

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 22 (1893-1894)

Artikel: Le glaciaire du Val-de-Travers
Autor: Pasquier, Léon du
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88336>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Séance du 14 décembre 1893

LE GLACIAIRE DU VAL-DE-TRAVERS

PAR LÉON DU PASQUIER, DR ÈS-SC.

I. Introduction et généralités.

Le travail que je présente aujourd’hui à la Société doit être considéré comme le premier fruit porté par l’institution d’une *Commission des blocs erratiques*. C’est, en effet, à la suite des rapports adressés à la Commission par un certain nombre de collaborateurs et des relevés cartographiques de l’un d’eux, que nous dûmes étudier les dépôts glaciaires du Val-de-Travers un peu plus à fond que cela n’avait été fait auparavant.

Je saisiss l’occasion pour remercier, au nom de la Commission des blocs erratiques et de la Société neuchâteloise des sciences naturelles, tous ceux qui ont bien voulu remplir nos questionnaires ou nous fournir des indications précieuses sur les blocs erratiques de cette région¹.

¹ En novembre 1893, 26 pièces (questionnaires, lettres, etc.) nous étaient parvenues sur les blocs du Val-de-Travers; elles émanaient de MM. A. Ferrier, G. Petitpierre, Perrin, P.-E. Barbezat, C. Michelin-Bert, Dalphon Favre, Ed. DuBois, Ami Pingeon, Ph. Javet, Magnin. En outre, M. Robert Jéquier nous a fourni le relevé cartographique de 43 blocs erratiques.

§ 1. Le Vallon et sa structure géologique.

Le *Val-de-Travers*, une vallée d'érosion longitudinale dans ses grands traits, est formé de deux vallées géologiques ou synclinaux voisins, réunis par de courts ténèques transversaux ou même anticlinaux. La direction du Val est déterminée par celle des plissements du Jura. Sa profondeur atteste son ancienneté relative et lui confère le rôle de grand collecteur des eaux souterraines de nos montagnes.

Partant d'en bas, nous voyons son émissaire, l'Areuse, sortir, entre la colline de *Rochefort* et la montagne de *Boudry*, d'une cluse en amont de laquelle commence la vallée longitudinale, le *Val-de-Travers* géologique. Très encaissé au sein d'un plissement resserré, le cours de l'Areuse suit d'abord une direction généralement longitudinale; du *Saut-de-Brot*, son cours redevient plus ou moins transversal jusqu'au-dessous de *Noiraigue*, où, le plissement s'élargissant, s'ouvre de nouveau une vallée longitudinale, mais creusée cette fois sur le dos d'un pli, dans un anticlinal. Un étage ancien de la vallée montre cependant qu'elle occupait autrefois le synclinal des *Œuillons*, qui fait suite à celui du *Champ-du-Moulin*, mais qui a été délaissé depuis. Ce fait d'un déplacement de l'axe de la vallée, bien postérieur aux dislocations puissantes du Jura, montre combien peu il est naturel de considérer le cours actuel de l'Areuse comme résultant de fissures produites par les dislocations.

Ici, comme la plupart du temps ailleurs, nous voyons dans une vallée l'œuvre d'un cours d'eau, le

plissement donne la direction; par places il est vaincu par l'érosion qui travaille perpendiculairement aux renflements de l'écorce et produit une vallée transversale, comme c'est le cas de nouveau en amont de Noiraigue, entre les roches de la côte Lambercier et celles du Vanel, où nous traversons le flanc sud du pli. Au Vanel, nous nous retrouvons dans le synclinal du Champ-du-Moulin et des Oeuillons, qui s'élargit considérablement et dans lequel nous restons jusqu'au-delà de *Fleurier*. A *Fleurier* s'embranche le vallon transversal de *Saint-Sulpice*, qui recevait sans doute autrefois les eaux de la vallée longitudinale des *Verrières*.

De *Fleurier*, le Val-de-Travers géologique se dirige sur la *Côte-aux-Fées*, qui occupe encore le même synclinal, tandis que le cours du Buttes, plus ou moins diagonal aux couches, finit par retrouver le synclinal voisin au sud de celui du Val-de-Travers.

Quoique les frontières politiques ne soient guère respectées par la science en général et par la géologie en particulier, nous pouvons cependant considérer, en gros, le Val-de-Travers géologique comme coïncidant avec le district de ce nom. Tout en nous réservant de faire, de temps à autre, une petite excursion au-delà des limites du district, nous resterons la plupart du temps en dedans, par la bonne raison que nous nous en tenons surtout à l'aire occupée par les blocs erratiques nombreux, c'est-à-dire à la vallée elle-même.

§ 2. Glaciaire du Jura et glaciaire en général.

Ceci nous conduit à rappeler le fait que, dans notre Jura, on peut distinguer deux zones concentriques de dépôts glaciaires alpins.

Nous y trouvons, en effet, une région occupée par de nombreux dépôts glaciaires : les blocs erratiques y sont abondants, les tronçons de moraines bien conservés n'y font pas défaut. Cette zone, occupant toute la plaine suisse, ne dépasse en général pas, vers le nord, la première chaîne du Jura; elle pénètre cependant dans les vallées bien ouvertes sur la plaine, comme le Val-de-Travers et le Val-de-Ruz, mais ne va pas plus loin. Au delà, nous rencontrons encore ça et là des blocs erratiques, rares, *sporadiques*, comme on l'a dit; ils s'élèvent jusqu'à 1400 mètres au Mont-Damin, et atteignent dans le Jura français Salins et Ornans. Ces blocs sporadiques sont d'une nature particulière ; les granits (protogines) du Mont-Blanc ne se retrouvent presque jamais parmi eux, tandis qu'ils sont très fréquents dans la zone intérieure.

