de ces cantons.

Le Sund est étroit , mais il est profond , néanmoins les blocs l'ont franchi ; et , quand on a traversé ce détroit pour entrer en Suède par la Scanie , on retrouve ces blocs à Elsinborg , on ne les a perdus de vue que sur mer. Le sol de la Scanie en est couvert comme celui de la Séelande , mais ici ils ne sont que faiblement engagés dans le sable ; le terrain sur lequel ils reposent est visi-

ble dans beaucoup de points , et , quoique d'une époque géologique qui n'est peut-être pas très-éloignée de celle de ces blocs et qui semble indiquer qu'on approche de leur source , les roches de ce terrain sont cependant encore d'une nature très-différente de la leur.

Ces amas de débris de montagnes , comme les ont appelés presque tous les voyageurs qui en ont été frappés en parcourant la Suède , se continuent bien au-delà de la Scanie et couvrent plusieurs parties des provinces suédoises. Ils sont si abondans dans certains lieux , qu'ils sont accumulés les uns sur les autres et s'y élèvent en collines d'une forme particulière , auxquelles les géographes suédois ont donné le nom de *öse* et de *sandosar* , suivant la prédominance du sable ou des blocs.

Ces collines très-remarquables , que j'ai eu occasion d'observer plus particulièrement dans les provinces de Scanie , de Smolande , de Sudermanie et d'Uplande , ont une forme , une disposition et une composition qui leur est propre , et il est assez étonnant qu'il n'en soit fait aucune mention spéciale ni dans les voyages géographiques ou scientifiques de Suède ni dans les ouvrages du même genre qui sont le plus répandus et le plus ordinairement consultés.

Ces collines peu élevées en général , qui atteignent rarement cent mètres , ont une forme longue et étroite ; elles sont un peu plus larges et un peu plus élevées à une de leurs extrémités qu'à l'autre , et on ne peut en donner une idée plus claire qu'en les comparant à ces prismes allongés de fonte de fer qu'on nomme vulgairement *gueuse*. Celle , dont nous avons pris un croquis sur les confins de la Scanie et de la Smolande , avait à-

peu-près la disposition indiquée par ce croquis , et était interrompue vers son tiers par une échancrure ou vallon transversal (pl. 1, fig. 1).

Ces collines sont-très répandues sur diverses parties de la Suède ; mais elles présentent , suivant les lieux , quelques différences dans leur composition. En général ; dans les provinces méridionales où je les ai vues , elles sont composées de sable ou de gravier , soit granitique , soit simplement quarzeux , et de blocs de roches granitoïdes d'un volume généralement peponaire. Dans les provinces septentrionales , notamment au N. d'Upsal où elles sont plus abondantes , elles paraissent plus sableuses ; mais je n'ai pas eu occasion d'en visiter un assez grand nombre dans ces cantons , pour asseoir aucune règle certaine à l'égard de leur composition.

Ce qu'on doit observer , ce qui frappe le voyageur et ce qu'une bonne carte , comme celle d'Hermelin , indique suffisamment (pl. 1, fig. 2), c'est leur constante direction du N.-N.-E. au S.-S.-O. sur une étendue très-considérable et avec un parallélisme très-remarquable ; c'est , en outre , la constance de leur largeur et celle de leur hauteur ; ce ne sont pas des buttes de sables à la suite les unes des autres , mais ce sont de véritables trainées de matières de transports , dont la crête est tellement de niveau , que dans un grand nombre de cas , comme nous l'avons éprouvé et comme la carte le montre très-bien , on a placé la route sur cette crête comme sur une chaussée de sable qu'on eût faite exprès (1).

Ces trainées ou chaussées de matière de transport res-

(1) D'Upsala à Wendel , d'Enköping à Nora , de Hubbo à Morklinta , etc.

semblent assez bien à ces petites collines de sable qui se forment dans les cours d'eau au dessous et, pour ainsi dire, à la queue d'un corps solide qui modifie le mouvement de l'eau, comme cela s'observe à la suite des grosses pierres qui se trouvent dans le fond des rivières, et encore mieux à la suite des piles des ponts, etc.

