

La prétendue Glaciation des Ardennes

PAR LE

Dr J. LORIÉ

LA PRÉTENDUE GLACIATION DES ARDENNES

PAR LE

D^r J. LORIE

AVANT-PROPOS

C'est un incident (dont je ne me plains nullement), qui a donné lieu aux recherches suivantes. En 1918 je trouvai, dans du sable rouge-sang du Brabant septentrional, un petit fragment d'oligiste. J'en fis mention dans le mémoire renseigné au n° 7 de la liste bibliographique, page 287, avec l'espoir que l'un ou l'autre minéralogiste me donnerait des explications. Mais en vain ! En 1921 j'entrepris des recherches dans un manuel de minéralogie et dans les collections du musée de minéralogie de l'université d'Utrecht, qui portèrent mon attention sur le gîte de Salm-Château. Je m'y rendis, l'année suivante, mais en vain, le filon, ou plutôt la fente élargie en était encore visible, mais abandonnée depuis une vingtaine d'années. L'hôtel de Bellevue à Viel-Salm, où j'avais pris séjour, et son entourage me plaisait beaucoup, j'y étais parfaitement à mon aise, de sorte que j'y restais. Je revins à mon premier amour, le Diluvium, j'entrepris une série de courses, qui furent continuées en 1923 dans les environs de Sourbrodt. En voici les résultats.

PREMIÈRE PARTIE : Le Plateau de la Baraque Fraiture, autour de Viel-Salm et de Spa.

I. VALLÉES DE RUPTURE. — La plus remarquable est celle de la Salm près de Salm-Château, à quelques kilomètres en amont de Viel-Salm. La vallée y est très étroite et ne laisse passage qu'à la route, à la rivière et au chemin de fer. Du côté oriental s'élève une crête, le « Bois des Carrières » jusqu'à 543 mètres ; du côté occidental, son pendant, le « Thier du Mont », atteint 530 mètres. Les falaises à pic se trouvent surtout en bas, et s'adoucisent vers le haut, la partie la plus ancienne du gouffre. Sur la crête, se voient nombre de carrières dans les beaux phyllades, *très résistants*.

La Salm coule à 360 mètres environ, de sorte que son lit s'est approfondi de près de 200 mètres. Il est évident qu'elle a dû couler au sommet, quoiqu'il n'y ait plus aucune trace de cailloux.

La vallée de rupture est suffisamment petite pour en obtenir un aperçu, qui en rend l'explication assez simple. Les roches en amont et en aval sont moins résistantes, n'ont

pas tenu également ferme durant les siècles, de sorte que la surface s'en est abaissée graduellement.

Les carrières de phyllades, abandonnées en partie, ne sont pas rares dans la contrée. Il s'en trouve aussi des deux côtés de la grand'route de Laroche à Viel-Salm. Celles du côté nord s'ouvrent dans la « Montagne de Colanhan », qui atteint la côte 567. Elle est bordée à l'ouest par la vallée de rupture d'une des racines de la Lienne, confluent de l'Amblève du côté ouest de laquelle s'élève un pendant, haut de 562 mètres, portant la route de Lierneux. Le ruisseau prend naissance dans les tourbières d'Hébronval, situées à 480 mètres ; le montant de l'érosion est donc de 80 mètres environ.

Il est évident que les sources ont dû se trouver au-dessus de la surface de la « Montagne de Colanhan » et je crois de nouveau pouvoir me passer de mouvements orogéniques et expliquer la rupture par la disparition de roches plus décomposables en haut. Il va sans dire que j'entrevois la possibilité d'expliquer d'autres vallées de rupture par d'autres causes. Mais, quant à celle de la Meuse, je crois, d'accord avec M. Cornet que l'hypothèse employée suffit.

Un peu plus à l'est se trouvent trois sources d'un confluent de la Salm, le Golnay, qui ne présentent aucune difficulté. Je fais observer que l'une d'elles est entourbée en partie, tout près du village de Joubiéval.

Entre Viel-Salm et Grand-Halleux nulle difficulté. L'alternance de roches résistantes et d'autres décomposables s'y manifeste d'une autre manière. Tantôt les rives sont raides, tantôt très douces, possédant des confluent, même dans les courbes concaves où elles devraient être raides, d'après la règle classique. Entre Grand-Halleux et Trois-Ponts, les roches sont essentiellement résistantes, les pentes, raides et couvertes de forêts, ce qui rend ce trajet très pittoresque, grandiose même, quoiqu'un peu monotone.

Le contraste des roches résistantes et des roches facilement décomposables constituant un sujet essentiel dans cette étude, je veux énumérer quelques tranchées de chemin de fer, où ce contraste saute directement aux yeux.

1° Au N.-W. de Gouvy, 2° près de Bovigny, la tranchée augmente vite en largeur, 3° près de Born, le détritit s'éboule facilement. Pour le protéger, il a été couvert de cendres de locomotives, qui absorbent l'eau de pluie et laissent descendre sans infiltration, 4° dans la grande tranchée du Hockay, le détritit est maintenu par des planches appuyées contre des pieux.

II. REMPLISSAGE DES VALLÉES. — Dans la littérature géologique belge, il est fort souvent, sinon toujours question de l'érosion de vallées, mais presque jamais du remplissage. Pourtant ces deux phénomènes ont alterné dans la période pléistocène et je veux m'occuper, même avec prédilection, de celui qui a été traité en paria. J'ai déjà parlé du marais de Joubiéval, mais il y en a, dans cette contrée, plusieurs autres, bien plus importants.

1. Le plus étendu, facilement accessible, est « La Grande Fagne », tout près et à

l'ouest du village de Bihain. Du côté sud, une bonne route au hameau des Petites Tailles, sur la rive droite de la vallée, insuffisamment drainée par le « Ruisseau de Bihain », confluent de la « Ronce », qui se jette dans la Salm. La tourbe, exploitée directement ou convertie en champ à foin, s'étend jusqu'à la route. Du côté nord, de nouveau une crête avec des carrières abandonnées de phyllades, qui permet une vue d'ensemble de la morne plaine de tourbe. Du village de Regné, un chemin passable traverse le marais au hameau de Petites Tailles il est souvent sur la tourbe, généralement sur le sous-sol, dont nous allons parler aussi.

Il est évident que l'insignifiant Ruisseau de Bihain, parfois allongé artificiellement par l'homme qui draîne, tant bien que mal, les tourbières, n'a *pas érodé* notre vallée. Bien au contraire, celle-ci s'est *remplie* peu à peu de tourbe, s'étendant de haut en bas et tâchant d'envahir le ruisseau. Pourtant, c'est une vallée d'érosion, non-équivoque, mais creusée, dans un temps reculé, par un courant plus fort. Et, nous devons rechercher celui-ci, nourri par la fonte de la neige, à l'époque glaciaire. Le pauvre Ruisseau de Bihain a creusé sa propre vallée dans le pléistocène, bien plus large, et peut-être comparé à la souris classique dans la cage du lion.

2. Il en est de même de la tourbière d'Hébronval, drainée par la Lienne, vers l'Amblève et de (3) l'Étang de Joubiéval, drainé par le Golnay vers la Salm. Ensuite : (4) la « Fagne de Longfoa » et la « Fagne Lepenque », constituant le haut cours de la Ronce précitée. Puis, (5) le « Grand Passage » et sur Laid Bois », avec le Ruisseau de Martin, (6) La « Chanfa », avec le « Ruisseau du Pré Lefèvre », (7) tout près et à l'ouest, une fagne non dénommée avec le « Ruisseau de la Belle Meuse », tous trois directement vers l'Ourthe. Finalement (8) la « Fagne de la Goutte », (9) une fagne sans nom, nourrissant le « Ruisseau de l'Aisne » et (10) le « Fond de Mazieux », avec le « Ruisseau de la Folie ». Ces trois derniers se réunissent vers le Nord dans l'Aisne, confluent de l'Ourthe.

Nous voyons donc que le Plateau de la Baraque Fraiture existait déjà à l'époque glaciaire et se drainait vers le N., l'E., le S. et l'O., vers la Salm et l'Ourthe.

Et il n'en est pas autrement du « Ruisseau de Juvigny » (haut cours de la Salm) entre Beho et Bovigny. Il coule (artificiellement peut être à l'origine) entre des rives de tourbe, qui remplit une vallée entre des rives d'argile de 1-2 mètres de hauteur, remplacées, de temps à autre, par des roches.

En aval de la halte de Cierreux, la Ronce, peut être plus importante, se jette dans la Salm et directement l'érosion devient beaucoup plus forte, rappelant une vérité, trop souvent oubliée « pour éroder, il faut de l'eau ».

J'ai exprimé un certain doute, quant à l'origine naturelle du Ruisseau de Juvigny, car j'ai vu, à plusieurs reprises, par exemple près du haut cours de la Rure, combien les hautes tourbières sont peu puissantes à se drainer. On y voit plusieurs lits de ruisseaux serpentant dans la tourbe, mais en train de s'embourber de nouveau. Mais aussi des bombements, nullement rares, produits par des glissements de la tourbe, saturée d'eau. Ensuite de fossés droits, creusés, dans lesquels l'érosion devient souvent assez forte pour mettre

à nu le sous-sol, et qui se dérèglent à leur tour, comme le Ruisseau de Juvigny. Il faut y tenir la main pour rendre une tourbière accessible.

Tandis que la haute Salm (R. d. J.) est un seul ruisseau, qui reçoit ses affluents, il en est autrement de l'Ourthe. Entre Gouvy et Limerlé, elle est formée de deux branches, l'une venant du village d'Ourthe, l'autre de celui de Gouvy et qui ont chacune leurs affluents secondaires, la première cinq, la seconde deux. Les vallées actuelles sont de nouveau très larges en comparaison des ruisseaux qui les parcourent, la surface des prairies très plate et formée d'argile, se hausse lentement mais sûrement. J'ai rencontré cette argile fluviatile dans la contrée aussi à des niveaux plus élevés, plus ancienne par conséquent, à savoir à 480 mètres, tout près de l'intersection de la chaussée Gouvy-Haut-Bellain et du chemin de fer de Bastogne, et le long de ce dernier, au même niveau.