Tout porte à croire que le glacier alpin couvrit d'abord presque entièrement notre Jura, l'abandonna ensuite, puis y revint, mais sans plus atteindre ni à l'altitude, ni à l'extension qu'il y avait eues auparavant. Les dépôts de la zone extérieure correspondraient ainsi à une glaciation plus ancienne et plus étendue, ceux de la zone intérieure à une glaciation plus récente et plus restreinte de notre pays. Evidemment, dans l'une et l'autre glaciation, le Jura fournissait des glaciers propres, des affluents, à la masse glaciaire,

mais c'est seulement dans la dernière que nous pouvons reconnaître leur individualité.

Qu'est-ce qu'un dépôt glaciaire ?

Nous avons, dans les lignes qui précédent, admis comme connue de tous la réponse à cette question.

Cependant, au sein de la confusion qui règne aujourd'hui dans la terminologie de certains géologues peu au courant des phénomènes glaciaires, il est peut-être à propos de poser quelques définitions.

Rappelons d'abord que *les dépôts glaciaires en général sont caractérisés par la présence de cailloux striés et de blocs sûrement erratiques*, c'est-à-dire de blocs dont la situation actuelle ne puisse être reliée à leur point d'origine par une ligne qui, suivant la configuration du sol au moment du dépôt du bloc, soit constamment ascendante. Ces cailloux striés et ces blocs sont accompagnés, partout où les circonstances s'y prêtent, par des surfaces polies, moutonnées et striées de la roche en place.

Appuyons sur le fait que sans la présence simultanée de cailloux striés et de blocs erratiques, aucun phénomène de glaciation ne peut être admis d'une manière certaine dans une région quelque peu étendue. La présence de l'un ou de l'autre seulement de ces éléments dans une localité d'une région sûrement glaciée peut exceptionnellement constituer une preuve de glaciation.

Les dépôts glaciaires se présentent chez nous de diverses façons :

1. Sous la forme extérieure de terrasses ou de remparts allongés, rectilignes, sinueux ou en forme de croissant, situés le long des flancs des vallées ou les traversant sous des angles variables.

Leur structure intérieure est en général celle de dépôts meubles, sans stratification, sans ordonnance apparente dans la nature et la distribution des débris qui les composent. Les matériaux de grandes dimensions coudoient les petits galets, sont même souvent empâtés dans du sable ou dans une argile parfois fluente. Les galets sont anguleux ou arrondis, rugueux ou polis, et, dans ce dernier cas, striés.

Ce sont les moraines en bourrelets telles qu'elles se forment sous nos yeux sur les côtés ou à l'extrémité inférieure des glaciers actuels (moraines frontales et latérales).

2. Parfois des moraines intérieurement constituées comme les précédentes se montrent sans aucune forme extérieure caractéristique; nous les désignons d'une manière générale comme lambeaux de terrain glaciaire, si elles ne présentent aucune particularité.

a) Sont-elles remarquables par une surabondance de cailloux striés empâtés dans une argile plus ou moins fluente, ce sont des *moraines profondes* en tout analogues à celles qui se rencontrent sous nos glaciers actuels.

b) Sont-elles stratifiées plus ou moins régulièrement, nous les appelons *moraines stratifiées*, en indiquant par un qualificatif les dimensions et la nature des éléments prédominants. Par exemple : moraine stratifiée argileuse, sableuse, graveleuse, à gros cailloux. Des dépôts analogues ayant été très souvent mal interprétés dans les levés géologiques et ayant donné lieu à une foule d'erreurs regrettables, nous appuyons encore sur la présence nécessaire des cailloux striés sans lesquels il n'existe pas de moraine

stratifiée. Ces moraines ont leurs analogues sur les côtés, dans les angles morts ou au bas des glaciers actuels.

3. Il arrive souvent qu'on rencontre des *amas* ou des *traînées* de blocs erratiques sans matériel interstitiaire, ce dernier ayant été lavé par le ruissellement ou par les eaux courantes, ou même n'ayant jamais existé.

Les petits éboulements qui se produisent au-dessus de nos glaciers actuels et se déposent sur leur dos sont destinés à former dans la suite des temps des amas ou trainées de blocs pareils à ceux dont il est question ici.

Nous passons sous silence bien d'autres formes de dépôts glaciaires, les *asar*, *kames*, *drumlins*, par exemple, non encore constatés dans notre région, d'un côté; puis de l'autre la série des dépôts fluvio-glaciaires, si importants dans le nord de la Suisse, mais qui ont chez nous un tel degré de parenté avec les moraines stratifiées, qu'il est presque superflu de les en distinguer; rappelons cependant que les *alluvions glaciaires* sont caractérisées par la présence de galets erratiques, par l'absence de cailloux striés et par une stratification très régulière, constante sur de grands espaces.

II. Dépôts glaciaires du Val-de-Travers.

On peut dire d'une manière générale que si les dépôts glaciaires sont loin de manquer au Val-de-Travers, ils n'y sont cependant ni aussi fréquents, ni aussi considérables que dans la plaine ou le long des flancs de la première chaîne du Jura.

Les vraies moraines frontales surtout n'y sont pas nombreuses, elles sont presque limitées aux Gorges de l'Areuse et à leur débouché de Noirague; elles ne se poursuivent pas sur de longs parcours, mais sont plutôt localisées. Souvent elles revêtent le caractère d'amas ou de trainées de blocs erratiques.

§ 4. Région des Gorges de l'Areuse.

Les reconnaissances faites dans cette région, qui n'appartient pas au district, ne sont pas terminées à l'heure qu'il est. Voici sommairement ce que nous savons de ses dépôts glaciaires.

La limite supérieure atteinte par les blocs nombreux est de 1100 mètres environ, entre la Tourne et la montagne de Boudry. En dessous de ce niveau, ils ne manquent nulle part.