Nous avons eu occasion de voir en Suède une de ces collines ou *ose*, dont le dépôt semble dû à l'obstacle encore sur pied, qui, en ralentissant derrière lui la vitesse du cours de l'eau, aurait permis à ce liquide de déposer les corps qu'elle entraînait. C'est au sud de cette colline basaltique, fort-remarquable sous bien des rapports, qui est située sur le bord S.-E. du lac Wenern et qu'on nomme le Kinnekulle, que se présente cette disposition instructive. Lorsqu'on est placé sur le bord méridional du plateau basaltique (*A*, pl. 1, fig. 3 et 4), on voit, au pied de ce plateau, une colline (*F*) composée de sable et de blocs noirs qui semblent comme une queue dirigée du N. au S., en partant du pied du plateau. Ici l'énigme des blocs n'est pas difficile à trouver, ils sont tous de basalte, ce sont les débris du plateau basaltique qu'une force puissante de transmission lui a arrachés, mais qu'elle n'a pas portés au loin. Une figure très-bonne du Kinnakulle, faite sur les lieux par un habitant du pays, donne une idée aussi claire qu'on puisse le désirer de cette disposition remarquable (pl. 1, fig. 3 et 4).

Cette montagne offre un exemple frappant du principe mentionné plus haut (page 8) et qui est relatif à la position des blocs de roches anciennes sur des terrains qu'on regarde comme très-nouveaux, Ainsi on observe

sur le plateau basaltique du Kinnekulle plusieurs blocs volumineux de granite et du grès inférieur.

Nous venons donc de trouver, dans la forme et la direction constante de ces *ose* ou collines de matière de transport, les traces de la force qui a transporté ces blocs et de la direction qu'elle a suivie. Il semble qu'à mesure qu'on approche d'un des points du départ de ces débris de montagnes, ils soient plus rassemblés et rangés d'une manière plus instructive.

Ces traînées de sable et de roches sont, pour ainsi dire, comme des témoins laissés sur les lieux pour indiquer le passage et la route de la masse; mais il est une autre sorte de trace moins évidemment liée, il est vrai, avec le phénomène qui nous occupe, et qu'on ne peut cependant se défendre d'y rapporter; ce ne sont plus les restes de matières de transport abandonnées sur la route et indiquant elles-mêmes leur passage, ce sont comme les *ornières* produites sur les roches en place, par le passage des roches transportées. En effet, on remarque dans plusieurs parties de la Suède (c'est principalement dans les provinces de Gothebourg et sur les confins de la Suède et de la Norwège, dans les environs de Strömstadt, Hogdal, etc., que nous avons fait cette observation), on remarque, dis-je, que les sommets en plateaux de ces collines de gneiss et de granite, comme à Hogdal, semblent composés de buttes arrondies ou de mamelons. Ces plateaux font voir de nombreux sillons placés à côté les uns des autres, de largeur et de profondeur assez inégales, dont le fond et les parois sont unis, lisses, presque polis, comme si on y eut passé à dessein ces

masses dont on se sert dans plusieurs fabriques pour broyer, user ou polir différens corps durs.

Ces sillons remplis de terre et de végétaux sont quelquefois en partie cachés par ces matières ; mais , dans les lieux où ils ont été mis à nu , soit par les pluies , soit par toute autre cause , et principalement vers les bords des plateaux , leur surface polie est encore plus frappante , parce qu'elle n'a perdu son éclat ni par la végétation des lichens , ni par l'influence des météores atmosphériques.

Ce qu'il y a encore de remarquable dans ce phénomène ; ce qui porte à le considérer comme étant lié avec le précédent , c'est la direction parallèle et constante du N.-N.-E. au S.-S.-O. de ces sillons (1).

Il y en a certainement un bien plus grand nombre que ceux que nous avons observés , et s'ils n'ont pas été plus souvent mentionnés par les géologues , c'est que la plupart d'entre eux se méfiaient de la réalité de ce phénomène ; nous avons vu notre célèbre et savant compagnon de voyage M. Berzelius ne vouloir admettre l'existence constante de ces sillons , que quand , frappé de leur

(1) Ce phénomène du polissage des roches dures a été remarqué par M. de Lasteyrie , lors de son voyage en Suède et en Norwège , il y a près de trente ans , et il vient de le décrire dans son journal des connaissances usuelles , t. v, 1827 , page 6 et suiv. Il l'a remarqué sur toute la côte qui s'étend de Gotheborg à Hogdal et au-delà , dans les environs de l'extrémité méridionale du lac Wenern. Il fait observer comme nous que ce polissage est bien plus net et par conséquent beaucoup plus sensible sur les parties de roches abritées du contact de l'air par des sables que sur ceux qui ont été exposés aux météores atmosphériques ; mais il y ajoute une circonstance curieuse et que je n'avais pas observée ; c'est que les saillies exposées au nord sont les seules qui soient polies : celles qui regardent le sud sont au contraire anguleuses et raboteuses.

abondance et de leur netteté vers la descente d'Hogdal, il ne put se refuser à l'évidence d'un phénomène aussi remarquable (1).