Et il en est de même de la vallée trop large du ruisseau « Emmelsbach », confluent de l'Amblève, près de la gare de Born, Nouvelle Belgique.

L'érosion, s'il y en a, ne se manifeste que dans une zone très étroite : le lit caillouteux de ces différents ruisseaux.

III. ARGILE DE RUISSELLEMENT. — Tandis que ces dépôts d'argile sont presque horizontaux, il y en a aussi qui sont plus ou moins inclinés, le long des berges, et produits d'un ruissellement. J'en vis, dans cette contrée, le long de la partie inférieure de la route de Limerlé à Gouvy, épaisse d'un mètre. Aussi le long de la chaussée de Recht (N. B.) à Viel-Salm, dans la partie supérieure de la vallée de « L'Eau du Grand Fond ». L'érosion de celui-ci n'est que très faible, la pente de la vallée vers ce ruisseau l'est par conséquent aussi.

IV. ARGILE DE RUISSELLEMENT CAILLOUTEUSE. — Mais, à mesure, qu'on avance dans la direction de Viel-Salm, les pentes s'accroissent et l'argile des berges devient graduellement caillouteuse ; on voit apparaître des cailloux ou plutôt de petites pierres, non roulées. Il en est de même du côté sud ou gauche de la vallée de l'Eau du Grand Fond, près de Neuville. Également dans une partie creuse de la route (Gouvy-Haut Bellain (page 36). Du côté nord de Limerlé, on voit passer l'argile sans cailloux à de l'argile caillouteuse. Au fond, c'est la même chose,

Ensuite dans les fossés de la route de Regné à Petites Tailles (page 35). L'argile y est gris-clair, blanchie par les acides de la tourbe qui la recouvre.

V. ARGILE A BLOCAUX. — Les pierres anguleuses se rencontrent dans toutes les dimensions, et passent aux véritables blocs, souvent très nombreux. Dans mes promenades, je les vis entre autres à l'est de Limerlé dans la vallée d'une des branches de l'Ourthe.

Dans la Grande Fagne (page 34) sur la pente sud (page 34) sous la tourbe. Les gens du pays les font sauter au moyen de la poudre. Aussi dans la Fagne même, ils paraissent se concentrer dans l'axe ou thalweg, puisqu'ils ont glissé de haut en bas. Puis, par centaines

dans la vallée du « Ruisseau de Recht », qui est plus ou moins dans le prolongement, mais en sens contraire, de celle de « L'Eau du Grand Fond ». Finalement dans celle-ci, toujours de la même manière, plus ou moins complètement couverts de tourbe et se montrant quand celle-ci se rétrécit par le drainage. Près de Neuville, sur la rive gauche ou méridionale, les gens les ont retirés des prairies et entassés en remparts le long des routes et des champs. Ils sont presque toujours anguleux ; un petit nombre est plus ou moins émoussé.

Près du village de Burtonville, à l'est de Neuville, ils sont taillés en partie et je trouve fort possible que le village en son entier en ait été bâti, tellement ils sont nombreux.

Un chemin va, du haut oriental de ce village, au nord-ouest. Du côté oriental, le sol d'un pré fut creusé sur une profondeur de $\frac{3}{4}$ de mètre et mit au jour plusieurs gros blocs. Un peu plus loin, cote 470, deux petites carrières, profondes de 4 mètres, montrent une argile brune, dont les 3 décimètres supérieurs sont partiellement blanchis par le contact de la tourbe. Elle contient de très nombreux gros blocs, jusqu'à $\frac{3}{4}$ de mètre, mêlés sans la moindre régularité. Des centaines étaient entassés, sans trace de polissage ou de striage. Une petite route va d'ici vers le N. au Mont-Michel et passe entre de très nombreux blocs, dont le plus grand mesurait 1 mètre. Ce « Musée à ciel ouvert » pourra convaincre le plus incrédule de ce que ces erratiques ont été *transportés*, naturellement de haut en bas, mais « par quel moyen et quand » ?

Du reste, l'idée d'un transport, plus ou moins mystérieux, a déjà pris racine dans la littérature. Dans le mémoire 8 de la liste bibliographique, page 279, M. Lohest cite la présence de « gros blocs de revinien, reposant sur le salmien, près de Montjoie et de gros blocs de gedinnien, reposant sur le salmien, dans la dépression entre Viel-Salm et Ottré » (vallée du Golnay ?). Il faut convenir que le premier cas est bien plus fort que le second, qui pourrait représenter un dernier reste d'une formation disparue, resté en place.

M. Stamm (5, page 174) donna, d'un pareil mouvement, une bonne description, dont voici le résumé.

« Quand la surface d'une roche est exposée longtemps aux intempéries, elle se désagrège en morceaux, finalement en argile ou sable. Par suite de l'imbibition et de l'action du gel, ce manteau se met en mouvement, et glisse vers le bas. Les fragments des roches sont anguleux, parfois lisses sur un plan, les arêtes légèrement émoussées. Le manteau mobile exerce une pression considérable sur sa base et peut fouiller et courber les têtes des couches. Le glissement a une certaine ressemblance avec des dépôts morainiques, ce qui a donné lieu à des hypothèses glaciaires.

Le phénomène se présente avec beaucoup de clarté dans une contrée, où des couches dures et résistantes alternent avec d'autres, friables et décomposables. Les dernières disparaissent, les premières se *brisent* et ainsi se produit un mélange intéressant d'une matière argileuse et de blocs très durs, dont les dimensions dépendent de l'épaisseur des bancs.

Dans les Hautes Fagnes, la vallée de la Vesdre près de Rötgen est très instructive. Le ruisseau coule obliquement à la direction des couches, alternativement des quartzites,

presque verticaux, ressemblant à des murs, et des phyllites, légèrement érodables. On voit souvent de gros blocs détachés à moitié et reposant encore sur les bancs, ou bien entièrement tombés.

Le glissement s'étend régulièrement, l'épaisseur (du manteau) varie peu, selon le degré de la pente. »

C'est ça ? Mais pourquoi M. Stamm n'a-t-il pas continué ses observations plus loin que le voisinage immédiat de Rötgen ? Il eut pu trouver une solution plus complète du phénomène compliqué.

Je joins, à l'observation de Rötgen, la jolie cataracte de Baychon, que M. Stamm n'a pas comprise, quoi, qu'elle n'est pas si difficile à déchiffrer.

M. Fourmarier (12, page 218) dit que « l'aspect général du relief, l'allure des dépôts superficiels s'expliquent aisément par la lente descente en masse, qui s'opère, même sur des pentes extrêmement faibles. Et (page 226) » le glissement lent des produits d'altération des roches sur les pentes suffit pour donner la clef de la répartition des dépôts superficiels ».

Il y a pourtant un « mais ».

J'ai vu, dans plusieurs fagnes, des bombements de la surface de la tourbe, qui ont eu lieu (sous mes yeux) dans la période actuelle, comme dans les « pest bog » de l'Irlande ; les journaux en font mention, de temps à autre. *Mais* je n'ai rencontré, dans mes excursions, aucune indication de mouvements de descente de l'argile à blocs dans les temps actuels, sauf dans le cas, où la pente est très forte, comme dans quelques tranchées de chemin de fer. Je ne vois aucun inconvénient à reléguer ce mouvement de transport à l'époque glaciaire. Mais les stries glaciaires manquent absolument, le polissage des blocs et du sous-sol, l'érouissage des arêtes ne sont que rudimentaires. Je ne veux donc pas invoquer la présence, dans le passé, d'une véritable glaciation, mais plutôt de « phénomènes pseudoglaciers », dont j'ai déjà traité en 1887, dans (1).

J'ai supposé un sol gelé jusqu'à une profondeur suffisante (disons 1 ou 2 m.), dans la partie supérieure se dégelait et se régelaient alternativement. Les gels causaient un faible relèvement, *normal* sur la pente, les dégels une descente *verticale*, de là un grand nombre de petits mouvements, dont la résultante fut un transport selon un plan incliné, un *glissement* (allemand *Gekriech*).

Ces glissements ne sont pas bien anciens, il suffit de reculer au dernier épisode glaciaire G'' ou glaciaire de « Wurm » du professeur Penck. Les grandes vallées, par exemple de « L'Eau du Grand Fond » près de Viel-Salm, « Grande Fagne » près de la Baraque Fraiture existaient déjà. Leur creusement est bien dans l'interglaciaire précédent, I''' ou « Riss-Wurm » de Penck. Probablement des phénomènes analogues ont eu lieu dans les épisodes précédents, mais je ne vois pas de possibilité de les distinguer.

De cette manière, je crois pouvoir résoudre la grande difficulté, éprouvée par M. Stamm, que cette argile à blocs seule n'était pas suffisamment consistante pour entraîner les gros blocs, de sorte qu'il a eu recours à la glace. Aussi la conscience de M. Fourmarier

n'est-elle pas encore absolument tranquille, car il termine sa belle étude par ces mots : toutefois si des faits incontestables étaient découverts en faveur de la thèse du glaciaire, je serais le premier à m'incliner. » C'est de la noble objectivité !

L'assemblage important de la Baraque Michel me paraît être le plus fort argument en faveur d'une glaciation réelle. M. Steinmann y verrait le reste d'une moraine frontale. J'invoquerai dans la troisième partie des arguments, plus forts encore, mais pour les combattre.

VI. SOUS-SOL DE L'ARGILE A BLOCAUX. — Le voisinage de la Baraque Fraiture le met à nu en deux endroits.

1. Grand-route Aywaille-Houffalize, borne 83, petite carrière, indiquée sur la carte. Couches peu inclinées de quartzite bleu-gris-clair, se blanchissant à l'air. La surface en est devenue un peu lisse, commencement de polissage, *tendance* à devenir roche-moutonnée. Couverte de 2-3 décim. d'argile à blocs. Nulle trace de stries. Cote 615.