ENVERS¹. Beaux blocs de protogine *Derrière Trémont*, jusqu'à 910 mètres; au-dessus la pente devient très raide, les éboulis recouvrent sans doute beaucoup de choses intéressantes, il est probable qu'on y retrouvera encore quelques spécimens de roches alpines.

Les blocs des côtes du Champ-du-Moulin n'ont guère été étudiés; nous en connaissons un assez grand nombre de 700 à 750 mètres d'altitude environ, immédiatement au-dessus du Champ-du-Moulin.

En s'approchant du *Creux-du-Van*, on trouve un dépôt considérable de terrain glaciaire, mêlé d'éboulis locaux aux « Côtes rouges ». Ce terrain a une forte

¹ Nous désignons par ce terme local, qui ne prête pas à équivoque, le flanc sud des vallées regardant au nord, c'est-à-dire détourné du soleil, tandis que l'*endroit* représente le flanc nord tourné au midi.

tendance aux glissements et cause quelques difficultés à l'administration des forêts.

Beaucoup de blocs de protogine, schistes verts, etc., avec de nombreuses traces d'anciennes exploitations jusqu'à un petit ravin à 200 ou 300 mètres à l'est du Creux-Dessous. De l'autre côté de cet accident de terrain, tout dépôt glaciaire alpin cesse complètement jusqu'au ravin de Derrière-Cheseaux. Entre ces deux vallons, il n'y a que d'énormes dépôts de matériaux jurassiques sur la nature desquels nous aurons à revenir encore. A Derrière-Cheseaux commence une puissante moraine alpine qui s'étend de l'Areuse, sous la Petite-Joux, le Bois-Carré, Derrière-Cheseaux, au-dessus de Vers-chez-Joly et presque jusque sous les Œuillons. Partout des traces de protogines exploitées et de petits blocs sortant de terre ; ce sont des milliers et des milliers de mètres cubes qui ont dû disparaître d'ici, il ne reste vraiment plus grand'chose d'intact — du moins à la surface, — nul doute que sous terre il n'y ait encore beaucoup.

ENDROIT. Gros bloc de protogine de 150 à 200 mètres cubes à l'ouest de la Prise; il est accompagné d'un grand nombre de blocs plus petits. Altitude, environ 570 mètres.

La grand'route coupe à plusieurs reprises de belles moraines ou des lambeaux de moraine profonde, par exemple sous Prépuel, entre *Fretreules* et *Brot-Dessous* (Jaccard).

Quelques blocs en dessous de Fretreules, plusieurs exploités ou en exploitation, des protogines naturellement. Ces blocs paraissent superposés à de la moraine stratifiée graveleuse passant par places à la

moraine profonde et exploitée à 740 mètres environ d'altitude, en dessous de Fretreules.

Plusieurs magnifiques blocs de protogine, 20 à 60 ou 70 mètres cubes, au sud, en dessous de Brot-Dessous, à environ 820 mètres d'altitude, au bord d'un bois. Quelques petits le long du chemin de Brot-Dessous au Furcil.

Entre le tunnel du Saut-de-Brot et le Furcil, toujours sur la rive gauche, ravines dans un dépôt singulier et assez puissant, caillouteux, en partie congloméré, tantôt stratifié suivant la pente du versant, tantôt en apparence non stratifié. Le jurassique sous forme de cailloux anguleux y prédomine, surtout dans les parties stratifiées et cimentées; les parties non stratifiées contiennent souvent des galets alpins nettement striés et de petits blocs, elles sont moins cimentées.

J'hésite à considérer les parties stratifiées comme postérieures aux parties nettement glaciaires alpines, le tout me paraît en connexion étroite. Il est probable qu'il s'agit d'éboulis du versant de la montagne qui, à un moment donné, se mélangeait à la moraine en voie de formation.

Entre *Noiraigue* et le Furcil, une puissante moraine s'étend entre les rochers de la Clusette et le récif de Dalle nacrée coupé par le chemin de fer et l'Areuse.

FOND ET LIT DE L'AREUSE. Dans le lit de l'Areuse se trouvent des blocs un peu partout, quelques-uns de dimensions respectables.

Un amas de protogines en partie exploitées pour les travaux des forces motrices, comptait douze blocs

de 15 à 100 mètres cubes; il se trouve à un lacet du sentier des Gorges, à environ 1800 mètres à l'ouest du Champ-du-Moulin. Altitude: 550 à 580 mètres. D'accord avec l'entreprise du barrage et la Commune de Boudry, nous avons fait résérer cinq de ces blocs. De l'autre côté de l'Areuse et faisant sans doute partie du même amas, un gros bloc de schiste du Valais.

En montant, de temps à autre blocs dans l'Areuse, surtout au-dessous du Saut-de-Brot où ils ont servi à la construction de pérés; plusieurs blocs d'arkésine, de protogine, de gneiss d'Arolla et de roches sédimentaires alpines.

En dessous de Noiraigue, immédiatement en aval du pont du chemin de fer, l'Areuse coupe un dépôt de nature évidemment glaciaire.

A la base, moraine profonde, argileuse, avec beaucoup de cailloux striés; plus haut, dépôt argileux, stratifié, au-dessus duquel reviennent des galets alpins, puis une masse de détritus jurassique dont nous avons parlé plus haut. Cette moraine profonde se retrouve vis-à-vis du Furcil, où elle fait évidemment partie de la moraine signalée entre Derrière-Cheseaux et Verschez-Joly. Il est probable que toutes ces moraines, celles de Derrière-Cheseaux, Verschez-Joly, celle entre Noiraigue et le Furcil, et celle signalée en dessous de Brot-Dessous ne forment qu'un même tout, une gigantesque accumulation erratique qui, à un moment donné, obstruait le Val-de-Travers.