Il paraît, qu'en suivant ainsi la traînée de ces blocs, nous pouvons nous flatter d'avoir atteint un des points de leur départ, et regarder le plateau de gneiss et de granite de la Scandinavie comme un de ces points; car rien ne nous dit encore qu'il n'y en ait pas eu plusieurs; c'est précisément dans le lieu d'où a émané la force qui les a chassés au loin, qu'il y a le moins de ces blocs, ainsi que cela doit être: mais c'est aussi dans le voisinage de ces lieux élevés qu'ils ont dû laisser le plus de traces de leur passage, et c'est en effet ce qu'on remarque.

Les montagnes basses et arrondies, de granite, de syénite et de calcaire compacte, de la partie moyenne et méridionale de la Suède, semblent donc avoir été comme démantelées par une cause violente; leurs débris ont d'abord couvert les collines peu élevées du terrain de sédiment qui les avoisinait, et, dans ce cas, le transport des blocs ne présente rien d'extraordinaire; mais, quand on suit ces blocs à travers la Scanie jusqu'en Séelande, de l'autre côté du Sund, et qu'on les y retrouve avec la même nature, le même aspect, le même

(1) Il s'en faut de beaucoup que ce phénomène soit restreint à la Suède; il est au contraire très-répandu, même en le réduisant au seul rapport sous lequel nous venons de le considérer, et par conséquent en excluant les salbandes polies de filons, les roches des vallons, des torrents et de tous les cours d'eau, polies par les cailloux qui y passent fréquemment ou qui y ont passé autrefois. Ce phénomène a été observé dans la Haute-Egypte, dans les Etats-Unis d'Amérique, etc.; il a été remarqué dans le Westmoreland et le Cumberland, et très-bien décrit par M. Sedgwick dans son Mémoire sur les terrains diluviens.

volume, de manière à ne pouvoir douter que ceux-ci ne soient la suite de cette série ou traînée de blocs, on éprouve un grand embarras pour leur faire traverser le détroit du Sund qui, quoique peu large, l'est encore assez et est surtout assez profond pour ne pas laisser concevoir comment de pareils masses ont pu le franchir.

J'ai insisté sur les blocs erratiques des deux pays au nord et au sud de la Baltique, parce qu'on peut suivre la série et comme la marche de ces blocs, depuis leur départ du plateau de la Scandinavie, jusqu'à leur arrivée dans le Mecklembourg, où il paraît qu'ils se sont arrêtés.

Les blocs erratiques, même ceux qui ne paraissent pas venir de loin, m'ont présenté un autre ordre de disposition sur lequel je me permets d'appeler l'attention des géologues.

J'ai remarqué sur quelques parties des collines subalpines et subapennines composées ou seulement recouvertes de terrains de transport, qu'à mesure qu'on s'élevait de la base de la colline vers son sommet, la grosseur des blocs allait en augmentant. Ainsi en montant au sommet de la Supergue, montagne assez élevée près de Turin, les roches de transport qu'on rencontre à son pied sont au plus pugillaires; vers le milieu, elles deviennent céphalaires, et le sommet est couvert de blocs péponnaires et métriques. J'ai fait les mêmes observations en montant sur les premières collines de la partie orientale du Jura du côté de Lausanne, au dessus d'Orbe.

On voit, à peu de chose près, la même disposition sur le sommet des collines subapennines des environs

de Castel - Arquato , non loin de Plaisance (1), et M. Schultze, dans son Histoire des terrains de transport de Poméranie , a fait remarquer que les blocs étaient généralement plus abondans sur les hauteurs que dans les vallées.