2. Grand-route de Laroche-Viel-Salm, borne 89. Petite carrière dans le même quartzite. Couches redressées, dont les têtes sont un peu usées.

Dans les deux cas, une *faible* tendance d'imitation des phénomènes glaciaires, rien de plus. Elle s'explique par un mouvement de la couche superficielle, lequel *mouvement* est suffisamment prouvé par l'assemblage d'erratiques du Mont Michel (page 38).

VII. TERRASSES DE VIEL-SALM. — Les traces d'une *alternance* de sédimentation et d'érosion ne font nullement défaut dans cette contrée. Elles sont caractéristiques dans le voisinage de Viel-Salm, des deux côtés de la petite rivière.

1. *Terrasse de Rencheux, rive gauche de la Salm.* — La petite plaine, qui porte le village, saute facilement aux yeux. Une briqueterie et deux petites excavations montrent une argile jaunâtre sans cailloux, sur laquelle 1 m. 5 de la même argile avec cailloux ayant jusqu'à 2 décim., pêle-mêle, en partie anguleux, en partie plus ou moins *roulés*, les plus gros en haut. Les cailloux se montrent jusqu'à 405, l'argile seule jusqu'à 410 m. vers le S. Il est évident que c'est un ancien fond de vallée de la Salm, qui coule actuellement à 350 mètres, soit à 55 mètres en contrebas.

2. *Terrasses de la vallée de Viel-Salm.* — La situation du village est assez curieuse. Entre une grande vallée, parcourue par l'« Eau du Grand Fond », appelée ensuite « Ruisseau du Petit Thier », puis « Ruisseau de Hermamont », après un château-ferme, orné de têtes de sangliers. Au nord, une vallée beaucoup plus petite, parcourue par le « Baraichin ». Sur la pente droite de celui-ci, le hameau de Priesmont, vis-à-vis du village de « Ville du Bois », sur une colline, qui monte jusqu'à 417 mètres et descend, de l'autre côté, vers la grande vallée. Celle-ci est bordée, plus en amont, par une plaine, formant terrasse, le « Petit Thier », qui va jusqu'à 444 mètres. Je ne vois aucun inconvénient à considérer ces deux colines comme constituant une seule terrasse, qui monte de bas en haut,

vers le commencement de la vallée, à 465 mètres (page 39). Elle descend vers Viel-Salm, situé à 300 mètres, sur la terrasse abaissée. Les relations s'observent très bien à 1 kilom. de distance du village et du côté opposé de la vallée, à Neuville, par exemple.

Le Baraichin se jette normalement dans la Salm, *rien* à dire. Mais la grande vallée n'a pas de drainage indépendant (*tout* à dire) et abuse de son petit voisin. Le Ruisseau de Hermamont quitte sa direction originale vers le sud-ouest et s'infléchit de plus en plus vers le nord. Le village de Viel-Salm est ainsi séparé de la colline de Ville du Bois avec laquelle il forme terrasse. Je ne vois d'autre moyen pour expliquer cette anomalie que d'admettre que le village ait été bâti sur une ancienne île de la Salm, que le bras oriental se retrouve dans le cours septentrional du Ruisseau de Hermamont et s'est éteint pour le reste. La partie méridionale, la plus longue, du village se trouve sur le bord droit de la vallée actuelle. La hauteur assez inégale de la route s'explique par son éloignement inégal de la rivière.

VIII. AUTOUR DE SPA. — A. *A l'ouest de Spa.* — Le ruisseau, appelé « Eau de Spa » change, entre Spa et La Reid, son cours E.N.E.-O.S.O., selon la direction des couches, contre un cours du S. au N., suivant la pente générale. L'Amblève suit l'exemple, entre Stoumont et Lorcé. Il est naturel que le terrain intermédiaire, la « Queue des Hautes Fagnes », fait de même et monte régulièrement du N.N.O. au S.S.E. Une longue route de campagne suit la crête de la queue et me permet de faire quelques observations. Point de départ la gare de La Reid. La chaussée suit la pente du « Ruisseau du Fond de Suron » ; avant le village, je vis plusieurs monceaux de blocs bien *roulés*. Impossible, vu le manque de temps, de me convaincre s'ils viennent de carrières dans une terrasse (ce que je crois), ou bien du lit du ruisseau (ce que j'ai vu en un autre endroit, bien moins élevé au-dessus de l'eau). De l'autre côté du village, situé dans la vallée, de nouveau des monceaux pour l'entretien de la chaussée, mais cette fois des blocs *anguleux*, nullement roulés, recueillis dans le voisinage. Je vis le premier erratique à 315 mètres, avant le hameau de Haut Regard. Ici commence la longue route de campagne sus-mentionnée. Le sol est généralement l'argile de décomposition, parfois de la tourbe. Bientôt elle contient des pierres, ensuite de gros blocs, aussi dans les prairies tourbeuses, depuis 480 mètres. Un caillou, bien *roulé* sporadique, mesurant 8 centimètres, entre la première et la seconde croix. L'argile a souvent 1 mètre et davantage d'épaisseur. Les pierres anguleuses se montrent souvent dans les berges.

Bonne coupe au point de rencontre de la chaussée Stoumont-Spa et de celle de la ferme « Bronromme ». Pierres anguleuses petites et grandes, sans aucun ordre, dans de l'argile : le profil de Stamm (page 36). Au-delà de la première chaussée plusieurs gros blocs, au-dessus de 500 mètres, mais aussi plus bas, entre le beau château de Sainte-Anne (320 mètres environ) et l'Amblève.

B. *Au Sud-Est et à l'Est de Spa.* — Les gros blocs se montrent, peu rares et peu au-dessus de Spa, à l'est de la borne 38, chaussée de Francorchamps, près de la Sauvenière,

cote 400 et moins. Cette chaussée est alternativement inclinée et presque horizontale ; on pourrait y retrouver deux terrasses. La crête du dos, près de la ferme de Malchamps, est à 575 mètres ; beaucoup de gros blocs anguleux, bleuâtres, montrant sporadiquement un ou plusieurs plans lisses. Francorchamps est situé sur la pente de la large vallée du « Ruisseau de Roannay », qui suit la direction habituelle E.N.E.-O.S.O.

La promenade de Sart-lez-Spa à Francorchamps fut plus fructueuse. Plusieurs petites coupes au point de rencontre de la grande chaussée et de celle de Ster, borne 20. Trois mètres d'argile brune-jaunâtre tachetée, peu de pierres en haut, davantage en bas ! Quelques blocs bien roulés jusqu'à deux décimètres, d'autres ne sont lisses que sur une face. Quelques rognons de *silex*. Le phénomène de glissement le long de la pente a donc diminué d'intensité.

De l'autre côté de la route et derrière la villa anonyme, plusieurs grands trous, un demi-mètre et davantage d'argile à blocs de l'éternel quartzite bleu-grisâtre, un peu usés. Près des bornes 20 et 19, la chaussée est encaissée et ne montre que l'argile de décomposition. La crête de 565 m. porte plusieurs gros erratiques rudes entourés de tourbe peu épaisse, qui descend jusqu'à 520 mètres, du moins près de la chaussée. Très *localement*, je vis de l'argile, recouvrant la tourbe et prouvant un glissement assez récent.

En bas de la borne 19, un petit ruisseau, coulant sur et dans l'argile à blocs, avait causé une petite chute et poli un erratique, ensuite une marmite de géant en miniature, récente.

Les erratiques vont jusqu'à 500 mètres, sont toujours anguleux et cachés en partie dans l'argile.

C. Au Nord de Spa. — La promenade de Spa à Verviers n' a pas procuré beaucoup de nouvelles données. Au nord de Polleur sur Hoigne de véritables *cailloux*, recueillis dans les champs me firent retrouver une terrasse fluviale, bien indiquée sur la carte, à 310 mètres, soit 50 mètres au-dessus de la rivière. Dans les talus de la route près du château Fays à 330 mètres, exclusivement des pierres anguleuses. La plaine près de la chaussée Theux-Verviers porte une briqueterie, mettant à découvert 1 m. 5 d'argile sur blocs anguleux, c'est-à-dire de grès, cote 350. Un peu plus au nord, à 340 mètres, quelques trous abandonnés récemment, montraient deux mètres de la même argile sur des blocs moins anguleux, mais nullement bien roulés. Il y a donc une bonne pente du S. au N., tant dans la surface que dans l'épaisseur de l'argile vers la vallée de la Vesdre. Je veux mentionner ces petites observations sans essayer d'en tirer des conséquences ; elles sont trop isolées pour cela.

IX. RÉCAPITULATION. — J'ai fait les excursions à partir de Liège et de Spa, principalement de Viel-Salm, où le bon hôtel de Bellevue me rendit le séjour si agréable. Les vallées actuelles de la Salm et de l'Ourthe ont été creusées dans d'autres vallées plus larges, datant de l'époque glaciaire. Près de Viel-Salm, il m'a été facile de retrouver le fond d'une de ces anciennes vallées, une bonne terrasse, bien visible. Les rives en sont parfois plus élevées en aval qu'en amont, ce que j'explique par une destruction beaucoup plus intense au dernier endroit. Vallées de rupture à Salm-Château et à Lierneux.

Les grandes vallées sont en train de se *remplir* de tourbe ou bien d'argile, preuve de ce qu'elles n'ont pas été érodées par les cours d'eau *actuels*. En dehors de cette argile strictement sédimentaire, j'ai constaté une argile de ruissellement sur les pentes, qui devient caillouteuse et passe ainsi en véritable argile à blocs. Je n'ai pas eu une indication que ce ruissellement ou glissement se passe encore de nos jours, l'argile est couverte, sur de grandes étendues, de tourbe, qui atteint jusqu'à 8 mètres d'épaisseur. Je place ce glissement à l'époque glaciaire et le considère comme un phénomène pseudo-glaciaire.