C'est là, vers 725 mètres d'altitude, à 200 mètres environ en aval du pont du chemin de fer du Furcil que se trouve, dans l'Areuse, l'un des deux plus gros blocs du vallon; c'est un bloc de protogine de 70 à 80 mètres cubes.

§ 2. Vallon de Noirague jusqu'au *Vanel* et au Crêt-de-l'Anneau.

LE FOND du vallon anticlinal de Noirague est occupé en partie par un marais, en partie par des prairies, sur lesquels nous ne retrouvons que de très rares et menus débris erratiques localisés sur deux ou trois points rapprochés des versants. Il ne me paraît pas douteux qu'ils ne soient arrivés là, soit par de petits glissements, soit entraînés par des eaux de ruissellement, soit surtout par la main de l'homme, qui s'en est servi pour l'empierrement des chemins ou dans d'autres buts. Il n'y a point de comparaison entre l'abondance de l'erratique sur les versants et sa rareté sur le marais. Nous reviendrons sur ce phénomène.

ENVERS. Au-dessus de *Vers-chez-Joly*, grande quantité de débris de protogine; comme nous l'avons dit, les blocs doivent avoir souvent roulé le long de la pente et être arrivés parfois jusqu'à l'*Areuse*. Tout le long de la *Côte-de-Rhortier*, petits blocs et débris de blocs plus gros, granits et schistes chloriteux. Enfin, sur la *Vaux*, près du *Vanel*, quantité de petits blocs dans les murs. La limite supérieure de l'erratique ne me paraît pas dépasser l'altitude de 960 mètres.

ENDROIT. Nous avons parlé de la moraine du Mont à l'est de Noirague. Nous n'y revenons pas et nous n'avons pour le moment encore à mentionner que des blocs de petites dimensions. Un schiste calcaire sortant de terre à environ 800 mètres au-dessus du Chemin de la Prise; un granit

de 2 à 3 mètres cubes, à environ 830 mètres, aux Raffours; plusieurs petits blocs divers aux Jorats sur *Rosières*, jusqu'à 840 mètres d'altitude; au-dessus, beaucoup d'éboulis de versant, masquant probablement des blocs.

§ 3. Du Vanel à Fleurier, Saint-Sulpice, Buttes et la Côte-aux-Fées.

a) Commune de Travers.

FOND DE LA VALLÉE. — Ce sont des prairies plates et des cultures diverses, sans dépôts erratiques à la surface.

ENVERS. A mesure que de Noiraigue on s'approche du Vanel, les blocs augmentent; nous en avons trouvé déjà dans un mur Sur-les-Vaux. Au Vanel même, tout paraît masqué par un dépôt particulier dans lequel ont été pratiquées deux *groisières*. C'est une alluvion à éléments en grande majorité jurassiques, à stratification de delta. Au-dessus des terrasses formées par ce delta, reparaissent les blocs erratiques. Vers 810 mètres, un bloc de pseudo-gneiss métamorphique de la vallée du Rhône, 1 mètre cube. Un bloc gneiss d'Arolla de 4 mètres cubes. Plus haut il paraît y avoir passablement de terrain erratique, puis viennent quelques petits blocs jusqu'à 940 mètres d'altitude.

Le long des Lacherelles, le versant ne présente pas de blocs de quelque importance; la limite supérieure de l'erratique paraît recouverte par des éboulis provenant des crêts jurassiques dominants.

ENDROIT. C'est surtout du Crêt-de-l'Anneau à la Forêt de Chaintain que se sont concentrés les blocs

erratiques : un bloc de 3-4 mètres cubes de schiste micacé, et un autre de 8-10 mètres cubes d'une roche schisteuse amphibolique.

En dessus de Chaintain, dans la forêt, encore grande quantité de petits blocs. Quelques exploitations anciennes de protogine; limite supérieure, 930 à 940 mètres.

Notons encore les nombreux petits blocs qu'on trouve dans les champs au nord de Travers, puis une trainée à la Jotta-Dessus et un isolé à 900 mètres environ sous Pré-Pignol.

Le dépôt traversé par la ligne du régional, avant le passage à niveau à l'est du Bois-de-Croix, est comme au Vanel une alluvion de delta.

b) Commune de Couvet.

FOND. Le terrain au fond de la vallée devient plus graveleux ; c'est peut-être un effet des cônes de déjection latéraux qui tendent à l'envahir ; du reste, comme précédemment, pas de blocs ni de moraine à sa surface, qui reste plate.

ENVERS. Ce versant n'est pas des mieux connus encore au point de vue glaciaire ; il ne paraît cependant pas qu'il s'y trouve de dépôts de quelque importance. On cite d'anciens blocs actuellement exploités au Burcle.

ENDROIT. Nous avons ici des dépôts d'alluvion considérables formés par le *Sucre* ; il en sera question plus tard.

En outre, aux Petits-Champs, à 940-950 mètres, un gros bloc de granit de 70-80 mètres cubes, à peu

près des dimensions de celui de Noirraigie; le long de cette côte, quelques autres blocs de schiste chloriteux, quartzitique, etc., jusqu'à 920 mètres environ. Plusieurs ont été exploités dans les environs de la gare d'en haut, ainsi qu'au-dessus du Bois-de-Croix. M. Jaccard a fait connaître des protogines en exploitation dans le ravin du Sucre¹.

Les petits blocs ne manquent pas non plus sur le promontoire de *Plancemont*; il a dû y en avoir autrefois de très considérables dans les domaines d'Auge-Belin et de la Côte-Bertin; ils ont été enfouis ou exploités.

c) Commune de Môtiers.

FOND plat, marécageux, tourbeux, sans blocs à la surface.