Il ne faut pas attribuer cette espèce de triage à la cause qui le produit dans le lit des torrents et dans le fond des vallées , où les blocs deviennent d'autant plus gros , qu'on remonte plus haut dans le vallon. Ici il est évident que les cours d'eau ont enlevé les sables , les cailloux , les galets moyens , et n'ont laissé que les gros blocs qu'ils n'ont pu entraîner. Mais , dans les cas que je viens de rapporter , c'est sur les plateaux , c'est sur les crêtes , c'est encore au milieu des sables que se présente cette succession de blocs , toujours d'autant plus gros qu'ils sont plus près ou de la surface des terrains de transport , ou du sommet de ces collines. Je le répète , c'est encore un fait presque isolé ; je ne le signale que pour inviter les géologues à l'observer et à examiner s'il se présente assez fréquemment pour qu'on doive chercher à apprécier les circonstances qui l'accompagnent , et à établir sa liaison avec les autres phénomènes des terrains de transport.

J'ai cherché à réunir dans cette Note les faits qui concourent à établir que les blocs erratiques des plaines de la Séelande , du Holstein et des rivages méridionaux de la mer Baltique , venaient , comme l'ont avancé MM. Haus-

(1) La coupe que j'ai donnée d'une de ces collines dans la Description géologique des environs de Paris , édition de 1822 , p. 193 , pl. 11, A , en a , fait voir clairement cette disposition que j'ai eu soin de faire remarquer dans l'explication de cette planche , pag. 379.

mann, Debuch et d'autres géologues , des plateaux de la Scandinavie. Je crois avoir appuyé cette conséquence par l'observation des collines allongées , composées de sable et de blocs qu'on nomme Ose en Suède , collines dont la disposition remarquable a été presque entièrement passée sous silence par les naturalistes qui ont visité ce pays. J'ai cherché à rattacher au même phénomène les sillons singuliers creusés dans une même direction sur les plateaux de gneiss et de granite de la Suède et de la Norvège, et offrant une surface polie si remarquable.

J'ai tâché de présenter ces faits de manière à ce qu'ils puissent contribuer à établir, comme le pensent la plupart des géologues, comme l'ont si bien développé MM. Buckland et Sedgwick ; qu'on ne peut attribuer ce phénomène à aucune action ni à aucune force actuelle des eaux ; qu'on ne peut l'expliquer par aucune des causes qui régissent les phénomènes géologiques de notre temps. J'ai cherché à ajouter quelques observations à celles qui peuvent conduire à la connaissance théorique du grand phénomène géologique des blocs erratiques, par conséquent, à nous faire connaître un jour d'où est venue la force qui a transporté ces blocs, dans quelle direction elle a agi, à quelle époque géognostique elle a eu lieu ; si elle est partie d'un seul point et en agissant dans une seule direction, ou si elle est partie de plusieurs points comme d'autant de centres d'action : toutes questions de théorie auxquelles des observations plus nombreuses et bien dirigées pourront répondre, et qu'il faut se garder de confondre avec des hypothèses qui, n'ayant aucune base fixe, n'ont aussi aucune limite assignable.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Fig. 1. Vue d'une colline de blocs et de sable sur les confins de la Scanie et de la Smolande.

Fig. 2. Copie réduite de la partie des cartes de Suède d'Hermelin, qui représente, par des traînées ponctuées, les collines étroites et longues de sable et de blocs au nord et à l'ouest d'Upsal.

Fig. 3 et 4. Carte ou plan, et coupe ou profil de la montagne de Kinnekulle, sur la rive orientale du lac Wenern en Suède.

Cette montagne intéressante sous beaucoup de rapports, n'ayant été figurée ni décrite, du moins à ma connaissance, dans aucun ouvrage français, j'ai cru devoir en faire connaître la structure au moyen de la coupe qui m'a été prêtée, des détails qui m'ont été transmis par M. Hisinger et des observations que j'ai faites sur les lieux.

A, plateau de basanite compacte pyroxéneux, absolument semblable à la dolérite presque compacte du sommet du Meissner en Hesse. Ce plateau est déprimé dans son milieu, et renferme un grand marécage.

B, schiste marneux renfermant quelques empreintes végétales, et les petits corps nommés Graptolites par Linné.

C, calcaire compacte brunâtre, verdâtre, jaunâtre, enveloppant une grande quantité de Trilobites (*Asaphus expansus*), d'Orthocératites, etc.

D, ampelite alumineux exploité à Hellekis, et renfermant d'autres Trilobites, des Paradoxites et des Agnostes.