J'ai intentionnellement traité cette partie en détail, puisque personne n'a supposé l'existence de glaciers sur le petit plateau de la Baraque Fraiture. Il en est autrement des Hautes Fagnes, mais les conclusions sont les mêmes.

SECONDE PARTIE : Les Hautes Fagnes.

Dans cette région nous ferons connaissance, avec des phénomènes analogues, mais aussi avec d'autres, plus ou moins différents, réservant les questions capitales pour la troisième partie.

I. ARGILE A BLOCAUX. — La chose la plus importante est l'argile à blocs, sa composition et sa position topographique.

Certes, elle a plusieurs traits communs avec son synonyme vraiment glaciaire, mais son origine est différente comme nous avons déjà vu. M. Stamm (5) en a donné plusieurs coupes (dont il sera question plus tard), montrant un assemblage irrégulier, sans la moindre stratification, de blocs anguleux, grands et petits. Ces profils s'observent dans les berges des routes et dans les rives des ruisseaux. Pour éviter les répétitions inutiles, j'énumérerai les endroits, allant du S. au N.

1. Colline d'Ovifat, au S.O. de Sourbrodt. Elle atteint 605 mètres. Beaucoup de pierres et de gros blocs sur la pente méridionale, c'est-à-dire d'une arkose gedinnienne (8, page 299), gris-clair, qui se décompose assez facilement. Tous sont anguleux.

2. Petite Rure. Les rives escarpées montrent de l'argile avec beaucoup de pierres dans la partie inférieure et, qui diminuent en nombre vers le haut. Parfois un bloc plus gros très peu roulé. Partout de la tourbe à la surface, qui recouvre quelques rares mamelons d'argile blanchie, autour des pierres anguleuses.

3. Briqueterie près de la gare, sur la pente vers une source de la Petite Rure. A mesure qu'on descend, les pierres englobées dans l'argile augmentent en nombre, quelques-unes ont une position verticale.

4. Grande Rure. Les cours de la partie supérieure change de temps à autre ; profusion de bonnes coupes, montrant le profil de Stamm. Quelquefois des arêtes émoussées, produites par le transport dans l'eau.

5. Route de la gare de Kalterherberg à l'O.N.O., vers la ferme de Ruitzhof. Un peu au-delà de la frontière actuelle, on voit les quatre gros blocs, mentionnés dans 8, page 287, dans et à côté de la route à la côte 557. Le plus grand mesure plus d'un mètre. Arkose

grossière et poudingue avec beaucoup de cailloux de quartz blanc. Dans les fossés, une argile avec beaucoup de pierres anguleuses, qui augmentent en taille et en nombre au-dessus de 585 mètres, mais ne dépassent pas un demi-mètre.

6. Pente orientale de la colline dite « Pannensterzkopf ». Beaucoup de blocs anguleux, parmi lesquels du Revinien à cavités cubiques : A 600 mètres, un beau galet de quartzite, isolé qui n'a probablement rien à faire avec les phénomènes en question.

7. Entre Montjoie et Reichenstein. Profil à assez bas niveau, 505 mètres. Le lit de la Rure est rempli de gros et très gros blocs bien arrondis. Les plus grands font partie des barrages.

8. A l'ouest de Montjoie et au nord de la chaussée d'Eupen. Pente S.O. du Stellingberg, nouvelle frontière, borne 722. Les deux blocs anguleux, gigantesques, connus sous le nom de « Lit de Charlemagne ». Distance 1 mètre, quartzite bleu foncé.

10. Près de la borne 717 commence un lit de ruisseau torrentiel, servant de route, plusieurs blocs.

11. Pente N.O. du Stellingberg, profusion de blocs, parfois gigantesques, mesurant jusqu'à plusieurs mètres, cachés dans la tourbe. Notable contraste avec la pente S.E., qui est mieux mise en culture, en raison de l'exposition. Les blocs y ont été éloignés en grande partie et entassés le long des prairies et des prés.

12. Pente N.E. du Stellingberg, un sentier mène à la chaussée de Conzen à Eupen. Près du point de rencontre, une petite carrière, 1-2 mètres d'argile à blocs, qui reposent parfois sur la roche en place.

13. Partie O.-E. de cette chaussée, près de Conzen. Plusieurs excavations avec de l'argile jaune à blocs. Les cailloux plats sont mis debout, ce qui prouve un mouvement.

14. Chaussée Sourbrodt-Baraque Michel. Près de Botrange des excavations, profondes de 1-2 mètres, montrant le sous-sol de schistes décomposés.

15. Le point le plus élevé de l'ancienne Belgique n'est pas la maison, appelée « Baraque Michel », mais un peu au-delà, près de la borne 13. Argile à blocs sous une mince couche de tourbe dans les fossés, le long de la route. Le sommet présente moins de blocs que les pentes.

II. ARGILE SANS BLOCAUX OU SÉDIMENTAIRE. — Dans la première partie, II, *remplissage des vallées*, j'ai fait mention d'une argile sédimentaire, qui se retrouve aussi à des niveaux plus élevés et est plus ancienne par conséquent. Je la vis (page 33) près du chemin de fer de Gouvy à Bastogne et (page 41) entre le château de Fays et la chaussée Theux-Verviers. J'y ajoute :

1. Entre le pont en pierre sur la Petite Rure et la gare de Sourbrodt, épaisse couche.
2. La Forêt de Kalterherberg.

Cette argile a une certaine ressemblance avec le löss en ce qu'elle ne salit les souliers et les habits que temporairement. La boue s'en détache facilement après dessiccation. Il en est autrement de l'argile fluviale et marine qui adhère avec ténacité. Les routes

qui sont empierrées par les phyllites, dont elle provient, sont horriblement poussiéreuses en temps de sécheresse. Celle de la gare au village de Sourbrodt a fait une vive impression sur moi. Heureusement elle a été, pendant mon séjour, empierrée au moyen de scories plus résistantes.

III. SOUS-SOL DE L'ARGILE A BLOCAUX. — 1. Briqueterie près de la gare de Sourbrodt. Le sous-sol bien visible est constitué de schistes et de grès rouges, inclinés vers l'Est et allongés en queues dans l'argile. Dans celle-ci nombre de contorsions curieuses, indiquant également un mouvement de descente vers l'Est, de même que quelques pierres plates, se tenant debout. L'argile augmente en épaisseur vers le bas et a cherché à remplir la vallée, creusée dans la roche solide. Les grès rouges sont très argileux et montrent les curieuses lignes concentriques de l'agate, comme j'en ai décrit et figuré dans 4, planche XII.

2. Au Nord d'une chapelle, à mi-chemin entre la gare et le village de Sourbrodt. Petite excavation d'un mètre et demi. En bas, de l'argile jaune-clair, faiblement stratifiée, en haut elle est brun-clair et sans stratification visible. La limite en est très bizarre, suit des contorsions, qui indiquent un mouvement de descente vers l'ouest, dans un vallon insignifiant, à peine reconnaissable sur la carte.

3. Chapelle au N. de Sourbrodt, petite carrière. Schistes presque verticaux, sommets recourbés vers l'Est, plusieurs miroirs.

4. Entre Xhoffraix et Hockay, près du pont sur le « ruisseau de Fros-barais » ou « Venn-Bach ». D'après M. Quaas (6, page 544) « Gros », peut-être « Trois » ? Excavation indiquée sur la carte. Couches verticales, dont les sommets sont un peu courbés par le mouvement de descente du manteau argileux.

Le compte-rendu 8 fait aussi mention (page 288) de « feuillets de phyllade revinien, qui montrent, d'une façon très nette le phénomène de flexion (« Hakenschlagen » en allemand) sur les pentes et sont déversés vers l'aval ». Page 293 « En de nombreux endroits, sur les plateaux de l'Ardenne, les feuillets des schistes sont fortement infléchis par suite d'un glissement d'un manteau d'argile peu épais sur une pente de quelques degrés seulement; il n'est pas plus difficile d'admettre la descente de blocs volumineux que l'écoulement d'une couche limoneuse ».

Il me paraît évident qu'au mouvement de descente, lent mais continu, a eu lieu sur les pentes ardennaises. J'en ai mentionné (page 35) la cause probable.

5. Chaussée de Conzen à Eupen, commencement du trajet vers le S.O., carrières peu profondes, couches peu inclinées de quartzite revinien, viennent jusqu'à 5 décimètres de la surface. L'argile jaune à gros blocs angulaires, parfois verticaux. Je n'ai pas pu constater une liaison avec les couches en place. Cote 585.

6. Voyez II, 14.

7. M. Lohest (2, page 30) a décrit, déjà en 1897 une coupe près de Cokaifagne, cote 475. 100 centimètres d'argile à blocs, jaune à rouge, avec des blocs angulaires de quartzites cambriens. Reposant sur 65 centimètres de sable jaune foncé avec des cailloux de quartz

blanc de la grandeur d'une noisette, etc. M. Lohest en conclut que « cette argile à blocs ne peut être considérée comme un produit d'altération sur place du sous-sol, mais est un dépôt de transport ».

M. Fourmarier (11, page 190) arrive à la même conclusion quant au « limon de ruissellement », épais de 2 mètres. Il a rencontré, dans le gravier inférieur, quelques petits cailloux d'Oolithe siliceuse, qu'il assimile à ceux de la Meuse. Il y voit la preuve que les deux dépôts sont pliocènes et marins, ce dont je ne suis nullement convaincu. Cette question n'est du reste pas à sa place dans cette étude.

8. Pente septentrionale du Stelling-Berg, au Nord-Ouest de Montjoie. Sablière assez importante, indiquée sur la carte, cote 605. Profondeur trois mètres ; en bas du sable fin, devenant graveleux et de plus en plus grossier vers le haut, englobant des blocs jusqu'à 1 décimètre. A mes yeux un véritable gravier d'émersion, d'âge indécis (tertiaire ou crétacé?). Les cailloux sont très bien roulés, mais je n'ai pas vu de galets de silex. Beaucoup d'esquilles de limonite sableuse ou graveleuse viennent peut être de couches de sable glauconifère. Elles se retrouvent plus loin vers le S. E. Le tout est recouvert par l'argile à blocs beaucoup plus gros.