ENVERS. Comme au Vanel, à Chaintain et à la Côte-Bertin, les blocs sont concentrés dans un angle mort: dans le vallon de Riaux. Plusieurs petits sur le promontoire rocheux entre le *Bied* et le *Ruisseau de Lavaux*. Dans le fond du vallon, jusque vers 920 mètres, toute une série de blocs de 1 à 2 mètres cubes. Plusieurs exploités; le plus beau se trouve au nord de la maison de la *Cernia*. C'est un schiste amphibolique de 4-5 mètres cubes. Quelques autres dans la forêt à l'ouest. La limite d'altitude paraît être 940 mètres au plus.

Une moraine très peu visible, mais remarquable à d'autres égards, se trouve entre le vallon du *Bied* et celui du *Ruisseau de Lavaux*, par 850-870 mètres d'altitude; elle est très peu ouverte aux regards,

¹ Bull. T. XX, 1892, p. 139.

s'appuie au nord au crétacé à plongement sud et paraît être recouverte d'éboulis vers le sud.

Petits blocs au nord, sous le Château de Môtiers : un dépôt d'alluvion de delta, à matières presque exclusivement jurassiques, à la sortie du Ruisseau de Lavaux.

d) Commune de Boveresse.

Elle possérait autrefois plusieurs blocs importants situés pour la plupart dans les forêts au-dessous de 900 mètres d'altitude. Presque tous ont été exploités ; il en reste un immédiatement au nord du village, dit le Cheval gris ; un autre de 4 à 5 mètres cubes, vers 790-800 mètres au-dessus de la route de Fleurier à la gare de Boveresse ; un autre dans la même région, sous la ligne du chemin de fer.

e) Commune de Fleurier.

Plusieurs blocs, en dessous de Sassel, vers les cibles et surtout au long Fleurier, tant sur le versant qu'au bas, surtout gneiss et protogines.

Les blocs remontent jusqu'à la Serpillière à 900 mètres d'altitude, où il s'en trouve deux, l'un exploité en partie, gneiss du Valais, l'autre d'un schiste riche en quartz et feldspath.

Mentionnons au sud de Fleurier un dépôt d'alluvions surtout jurassiques, mais contenant quelques galets alpins ; la stratification en est horizontale ; il est ouvert de 810 à 830 mètres d'altitude environ.

f) Commune de Buttes.

Le nombre des blocs erratiques est beaucoup moindre ici que dans les autres communes du Val-de-Travers. Nous en connaissons trois ou quatre seulement, quoique la commune ne manque pas d'étendue.

Un bloc de protogine, 6 mètres cubes en deux morceaux, aux Champs de l'Envers, 780 mètres.

Un bloc dans un petit étang à Buttes, environ 780 mètres d'altitude, probablement protogine aussi.

Un troisième à 800 mètres environ d'altitude, entre *Buttes* et *Longeaigue*.

A Buttes existe en outre un delta considérable dont les éléments, en majeure partie jurassiques, proviennent du haut de la vallée.

g) Côte-aux-Fées.

On connaît quelques petits blocs de granit (?) du ravin des Combès; leur altitude est de 980 mètres. Appartiennent-ils à la zone intérieure ou à l'extérieure? C'est ce qu'il est difficile de dire; le plus probable, c'est qu'ils sont de la zone extérieure.

h) Saint-Sulpice.

Nombreux blocs exploités ou existant encore; ils s'élèvent jusqu'à 930 mètres environ et sont localisés surtout à la Linière.

Un bloc de 20 et un de 5 mètres cubes ont été exploités au sud-ouest du village, à 800 et 900 mètres

d'altitude; plusieurs autres se trouvaient au nord, un autre à Prise-Milord a été détruit tout récemment.

i) Bayards.

Un bloc connu, « le gros gris », à 923 mètres, au haut de la Tour.

k) Verrières et Bayards.

On n'en cite pas de blocs alpins, mais il s'y trouve par contre de vraies moraines d'anciens glaciers jurassiens sur lesquelles nous ne nous appesantirons pas, mais qui mériteraient néanmoins de devenir le sujet d'une étude spéciale.

Mentionnons pour mémoire les blocs du Gros Taureau, situés en dehors de nos frontières et qui appartiennent sûrement à la zone extérieure.

RÉSUMÉ

L'étude sommaire que nous avons faite des dépôts glaciaires du Val-de-Travers conduit à reconnaître les particularités suivantes :

a) Les moraines et blocs erratiques sont disséminés sur les deux versants du vallon jusqu'à une certaine altitude; ils sont souvent concentrés dans des anfractuosités, derrière des promontoires faisant obstacle à la marche régulière du glacier (Vanel, Chaintain, Riaux, la Serpillière, la Linière, etc.).

b) Le fond de la vallée paraît en général dépourvu de glaciaire.

c) L'altitude atteinte par le glacier alpin qui avait envahi le Val-de-Travers est la plus grande à la sortie des Gorges de l'Areuse entre la Tourne et la montagne de Boudry; elle s'abaisse rapidement vers Noirague et reste de là jusqu'à l'origine du Val-de-Travers presque absolument constante.

Ce niveau étant relié à la sortie des Gorges de l'Areuse à celui de la grande moraine de l'ancien glacier du Rhône, il est permis de penser que les glaces n'envahirent pas le vallon par en haut, mais par en bas; ceci concorde avec une observation faite précédemment déjà: c'est que le glacier du Rhône n'a pu, pendant la dernière phase glaciaire, franchir le col des Etroits que par moments. Il ne se trouve que de rares blocs au-dessus de Sainte-Croix; ils appartiennent presque tous à la zone extérieure.

d) A la sortie de presque tous les vallons latéraux possédant un cours d'eau, se trouvent d'anciens deltas. Un delta important existe dans la vallée principale, à Buttes.

III. L'ancien lac du Val-de-Travers.

§ 1. Les deltas.