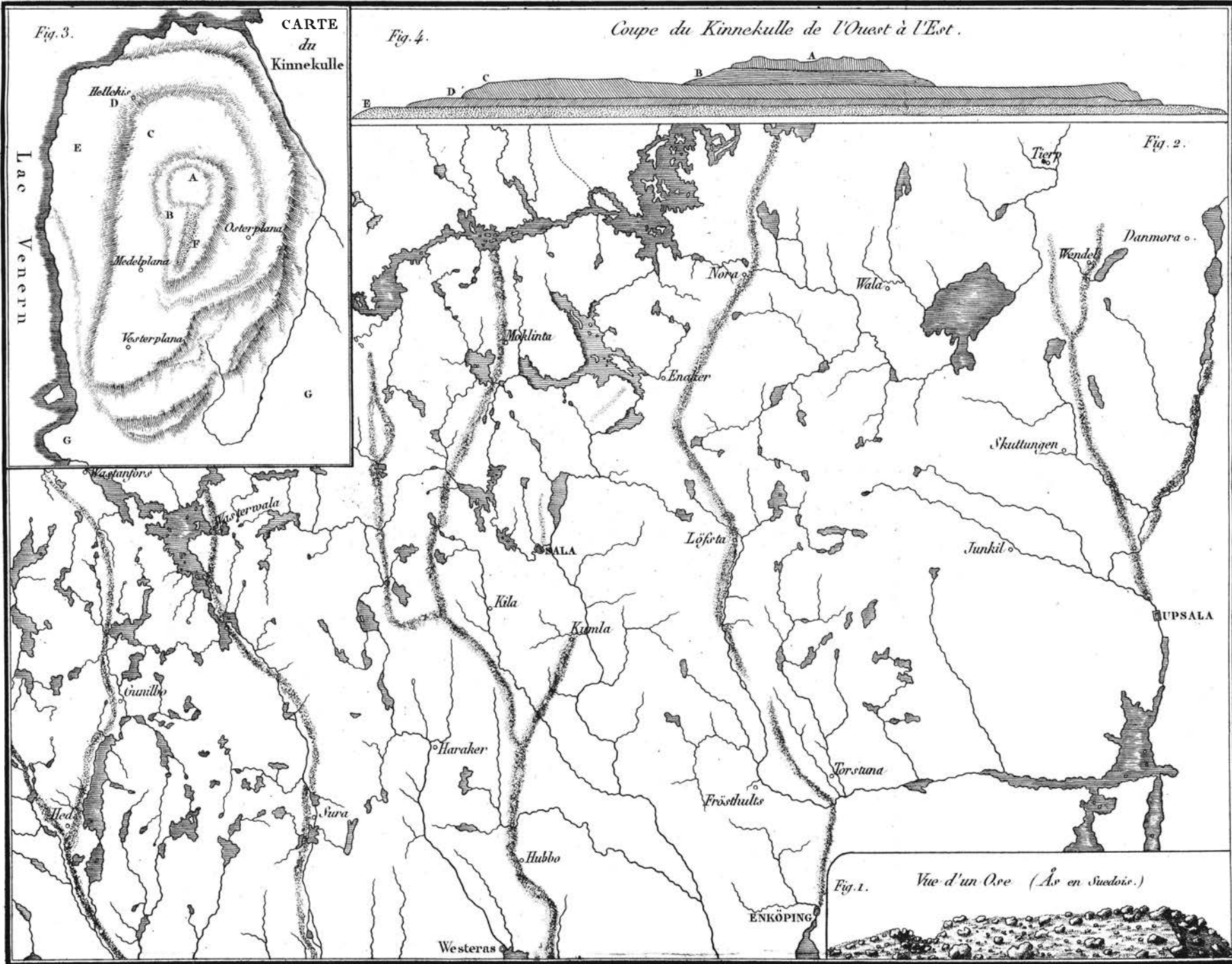
E, grès inférieur ou de transition, montrant quelques empreintes qui paraissent être de végétaux, mais qui sont indéterminables.

F, colline basse de sable et de bloc de basalte.

Toutes les couches sont à peu près horizontales comme le profil le représente.

G, gneiss.

FIN.



travaux par Bertho, rue S. Jacques, N° 66.

BLOCS DES TERRAINS DE TRANSPORT EN SUÈDE .