Je ne doute pas que le beau galet de quartzite isolé, rencontré sur la pente orientale du « Pfanensterz-Kopf », à peu près au même niveau (page 42) ne soit le dernier reste d'un dépôt semblable.

M. Stamm (page 103) s'est occupé de cette localité. « Le sous-sol cambrien n'a pas été atteint dans les sablières. Des blocs d'un diamètre dépassant un mètre reposent sur le sable. J'exclus (Stamm) la possibilité d'un glissement, car la pente n'est que $1\frac{1}{2}^{\circ}$. Il nous faut (page 184) pour le transport, un médium d'une certaine rigidité, qui est en état de se mouvoir sur un plan de faible inclinaison. Il n'y a d'autre « médium » que la glace. « Je voudrais ajouter » de la boue trempée, se gelant et se dégelant alternativement » (page 9-8, page 285). Sentier sur la pente N.E. du Stelling-Berg, à 150 mètres de la route. Excavation de sable grossier avec de nombreux petits galets de quartz blanc, ordinairement de la grosseur d'un pois, parfois d'un œuf. Dans le fond de l'excavation, le sable et le gravier sont agglomérés par un ciment de limonite. Sur ce sable il y a de l'argile englobant des cailloux anguleux de Revinien. Il y a beaucoup de chance que les coupes 8 et 9 forment des restes d'un dépôt continu..

IV. TOURBE. — 1. L'excavation II, montre des coupes de la tourbe, qui a blanchi jusqu'à 2 décimètres de l'argile. Quelques troncs de bouleaux dont un oblique.

2. Rive opposée ou gauche de la Petite Rure, 1 mètre de tourbe, racines de bouleaux, en bas quelques troncs *sur* le sous-sol argileux.

3. Vallée plus en amont. Tourbe noire. beaucoup de bois, écorce de bouleaux. Plusieurs troncs jusqu'à 2 décimètres, racines dans la tourbe même, 2-5 décimètres sous la surface.

V. CIRQUES. — La ressemblance de la contrée avec un terrain glaciaire et augmentée

par une profusion de cirques, facilement reconnaissables par un œil expérimenté. Pourtant, ils ne constituent nullement les commencements de glaciers, seulement de ruisseaux.

1. Chaussée de la gare de Sourbrodt à Elsenborn. Bien visible, le vicinal au camp d'Elsenborn le traverse au moyen d'une petite *digue*. Le commencement large d'une vallée peu importante se trahit sur la carte dans l'allure des courbes de niveau. Le cirque est rempli de tourbe, preuve de son origine en temps reculé, les fossés de la route ne montrent qu'un mètre d'argile jaune de ruissellement.

2. Petite chaussée de la Grande Rure vers le N.-N.E., qui traverse un dos plus élevé entre plusieurs cirques. Ceux de l'ouest conduisent vers la Petite Rure, ceux de l'est vers le « Windgenbach », qui se jette dans la Grande Rure. Dans les fossés, de nouveau de l'argile, parfois pierreuse. Le dos intermédiaire porte localement de la tourbe. Dans la partie basse du Windgenbach, le sol est haussé par de l'argile sédimentaire.

3. Avant la gare de Conzen, le chemin de fer longe la vallée du « Laufenbach », qui commence par un cirque, rempli en partie par de la tourbe. Celle-ci est mise en culture comme prairie, en est restée dans l'état sauvage et montre de gros blocs.

4. Chaussée de Conzen à Eupen, trajet vers le S.O. Du côté sud, on voit un large cirque, drainé par une longue fosse et constituant le commencement de la Vesdre. Les courbes de niveau n'en donnent pas une représentation suffisante. Tourbe et blocs.

5. Il en est autrement du « Ruisseau de Gros Marais », qui saute magnifiquement aux yeux. L'entonnoir passe graduellement à la vallée encaissée.

6. Chaussée de Sourbrodt à la Baraque Michel.

Elle descend dans plusieurs cirques pour remonter ensuite.

a) Petite Rure, tout près de Sourbrodt, peu prononcé.

b) Ruisseau de Chanoter, plus ostensible. Le glissement dans ces deux cirques a isolé la colline d'Ovifat (page 42), ce qu'on voit très bien en colorant la courbe de 600 mètres. Il y a donc ici une « passe », nullement une vallée d'érosion proprement dite.

L'argile à blocs (matérielle) rampe donc en bas, mais les cirques (topographiques) rampent en haut. Ceci me paraît être la principale cause du phénomène bien connu que les commencements des vallées du plateau des Hautes Fagnes sont plus élevés que ceux du plateau de Losheimerwald.

c) Confluent (?) du Ruisseau de Baychon, moins prononcé. Le terrain monte un peu vers l'Est, vers le bassin de la Grande Rure, qui n'a pas un cirque bien prononcé. Peut être la conséquence d'un envahissement par la tourbe.

d) Ruisseau de Polleur, près de l'auberge « Mont Rigi ».

M. Fourmarier (12, page 219) porte l'attention sur ces cirques, qu'il a observés également et qui passent *parfois* (!) brusquement, par une cataracte ou un rapide, à 500 mètres environ, dans une vallée encaissée. Il en cherche la cause, avec raison, dans l'érosion régressive, ou le rajeunissement général du relief.

Près de l'auberge précitée le géologue voit facilement que la chaussée de Malmedy est plus ancienne que celle de Sourbrodt. Les bornes kilométriques sont numérotées de la Baraque à Malmedy. A 10 mètres au-delà du trois bras, se trouve la borne 0,0 vers Sourbrodt, conséquence de ce que les mesures n'ont pas été faites exactement.

Cette chaussée constitue une partie de la ligne de séparation entre Ruremonde et Liège. La majorité des cours d'eau coulent vers la dernière ville.

TROISIÈME PARTIE : Les prétendus Glaciers des Hautes Fagnes.

Je vais maintenant m'occuper de phénomènes, dont la ressemblance avec des phénomènes glaciaires est plus grande encore, mais qui s'expliquent mieux d'une autre manière. C'est le mérite de M. Stamm d'avoir mis en marche la solution du problème.

I. ENVIRONS DE REICHENSTEIN. LES FAITS. — En amont de la petite ville de Montjoie sur Rure (page 111), se trouve l'ancien monastère de Reichenstein, actuellement distillerie. Il s'élève sur un roc, relié à la rive gauche par un isthme rocheux plus bas. Immédiatement en aval, un ruisseau, baptisé par M. Stamm « Ruisseau de Reichenstein », se jette dans la Rure. Il draine un grand cirque, dans lesquels trois petits, chacun avec sa vallée, remplie par une *langue* (5, page 170) d'une roche curieuse : argile jaune-brunâtre, pétrie de très nombreux erratiques, grands et petits, mêlés sans la moindre régularité. Plusieurs ruisseaux, en partie taris, se sont creusés des ravins, profonds jusqu'à 5 mètres (5, page 170), montrant la structure interne, qui ressemble en effet *beaucoup* à une moraine de fond. M. Stamm (planche I, fig. 1 et 2) en donne de belles photographies.

Le compte-rendu de l'excursion du 30 août 1920 donne plusieurs particularités sur la structure interne des traînées pierreuses (8).

1. Page 208. Coulée n° 1, celle de l'Est. « La principale coulée pierreuse est limitée à l'Est et à l'Ouest par deux ruisseaux. Sur la rive gauche du premier, le sol s'élève rapidement, délimitant, d'une façon très nette, la coulée de ce côté. Le fond d'une tranchée naturelle, creusée par les eaux de ruissellement, se trouve, en plusieurs points, sur le phyllade revinien en place et intact. Vers le haut, il est désagrégé et les feuillets en sont infléchis vers l'aval. Ensuite, il est plus ou moins décomposé, s'altérant de plus en plus pour se mélanger à du limon, mêlé à des cailloux de quartzite. Près de la surface, la masse est formée uniquement par du limon, englobant des débris de roches reviniennes, parmi lesquelles domine le quartzite, dont certains blocs atteignent une masse considérable ».

2. Coulée n° 2, celle du Nord ou du milieu. « Dans le fond d'un ruisseau, coulant de l'Ouest à l'Est (tronc du ruisseau de Reichenstein), affleure le revinien, recouvert par un manteau de débris de roches reviniennes, d'arkose et de poudingue gedinniens, dont l'épaisseur peut atteindre plus de 3 mètres, quelques blocs ont un volume de plus d'un mètre cube ».

3. Coulée n° 3, celle du Sud (page 287). « La petite crête qui la limite à l'Ouest, est constituée par des phyllades noirs du revinien ; au pied de chacun des versants coule un ruisseau, dont le lit est encombré de blocs très volumineux de quartzite revinien et d'arkose gedinnienne. La coulée renferme des blocs d'arkose, les éléments volumineux en proviennent donc non seulement du voisinage immédiat, mais encore de points, qui dominent les endroits, où ils gisent actuellement ».

La surface des trois « courants pierreux » ou « coulées pierreuses » (« Steinströme » de M. Stamm) est très irrégulière, principalement par la présence des erratiques entourés (ensevelis antérieurement) par la tourbe. Ensuite, par le bombement de l'axe, de sorte qu'entre le courant et la rive de la vallée (plus ancienne par conséquent) se trouve un ruisseau ; M. Stamm écrit que cette disposition est bien représentée sur la carte topographique (Messtischblats 3151, Montjoie), mais ce n'est vrai que pour le courant n° 2, celui de milieu, moins pour n° 1, l'oriental, nullement pour n° 3, le méridional. Sur celui-ci, les courbes de niveau sont convexes vers l'amont, comme dans toutes les vallées.