Tout en étudiant la distribution des blocs erratiques du Val-de-Travers, nous avons reconnu déjà la présence, sur plusieurs points, de dépôts fluviatiles que nous avons qualifiés de deltas.

Ces deltas ont une telle analogie les uns avec les autres, que nous pouvons en donner une seule et unique description sommaire.

Extérieurement, ils se trouvent à la sortie de la plupart des vallons ou ravins latéraux du Val-de-Travers, où ils forment des terrasses plus ou moins distinctes, élevées au-dessus du fond de la vallée; il y en a au Vanel, à Combe-Bayon (près de Travers), au sortir du ravin du Sucre (Couvet), de celui du ruisseau de Lavaux (Môtiers) et à Buttes.

Leur structure est stratifiée, mais à couches fortement inclinées, correspondant de tous points à celle des deltas formés par les cours d'eau à leur embouchure dans un lac.

Quant à la composition de ces alluvions, elle est franchement jurassienne; les éléments de grosseur variable y sont assez anguleux, dénotant ainsi un transport de courte durée. Parmi les galets jurassiens, on en trouve d'alpins aussi, mais bien moins, et là seulement où des moraines alpines existent à peu de distance en amont du delta, par exemple à Couvet et au Vanel.

Les galets jurassiques de ces dépôts ne sont pas striés et ne portent en aucune façon les traces d'une action glaciaire. Quant aux alpins, un ou deux de ceux que j'ai examinés en grand nombre à Couvet auraient pu passer pour striés, ce qui s'explique du reste par la proximité de la moraine d'où ils doivent avoir été tirés.

Ces anciens deltas ont été depuis leur formation coupés et érodés profondément par les cours d'eau; leur surface supérieure n'existe plus dans la majorité des cas, en sorte que nous ne pouvons reconstituer le niveau de la nappe d'eau dans laquelle ils se déposaient. A Couvet, le delta du Sucre dépasse 800 mètres d'altitude, le fond de la vallée étant à peine

à 740 mètres. Le delta du Buttes atteint la même altitude. Les autres coupes sont à un niveau inférieur.

Le delta du Sucre est du reste intéressant par le fait qu'il se compose au fond de trois deltas distincts superposés, correspondant sans doute à trois niveaux successifs de la nappe d'eau.

Nous avons mentionné l'existence, au sud de Fleurier, d'un dépôt d'alluvions. A première vue, il ne paraît pas rentrer dans la catégorie des deltas. Cependant, une coupe récente pratiquée dans la partie basse présente bien aussi la stratification inclinée propre aux deltas. D'autre part, ce dépôt isolé, sans connexion apparente avec un cours d'eau existant quelconque, ne pourrait être dans ce cas que le prolongement du delta du Buttes, qui, à un moment donné, aurait comblé jusqu'à l'altitude de 800 mètres au moins toute la partie supérieure de la vallée en amont de Fleurier. Dans l'état actuel des choses, la question ne peut être tranchée définitivement; il nous paraît plus probable que ce dépôt doive être considéré comme une alluvion glaciaire locale déposée dans une anfractuosité sur le côté du glacier local qui, avant d'avoir été repoussé par le glacier principal, descendait sans doute, à un moment donné, la vallée à sa rencontre.

§ 2. La marne de fond.

Un autre fait qui confirme l'existence d'un lac dans le Val-de-Travers, c'est la nature des terrains du fond de la vallée.

Certainement il n'est personne qui, au débouché des Gorges de l'Areuse dans le Val-de-Travers, à Noirague, n'ait été frappé par la présence en ce point d'un vaste fond de vallée presque absolument plat et occupé encore à son centre par un marais tourbeux : le simple bon sens y suppose un ancien lac comblé ; pour le géologue, c'est déjà, à première vue, presque une certitude. Vu de plus près, ce fond est constitué par un limon très fin, d'une puissance indéterminable, mais qui doit être assez grande, puisque, lors de la construction du chemin de fer, on en eut de graves désagréments, les pilotis les plus longs s'y enfonçant jusqu'à la tête sans éprouver grande résistance, dit-on ! Ce limon n'existe pas seulement dans le fond de Noirague, mais remonte très loin dans le Val-de-Travers proprement dit. En outre, il est rempli de coquilles d'eau douce, *limnées*, *planorbes*, petits *pisidium*, par places en quantités innombrables. Il n'y a donc pas à douter qu'il n'y eût là un amas d'eau quelconque qui, à en juger par la masse d'organismes qu'il nourrissait et la puissance des limons qui s'y déposèrent, ne doit pas être un accident d'un jour.

§ 3. L'âge des deltas.

Tous ces deltas, ainsi que le limon de fond et les fossiles, donnent la certitude que le Val-de-Travers se trouvait jadis occupé par un lac atteignant l'altitude de 800 mètres au moins.

Quand ce lac existait-il ?

Ce que nous avons dit répond à cette question au point de vue géologique.

Les deltas contiennent parmi leurs matériaux quelques galets alpins. Donc, l'erratique d'où ils proviennent avait été déposé avant leur formation; ce sont donc des deltas en quelque manière postglaciaires. A ce fait correspond l'absence de l'erratique sur le fond de la vallée, sur le limon; il se trouve sans doute dessous, tout comme il est en réalité sous le delta supérieur du Sucre, où nous avons trouvé quelques galets alpins nettement striés reposant sur la roche en place. Serait-on peut-être tenté de leur donner un âge interglaciaire et de les placer chronologiquement entre les dépôts de la zone extérieure et ceux de la zone intérieure? Mais alors pourquoi l'erratique de la dernière phase est-il toujours absent de la surface? Du reste, le limon de Noiraigue n'a rien d'un dépôt interglaciaire¹.

§ 4. Les causes.