Les rives des trois vallées sont assez raides, à l'exception du dos entre 1 et 2, qui porte la forme de « Vennhof ». Les habitants en travaillant à défricher la coulée n° 1, entassent les blocs le long d'une petite route. Cette circonstance a aussi été remarquée par les excursionnistes de 1920 (8, page 288). « Plusieurs d'entre nous se sont demandé, si un puits creusé dans les prairies, à l'ouest de la ferme Vennhof, ne traverserait pas une accumulation de cailloux avant d'atteindre le sous-sol primaire, bien que ces prairies soient situées en dehors de la zone, indiquée par M. Stamm comme coulée pierreuse ».

Cette hypothèse n'est nullement absurde, j'ai remarqué à deux reprises combien un sol mis en culture peut différer radicalement du sol vierge. Page 26, j'ai fixé l'attention sur les deux pentes du Stellingberg, celle exposée au Nord est restée sauvage, celle exposée au Sud-Est a été mise en culture, les erratiques en ont été enlevés et ont fait place à de bonnes prairies. Page 30, le cirque du « Laufenbach » près de Conzen a été défriché en partie, le reste porte des erratiques dans la tourbe ; le contraste est grand.

Les rives du courant 3 sont très distinctes, le dos entre 2 et 3 a des falaises (« Ley » en allemand) des deux côtés. Il disparaît vers le haut, où les cirques, se perdent dans la surface générale, et vers le bas, où les trois vallées se fondent en une seule. La rive rocheuse gauche du courant 1 est surtout raide, peut-être trop pour être uniquement le produit de l'érosion. Le courant pierreux n'en a pas atteint le sommet, la surface en descend très rapidement.

Vers le haut, la surface des courants passe insensiblement (5, page 173) dans l'argile à blocs générale, ce dont je me suis convaincu. On marche d'abord sur la tourbe avec peu d'erratiques, qu'elle a blanchis et qui augmentent, à mesure qu'elle s'amincit. Les blocs sont généralement anguleux, parfois les arêtes sont un peu émoussées, rarement un plan est lisse. J'en vis un avec un superbe miroir, qui a existé probablement avant le détachement de la roche en place. M. Stamm (l. c. page 176) relève que le matériel des blocs

doit être considéré comme erratique, puisque, dans le voisinage immédiat, les bancs de quartzite font défaut, ainsi que le conglomérat de Fépin, dont de gros blocs se trouvent dans le courant. Je ne fais pas la moindre objection.

L'explication du roc de Reichenstein me paraît assez simple. J'y reconnus une ancienne île dans la Rure du passé, comparable à celle de Viel-Salm (page 42). Un des bras s'est graduellement approfondi, l'autre s'est éteint, la dénudation a rétréci le col intermédiaire, mais n'a pas eu le temps de le faire disparaître. Il est plus bas par conséquent que les rives rocheuses des deux côtés, elles forment trois bords naturels de l'étang, dont le quatrième est une digue artificielle.

M. Quaas (6, page 523), principal contradicteur de M. Stamm, mentionne des graviers sur le roc de Reichenstein. La présence en serait admissible théoriquement, mais je ne les ai pas retrouvés et les habitants n'en savaient rien. C'est du reste un point de différence peu important.

II. ENVIRONS DE REICHENSTEIN. DISCUSSION. — Dans ma promenade de Montjoie à Reichenstein, j'ai vu, de temps à autre, un fragment de basse terrasse, de 2-3 mètres au-dessus de l'eau, généralement prairie. A 1 kilomètre en aval (5, page 172), commence une terrasse continue, cultivée de froment, qui se rétrécit graduellement en pointe, jusqu'en amont du ruisseau de Reichenstein et cesse avant l'entaille étroite derrière le roc. On dirait que c'est une basse terrasse ordinaire de la Rure, mais MM. Stamm (page 172) et Quaas (page 522) la prolongent dans la vallée latérale, dont elle est séparée (actuellement) par la Rure.

Or, le ruisseau en a suffisamment mis à jour la composition, qui est la même que celle de la traînée d'amont. Aussi M. Quaas (page 517) fait observer qu'il « est inexact de dire que les blocs, qui composent la terrasse du bas cours du ruisseau de Reichenstein se distinguent de ceux des courants de pierres. Dans l'un et l'autre se trouvent des pierres anguleuses et d'autres plus arrondies ». C'est ça !

Et je suis aussi d'accord avec M. Stamm, que l'argile à blocs dans les courants, les cirques et au-delà ne présente pas de différence essentielle. La (soi-disant) terrasse, les traînées pierreuses, les cirques, etc., ont donc une composition analogue, forment un tout. Cependant les blocs émoussés augmentent en nombre vers l'aval (page 48).

La vallée de la Rure en aval de Reichenstein se *creuse* actuellement, en amont au contraire, elle se *hausse* par la tourbe et l'argile sédimentaire (page 48). Reste à connaître la cause de ce contraste. On peut admettre d'abord que la Rure n'a pas eu le *temps* de creuser radicalement son passage étroit. Mais on peut aussi supposer, avec MM. Stamm et Quaas, une continuité de la prétendue terrasse de ruisseau et de celle de la Rure. La rivière y aurait été barrée pendant un certain temps et aurait recouvert, de ses propres graviers la partie inférieure de la « langue de blocs », établissant un équilibre de surface des deux

côtés du passage étroit, Et cette surface aurait été creusée de nouveau par l'érosion remontante. De cette manière on peut, « ménager la chèvre et le chou ».

Les courants pierreux ressemblent beaucoup à des coulées de lave, pourtant il n'a jamais été question de les assimiler. Aussi, j'en conviens, avec de petits glaciers, portant des erratiques. Mais, un glacier se compose de glace, qui a la fâcheuse propriété de fondre aux rayons du soleil, de sorte qu'un glacier fondu ressemble bien peu à un glacier vivant. Je crois, sans danger, pouvoir abandonner l'hypothèse des glaciers et me restreindre à celle du glissement, quoiqu'il y ait des différences, qui exigent une explication satisfaisante.

M. Quaas me vient en aide (6,) mais son exposé est assez confus et offre des contradictions. Il expose ses vues sur les pages 519-21, allant de haut en bas, sur les pages 522-3, allant de bas en haut, troisièmement il en donne une petite carte (planche XV). Les chiffres ne s'accordent pas, je me restreins à ceux de la petite carte.

Si je l'ai bien compris (l. c. pp. 519, 521) il considère les coulées comme des terrasses de ruisseau. A mes yeux, c'est le contraire d'une amélioration.

1. Basse terrasse de la Rure, 480 mètres, se prolongeant dans la vallée latérale jusqu'à 500 mètres.

2. Moyenne terrasse, 485-505 mètres, en amont de l'auberge de Leyloch.

3. Terrasse principale (« Hauptterrasse »), haute terrasse d'autrefois, *Mindelien* du professeur Penck, 490-515 mètres. Englobant la terrasse du roc de Reichenstein.

4. Terrasse diluviale la plus ancienne, *Gunzien* de Penck, non-mentionnée dans le texte, uniquement sur la carte, 500-525 mètres.

5. Première terrasse pliocène, portant la ferme de Vennhof, 520-535 mètres.

6. Seconde t. p., 530-545 mètres.

7. Troisième t. p., 550-560 mètres.

5 est plus distincte que ses deux voisines 4 et 6, 6 est plus distincte que 7.

Pendant mes courses, j'ai très bien vu de ces inégalités, plus ou moins régulières, dans lesquelles, avec une bonne dose de bonne volonté, on peut croire reconnaître des bords de terrasses. Mais je me suis beaucoup occupé de terrasses fluviales et rejette, sans hésitation, l'identification avec celles-ci. Un fort argument est le gouffre, indiqué sur la petite carte de M. Stamm, près du point « A » entre « Vennhof » et « Eschweide », reconnaissable sur la carte topographique. La roche à pic (faille ?) y est visible, ainsi que vis-à-vis de Leyloch. La coulée l'a atteinte et s'est affaissée plus tard, laissant un escarpement impassable, portant une sapinière. Ici les dénivellations considérables d'une unité sont très saisissables.

A mon avis la descente de la coulée s'est faite avec intermittences et fut causée par des imbibitions répétées, et un moment donné elle était plus forte en aval et a fait glisser à Leyloch la partie inférieure, moins accidentée que celle des trois courants, mais accidentée tout de même.

M. Questienne (9, page 75) a présenté quelques observations sur « la faculté d'absorption

du conglomérat à silex », qui a beaucoup d'affinité avec l'argile à blocs, qui nous occupe. Pour lui « cette faculté est telle, pendant presque toute l'année, qu'il ne se produit que rarement du ruissellement, même lors des pluies de grande intensité et des fontes *rapides* de neige. Le ravinement, dû à l'écoulement d'eaux torrentielles n'est donc pas intense, dans les étendues ainsi protégées ». Mais, sur des courants, un ravinement a eu lieu, de temps à autre ; on en voit les résultats sur les cartes. Je préférerais par conséquent, pour expliquer l'imbibition, une *lente* fonte de neige, dont l'eau pénètre plus sûrement dans le sol.

M. Quaas (page 527) attribue l'origine du grand cirque de Reichenstein à une anse de la Rure, qui s'en serait retirée graduellement. Je préfère n'y voir que l'effet de l'érosion régressive des confluent du ruisseau de Reichenstein et du ruissellement dans les cirques, qui ont fini par se fondre en un seul.

Je passe à la description de quelques autres coulées pierreuses pour traiter finalement des causes de la différence entre glissement et coulage.