C'est donc bien après le dernier retrait du glacier qu'existaient ce lac. Etait-il dû à l'obstruction causée par le glacier même pendant son retrait? Ou bien les circonstances qui le déterminaient étaient-elles d'ordre plus stable?

Rappelons tout d'abord que les lacs dus à un barrage simplement glaciaire sont en général sujets à des fluctuations considérables et à des débâcles. N'ayant jamais remarqué de récurrence dans la stratification inclinée très régulière des deltas du Val-de-Travers, je suis à première vue peu porté à considérer ce lac comme n'ayant été qu'un lac de barrage glaciaire. De plus, la nature très régulière aussi du limon de fond, sa grande puissance, sa richesse en

¹ Nous nous proposons de revenir ailleurs sur sa faune.

fossiles, sont tout autant de raisons pour penser que si le lac du Val-de-Travers a pu commencer à exister sous l'influence d'un barrage glaciaire, il a subsisté néanmoins encore pendant longtemps après le retrait définitif du glacier.

L'étude du débouché du Val-de-Travers, soit de la partie supérieure des Gorges de l'Areuse, en dessous du Creux-du-Van, rend compte de ce fait.

Nous avons mentionné déjà les puissantes moraines au travers desquelles l'Areuse s'est frayé un passage immédiatement en dessous de Noiraigue. Le fait est que ces moraines, complétées par les tronçons récemment érodés par l'Areuse, suffiraient à retenir dans le Val-de-Travers un lac atteignant 800 mètres d'altitude. Mais, il y a plus encore.

§ 5. L'éboulement du Creux-du-Van.

Immédiatement à l'est du ravin de Derrière-Chezeaux, la moraine alpine fait place à un énorme amas de détritus jurassique qui, à l'altitude de 800 mètres, s'étend sur une longueur de près d'un kilomètre jusqu'à un autre petit ravin situé au delà du Creux-Dessous. Vue de la route au-dessus du Champ-du-Moulin, cette masse de terrain aux formes arrondies, mamelonnées, rapides et irrégulières tout à la fois, peut être comparée à une sorte de coulée de matières pâteuses très épaisses, sortie de la gueule du Creux-du-Van.

On y a vu, en général, les moraines d'un ancien glacier jurassique occupant le Creux. Il faut convenir que l'une des formes de terrain qu'on y rencontre a extérieurement la plus grande analogie avec une mo-

rainé. C'est un dos de 30 mètres d'élévation et plus par places, qui, à 1000 mètres d'altitude, au sud de la Ferme Robert, se détache de la montagne en s'incurvant légèrement vers le nord-ouest.

Abstraction faite de ce dos, nous n'avons plus guère en dessous du Creux-du-Van de formes rappelant les moraines; un entrecroisement de bourrelets transversaux avec des monticules dirigés suivant la pente, des entonnoirs dans les intervalles, tout cela est des plus irréguliers, mais ne rappelle guère les moraines en général bien développées des petits glaciers locaux. Du reste, il existerait une disproportion singulière entre cette masse de moraines et l'exiguité du glacier du Creux-du-Van.

Heureusement, l'Areuse s'est chargée de nous ouvrir le flanc de ce dépôt et de nous montrer de quoi il s'agit; en outre, l'homme en a égratigné la surface en amenant à Noirague l'eau de la Fontaine froide.

Sur la rive droite de l'Areuse se trouve une coupe sans cesse ravinée par les eaux de la rivière et qui présente la succession suivante :

A la base, quelques mètres au-dessus de l'eau, une moraine profonde, argileuse, remplie de galets striés; plus haut, l'argile prend le dessus; elle se stratifie, mais contient encore des galets striés; plus haut encore apparaissent dans les éboulis quelques petits blocs alpins, puis le détritus alpin grisâtre est surmonté par une masse de débris jurassiques, plutôt jaunes, anguleux, de toutes dimensions, les interstices étant remplis non d'argile, mais d'une sorte de *chaille*¹

¹ Terme local désignant de menus débris de roche très anguleux, des éclats provenant de la taille des pierres.

passant au sable plus ou moins fin, rarement au limon. Les galets striés en sont absents. Il ne s'agit donc pas d'un dépôt d'origine glaciaire, mais d'un éboulement local qui, parti sans doute du fond du Creux-du-Van, est venu se déposer ici sur la moraine alpine. Cet éboulement se trouve donc dans les mêmes relations chronologiques avec les moraines que les anciens deltas du Val-de-Travers et le limon du fond de la vallée; il a eu lieu après le retrait du glacier; aussi ne trouvons-nous pas de blocs à sa surface, quoique l'erratique abonde dans cette région. Comme nous l'avons vu, il cesse d'un côté de l'éboulement, pour recommencer de l'autre; évidemment il passe dessous.

Ce que j'ai pu voir encore du détritus des fouilles faites pour la conduite d'eau de Noiraigue est, ainsi que la forme superficielle du terrain, pleinement d'accord avec cette explication. Resterait à rendre compte du dos au sud de la Ferme Robert. D'un côté, ce dos aboutit plus ou moins distinctement à une tête de rocher marquée 1090 sur la carte au 1 : 25000; de l'autre, les traces laissées par l'éboulement indiquent son origine vers l'angle nord-ouest du Creux. Il me paraît donc probable que l'éboulement vint se heurter avec violence contre cette tête de rocher, qui du reste porte des traces non équivoques d'usure, que la masse en mouvement fut déviée et qu'ainsi se forma le dos si analogue aujourd'hui à une moraine.

L'éboulement appuyant la moraine par derrière, tout l'espace compris entre les rochers du Saut-de-Brot et Noiraigue se trouvait à un moment donné rempli d'une masse de débris dépassant sans doute par places l'altitude de 800 mètres.

C'est donc un barrage de 1500 mètres d'épaisseur qui dut s'opposer au dégorgement du Val-de-Travers jusqu'à ce que l'Areuse fût parvenue à en avoir raison.