III. COULÉE PIERREUSE DU RUISSEAU DE BAYCHON. — *a) Les Faits.* Le Ruisseau de Baychon (5 et 6), Bayehon (8), Bayenon (carte topographique) coule du N.O. au S.E., ensuite au S., pour se jeter dans la Warche. Sa source est à 641 mètres (6), il croise la chaussée de Malmedy à la Baraque Michel et longe, en bas de 585 m., un terrain, qui ressemble parfaitement aux coulées pierreuses de Reichenstein. Le bombement de ce dos n'est pas fort ; il est exagéré sur la carte topographique par l'allure des courbes de niveau, convexes vers l'aval. Il se compose de nouveau d'une argile jaune-brunâtre, médiocrement compacte, et porte de nombreux blocs de quartzite revinien, noir-bleuâtres, jusqu'à 3 mètres. Les blocs anguleux sont en grande majorité, en partie venus de plus loin.

Le Ruisseau de Baychon coule du côté gauche de la traînée pierreuse et contient beaucoup de blocs, plus ou moins arrondis. M. Quaas a observé, dans son voisinage, des galets de quartz et de silex, qu'il dérive d'un dépôt tertiaire (?) près de « Trois Hêtres ».

Un ruisseau accessoire (« Nebenbach ») prend naissance sur la traînée et se jette, après un cours d'un kilomètre, dans le R. d. B. A ce point, à 5 mètres au-dessus de l'eau, de fréquents erratiques. Ce ruisseau forme une entaille de 15 mètres de profondeur (5).

Sur sa rive droite (5) une terrasse rocheuse portant de nombreux gros blocs de quartzite, surtout en bas ; selon M. Quaas (6) elle serait le fond d'une vallée plus ancienne, haute terrasse, ce que je crois très admissible. Vers l'amont, la coulée s'élargit en cirque.

6) Discussion.

D'après M. Stamm (5) l'ensemble de la coulée n'est ni glissement (Gekriech), ni terrasse, ni moraine, mais un mélange de tout cela. Pour M. Quaas (6) principalement glissement et éboulis des pentes (Gehängeschutt). A mes yeux, une localisation et intensification du glissement, coulage par conséquent.

Le ruisseau de Baychon forme une belle chute, qui serait d'origine glaciaire (5, page 170). La vallée aurait été remplie d'un glacier, sous lequel une marmite de géant, dont plus tard le bord inférieur fut érodé.

L'explication me paraît en être plus simple et moins poétique. La cataracte n'est pas entièrement libre, l'eau tombe et glisse sur des couches très dures, inclinées de 80-85° vers l'aval. Viennent des couches friables, facilement éloignées par l'eau, qui constituent le bassin oval (nullement une marmite de géant) et des niches importantes des deux côtés. Sur le versant gauche du R. d. B., une route de campagne, bordée d'escarpements en amont et en aval de la niche, qui l'a atteinte, de sorte que le gouffre de la niche a dû être séparé de la route par une barrière en bois.

Le bord inférieur du bassin est formé de couches moins résistantes que celles de la cataracte, il s'y forme une entaille, qui finirait par vider le bassin. Les gens du pays le préviennent en jetant des blocs tirés du ruisseau dans l'entaille, parfois *sur* la mousse.

Nous voici donc devant un exemple éclatant de l'alternance de bancs durs et de bancs résistants, qui est au fond la clef de tous les phénomènes intéressants qui nous occupent (page 222). Le bassin contient beaucoup de cailloux et en sera rempli à la longue, s'il n'est pas vidé de temps à autre par de fortes crues. En bas de la barre, de très nombreux blocs bien roulés. (Je remarquai dans ce petit bassin de nombreuses gouttes sphéroïdales, qui s'éloignaient de la chute pour disparaître à 1 mètre de distance).

La chaussée de Sourbrodt par Ovifat à Longfaye traverse la vallée très profonde du ruisseau, longé par une route de campagne en voie d'amélioration. On emploie pour l'empierrement les blocs retirés du lit du ruisseau, qui est tout près, tandis que près de La Reid, (page 18), la chaussée était à une hauteur considérable au-dessus du « Ruisseau du Fond de Guron ». Les deux cas sont donc comparables, mais non-identiques.

Je compare la cataracte à la terrasse rocheuse (page 333), ils sont symétriques par rapport à la vallée proprement dite, plus profonde, remplie par le courant. Le ruisseau principal étourdi s'est frayé un nouveau chemin à travers des roches en place, le ruisseau accessoire plus sage, dans le courant même, beaucoup moins difficile.

En somme, la coulée pierreuse du R. d. B., très pittoresque, n'est autre chose que les trois coulées du Ruisseau de Reichenstein. En ceci je suis parfaitement d'accord avec M. Stamm, malgré la différence de nos explications théoriques.

IV. AUTRES GLACIERS. — Maintenant quelques pseudo-glaciers que j'eus la chance de découvrir.

N° 5. Je viens de parler de la belle route (Sourbrodt) Ovifat-Longfaye, qui descend dans la vallée encaissée du Ruisseau de Baychon. Les versants en sont tellement raides qu'on a dû les boiser. Justement au commencement du bois du versant gauche, cote 520, entre un petit chemin de campagne, allant au N., et un sentier descendant vers le ruisseau. Un dos rude contrastant avec les champs moins élevés d'à côté. Végétation de Sarothamnes et de bruyères.

N° 6. Bout méridional de Longfaye, vis-à-vis d'une petite route, allant à l'E. et d'un crucifix. Même surface bombée et inégale, quelques erratiques, petit marais en bas, dans

lequel les villageois jettent leurs déchets. Bout supérieur d'un vallon, descendant vers le Ruisseau de Baychon, 520 mètres.

N° 7. Bout N.O. de Longfaye, triangle de routes. Surface très inégale, un gros erratique, traverse la principale route, commencement du vallon du « Ruisseau de Rognay », confluent du « Ruisseau de Pouhon », cote 540.

N° 8. Mi-chemin entre Longfaye et ce ruisseau-ci cote 540. La carte indique une sapinière vers le N.N.O. et des courbes de niveau, convexes vers le Sud, de l'autre côté de la route. Pré anormalement élevé et irrégulier, la route monte et descend. Les paysans y ont creusé de gros blocs. La route descend rapidement et traverse deux torrents, racines du Ruisseau de Pouhon. L'un avec une mince et jolie cataracte, bien visible de la route élevée vis-à-vis.

Glacier n° 9, langue à surface rude, descendant rapidement vers le N. d. P., entre les deux torrents. La route remonte, faisant une courbe, concave vers le Sud et passe par une belle terrasse de la Warche, au-dessus de 520 mètres, dont deux fragments détachés portent les villages de Mont et de Xhoffraix.

N° 10. Près de la borne kilométrique 5, vers Malmédy, même aspect. La « langue » descend vers la Warche.

Les « nouveaux glaciers » montrent, mieux que ceux de Reichenstein, la cause de la différence entre glissement et coulage. Le premier s'est opéré avec lenteur sur une surface très étendue et à faible pente. Le second, dans plusieurs vallées pré-existantes, où l'argile à blocs a pu atteindre une épaisseur plus considérable. A mon avis ces vallées ont pris naissance dans le dernier interglaciaire (I''' = Riss-Wurm) et leur remplissage, par des coulées de boue, dans le dernier glaciaire (G^{IV} Wurm).

M. Fourmarier (12, page 222) attribue l'érosion de ces vallées à un soulèvement général, ou plutôt à « un véritable gauchissement du pays » (page 226). Il me faut convenir que je ne comprends pas bien pourquoi une pente, disons de 5°, deviendrait plus forte si le pays est élevé du niveau de la mer à un niveau de 5000 mètres au-dessus. La pente restera la même. Je suis toujours très content de l'hypothèse de l'alternance de périodes froides et humides, glaciaires et d'autres (plus) chaudes, sèches, interglaciaires, produites peut être par des variations de l'activité solaire. Dans un travail précédent, publié par la même société, j'ai supposé, sans hésitation, des mouvements orogéniques, puisque j'en avais besoin, mais, à mes yeux, ils n'ont pas eu l'intensité nécessaire, supposée par M. Fourmarier.

RÉCAPITULATION. — Je pars de l'excellente comparaison, rappelée par M. Stamm (5, page 185), entre les glaciers alpins et les norvégiens. Les premiers sont relativement longs et ont des cirques ou bassins d'origine, *séparés* l'un de l'autre par des arêtes. Les seconds, par contre sont relativement courts et larges et nourris par un grand aréal *commun* de nevé.

La *comparaison* reste, mais l'idée de glaciers est abandonnée.

Les cirques se retrouvent près de Sourbrodt (seconde partie IV), mais n'ont donné naissance qu'à des ruisseaux, sans intervention de la glace.

L'aréal commun norvégien est, dans notre cas, le plateau des Hautes Fagnes, couvert de l'argile à blocs. Trempée, elle a *glissé*, dans l'époque pléistocène, en suite d'une série de gels et de dégels. C'est le « *glissement* » (« Gekrieche » en allemand), phénomène *général*. Comme je l'ai dit dans la première récapitulation (page 444) je n'ai vu aucune indication que ce glissement se passe encore de nos jours. Mais il a eu lieu et j'ai cité une série de preuves dans le chapitre « sous-sol de l'argile à blocs ». Le plus fort est bien la présence de sable prétendu tertiaire, qui sépare l'argile à blocs du sous-sol paléozoïque, dont ces blocs ont été arrachés.

Les glaciers norvégiens, relativement larges et courts, sont représentés en Ardenne par les pseudo-glaciers, traités dans la troisième partie et composés de la même argile à blocs. Elle est descendue dans plusieurs vallées interglaciaires, souvent à pente assez forte, dépendant d'une vallée principale, Rure, Warche, etc. Quand elle était imbibée, par exemple à la suite de la fonte *lente* des neiges, elle se mettait en mouvement, allait *couler*. Et ce *coulage* (« Rutschung » en allemand) pouvait se répéter nombre de fois, peut-être dans une petite série d'années, donnant naissance à des dénivellations bien marquées, que M. Quaas a confondues avec des terrasses fluviales. Le coulage allait plus facilement, en raison de la plus forte pente, que le glissement.

Pour le comprendre, je n'ai pas besoin d'invoquer l'alternance de gels et de dégels, je ne suis pas obligé de le placer dans l'époque glaciaire.