IV. Les déplacements de l'Areuse.

On comprend que l'éboulement du Creux-du-Van, venant à la suite du départ des glaces, dut exercer sur l'emplacement du cours de l'Areuse une grande influence. Nous voyons, en effet, l'Areuse, repoussée vers le nord, se frayer un chemin entre la roche en place et les dépôts meubles ou même tout à fait dans la roche en place, tandis que plus en aval le détritus postérieur à la vallée se trouve à un niveau inférieur.

Tout indique qu'entre Noiraigue et le Saut-de-Brot l'Areuse coulait autrefois, c'est-à-dire avant les moraines et l'éboulement, plus au sud qu'à présent, et il est probable qu'un sondage entre Derrière-Cheseaux et la Petite-Joux ne rencontrerait la roche en place qu'à un niveau notablement inférieur à celui occupé aujourd'hui par l'Areuse au nord de ce point. Il est probable aussi que les sources situées en amont du Champ-du-Moulin ne sont autres que les eaux souterraines du bassin de Noiraigue qui suivent l'ancien *thalweg*. L'importance scientifique et technique de ce déplacement est donc considérable.

Nous n'avons dans tout le Val-de-Travers aucun autre déplacement récent de l'Areuse de quelque importance. Notons, pour mémoire, sa déviation vers le sud à Couvet : un effet des alluvions du Sucre.

Par contre, parmi les affluents, le Bied de Môtiers nous présente un cas très curieux de déplacement, qui pourrait bien, lui aussi, être conséquent de l'époque glaciaire.

A première vue, on reconnaît que le vallon de Riaux et celui du Breuil-Dessous ne faisaient jadis qu'un tout se dégorgeant par la petite cluse au nord-est du château de Môtiers; les deux ruisseaux, celui de Lavaux et le Bied, devaient se réunir immédiatement en amont de cette petite cluse, donnant lieu ainsi à un système hydrographique très fréquent dans le Jura et que nous retrouvons tout près de là à plusieurs reprises (Lavaux, le Sucre au nord de Couvet, etc.). Actuellement, il n'en est plus ainsi; au lieu de continuer son chemin, suivant le prolongement du vallon de Riaux, et d'aller retrouver le ruisseau de Lavaux en amont de la cluse, le Bied s'infléchit subitement au Nord et se précipite d'une paroi de rocher donnant lieu à la cascade de Môtiers, bien connue de tous ceux qui ont vu le Val-de-Travers. Il est remarquable que dans le prolongement du vallon de Riaux, immédiatement après le coude du Bied, se trouve un dépôt glaciaire peu caractéristique de formes, mais qui n'en obstrue sans doute pas moins le vallon primitif.

Est-ce ce dépôt qui a donné lieu au déplacement du Bied? En d'autres termes, la cascade de Môtiers est-elle conséquente à l'époque glaciaire? C'est ce qu'il est difficile de déterminer; les éboulis du versant pourraient à la rigueur avoir barré le passage au Bied à une époque antérieure. Des blocs erratiques se retrouvant dans la partie du vallon qui, d'après la première hypothèse, serait postglaciaire, il semble

que cette idée dût être abandonnée, si, d'autre part, ces blocs ne pouvaient avoir glissé ou roulé après coup le long de la pente et être venus ainsi occuper leur position actuelle.

Une étude complète de ces phénomènes de déplacement nous mènerait trop loin ici, mais il est hors de doute qu'il y aurait bien à faire au Val-de-Travers à ce point de vue-là, et qu'un travail recherchant les régimes hydrographiques successifs de la contrée, présenterait un grand intérêt.

V. Des glaciers locaux.

Ces glaciers ne rentrant pas directement dans le cadre de ce travail, bornons-nous à rappeler encore l'existence de moraines jurassiennes aux Verrières et aux Bayards.

Il n'est pas douteux que le Creux-du-Van, les vallons du Sucre, de Lavaux, et ceux du versant nord du Chasseron n'aient donné naissance à des glaciers locaux. Cependant leurs moraines ont dû se confondre avec celles du glacier principal; du moins ne les retrouve-t-on pas actuellement à l'état isolé et dans leur situation naturelle.

Il me paraît néanmoins que tous ces petits glaciers ont dû exercer une influence indirecte considérable sur le glacier principal, en ce qu'ils lui ont permis de s'étendre sur tout le Val-de-Travers.

Supposons, en effet, que la ligne de neiges persistantes se trouvât alors dans nos montagnes à environ 1100 mètres d'altitude, comme cela paraît ressortir de la présence d'un glacier local aux Verrières; tout

l'entourage du vallon se trouvait couvert de neiges; beaucoup de petits glaciers latéraux arrivaient à la vallée, sans cependant s'y réunir en un grand glacier local. Cela étant, la vallée se trouvait dans les meilleures conditions possibles pour conserver le premier grand glacier qui arriverait à y pénétrer. Voilà pourquoi, me semble-t-il, le niveau supérieur des blocs nombreux conserve presque la même altitude de Noiraigue à Saint-Sulpice.

En général, la pente des ramifications du glacier principal dans les vallées secondaires est considérable. S'il n'en fut pas ainsi au Val-de-Travers, il faut que les circonstances y aient été exceptionnellement favorables au maintien du glacier.

Cette étude n'étant, comme je l'ai dit, qu'une sorte de rapport sur les principaux blocs et dépôts erratiques du Val-de-Travers, je me réserve de la compléter ailleurs en traitant surtout plus en détail des glaciers locaux.

Il ne me reste qu'à souhaiter que nos zélés collaborateurs veuillent bien continuer à nous soutenir en nous envoyant des renseignements toujours utiles, propres à combler les lacunes inévitables de ce premier essai.