Les vallées en question n'ont pas été creusées par les ruisseaux actuels, qui sont trop faibles, mais par des eaux beaucoup plus fortes ; il y a déjà assez longtemps que la comparaison a été faite avec la souris dans la cage du lion. Une preuve concluante est que la partie supérieure en est *remplie* par de la tourbe, de l'argile sédimentaire ou de ruissellement (s. a.), qui sont hors d'atteinte de l'érosion du ruisseau actuel. Il y en a plusieurs avec des tourbières, autour du plateau de la Baraque Fraiture, imitation en petit de celui de la Baraque Michel. Les relations y sont plus simples, on en obtient plus facilement un aperçu, c'est pour cette raison que je l'ai fait précéder. Je relègue les phénomènes décrits (en partie) dans le dernier épisode glaciaire, celui de *Wurm* (G^{IV}). Ils ressemblent tellement aux glaciaires, que je me suis demandé, si un épisode glaciaire *plus intense*, comme celui de *Riss* (G^{II}) ou de *Mindel* (G^I) n'a pas abouti à une véritable glaciation, comme l'a supposé M. Wichmann (3). En tout cas, il s'est passé *antérieurement* quelque chose ; de gros erratiques de roches ardennaises, pris dans des glaçons ou des glaces de fond, ont été flottés jusque dans le voisinage d'Utrecht et au-delà.

Novembre 1923.

BIBLIOGRAPHIE

1. 1887. D^r J. LORIE. — Le Diluvium ancien ou graveleux. Pages 70-76. Chapitre IV. Les phénomènes pseudoglaciers en Hollande. *Archives du Musée Teyler*, série II, tome III.
 2. 1896. Max LOHEST. Des Dépôts tertiaires de l'Ardenne et du Condroz. *Annales de la Société géologique de Belgique*, XXIII. *Mémoires*, pp. 37-53.
 3. 1905. D^r C. E. A. WICHMANN. — Over Ardennengesteenten in het Nederlandsche Diluvium bewoorden den Rijn. *Versl. der gew. verg. der W. c. N. Afdeling der K. A. v. W. te Amsterdam*.
 4. 1908. D^r J. LORIE. — La stratigraphie des Argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais. *Bull. Soc. belge de G., de P. et d'H.*, XXI, *Mém.*
 5. 1912. D^r K. STAMM. — Glacialspuren im Rheinischen Schiefergebirge. *Verhandl. d. Naturs. vereins der Rheinl. u. westfal.*, 69.
 6. 1917. D^r A. QUAAS. — Zur Frage der Venn-vergletscherung. *Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Pal.* Beilageband XLI.
 7. 1910. D^r J. LORIE. — De vennen van bisterwijk in Noord-Brabant III. *Verhand. v. h. Geol. Mijnb. Genoots. voor Nederl. en Kolrn Gevolz.* Série. Deel II.
 8. 1922. P. FOURMARIER. — Compte-rendu de la Session extraordinaire de la *Soc. géol. de Belg.*, tenue à Sourbrodt du 28 au 31 août 1920. *Bullet. de la Soc. géol. de Belg.*, XLIII.
 9. 1923. J. ANTEN. — Sur le relief comparé des plateaux de Losheimer Wald et de la Baraque Michel. *Idem*, XLV, pp. 73.
 10. 1923. Léon FREDERICQ. — En nouvelle Belgique. Guide du Promeneur et du Naturaliste dans le District de Malmédy. Bruxelles.
 11. 1923. Paul FOURMARIER. — Sur la présence de galets oolithiques dans les graviers tertiaires de Coquai-fagne. *Bulletins de la classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique*, 198.
 12. 1923. Paul FOURMARIER. — Les prétendus phénomènes glaciaires de la Baraque Michel. *Idem*, p. 217.
-

TABLE DES MATIÈRES.

Première Partie : Le Plateau de la Baraque Fraiture, autour de Viel-Salm et de Spa.

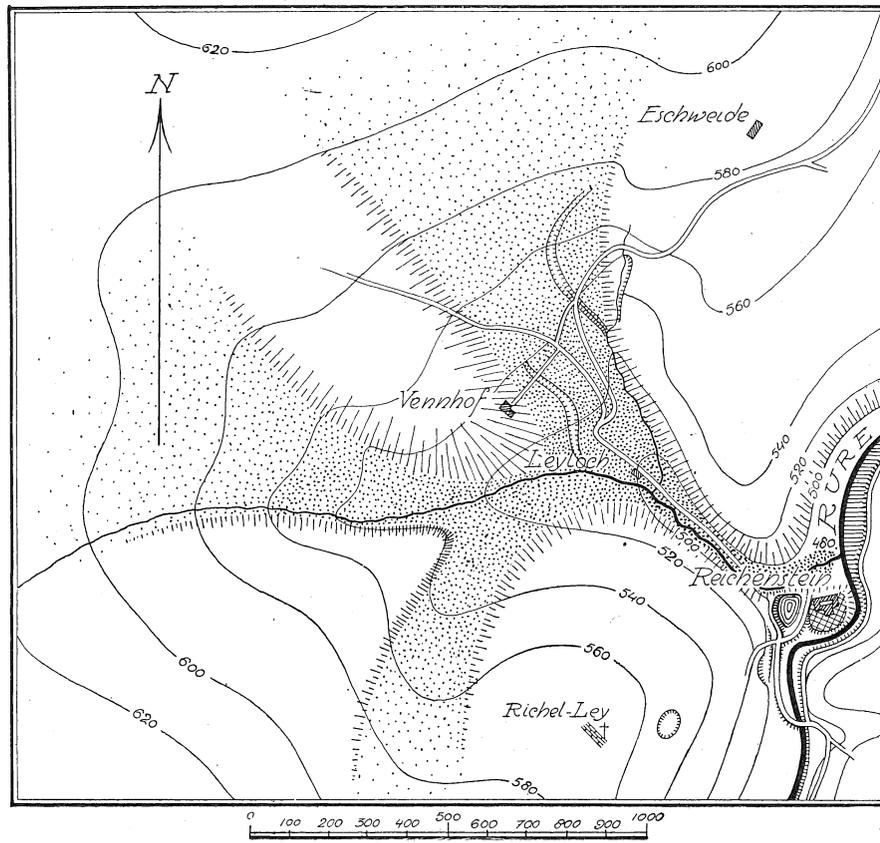
I.	<i>Vallées de Rupture</i>	31
II.	<i>Remplissage des vallées</i>	32
III.	<i>Argile de Ruissellement</i>	34
IV.	<i>Argile de Ruissellement Caillouteuse</i>	34
V.	<i>Argile à Blocaux</i>	34
VI.	<i>Sous-Sol de l'Argile à Blocaux</i>	37
VII.	<i>Terrasses de Viel-Salm</i>	37
VIII.	<i>Autour de Spa</i>	38
IX.	<i>Récapitulation</i>	39

Seconde Partie : Les Hautes Fagnes.

I.	<i>Argile à Blocaux</i>	40
II.	<i>Argile sans blocaux ou sédimentaire</i>	41
III.	<i>Sous-Sol de l'argile à blocaux</i>	42
IV.	<i>Tourbe</i>	43
V.	<i>Cirques</i>	43

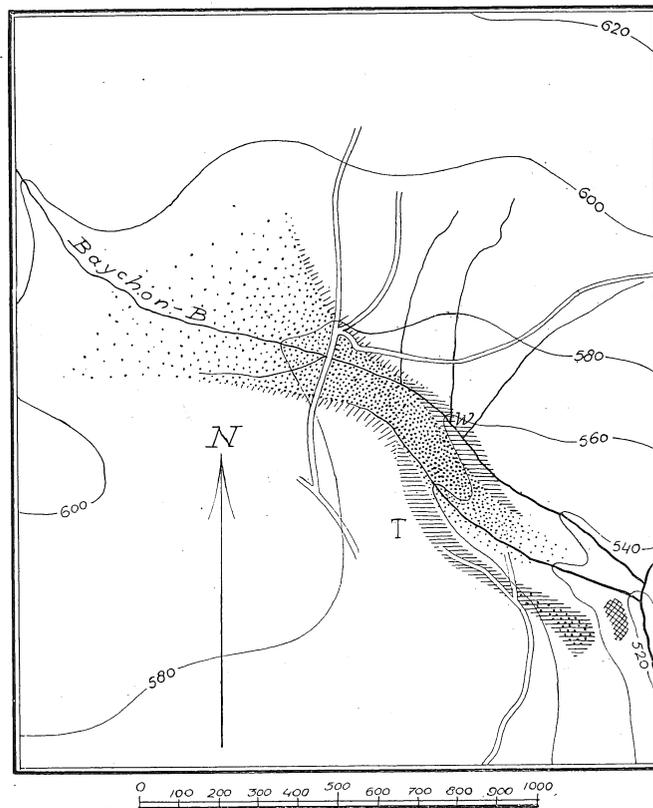
Troisième Partie : Les prétendus Glaciers des Hautes Fagnes.

I.	<i>Environs de Reichenstein. Les Faits</i>	45
II.	<i>Environs de Reichenstein. Discussion</i>	47
III.	<i>Coulée pierreuse du Ruisseau de Baychon</i>	49
IV.	<i>Autres Glaciers</i>	50
V.	<i>Récapitulation</i>	51



Echelle 1/25 000

FIGURE I. — Les trois prétendus « glaciers » de Reichenstein-sur-Rure. Échelle 1/50.000. Quatre rives sont rocheuses et plus raides que les autres, des deux côtés de la ferme de « Vennhof ». La basse terrasse de la Rure, striée horizontalement, se poursuit en amont de la coulée pierreuse de Leyloch.



Echelle 1/25 000

FIGURE II. — Le prétendu « glacier » du Ruisseau de Baychon 1/50.000. W est la chute d'eau creusée dans les roches en place qui ont leur pendant dans une terrasse rocheuse T, qui a été inondée par la coulée.

