

Quaternaire

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **55 (1962)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

connu une tectonique d'écoulement et ont plissé les schistes et grès qui sont à leur pied en provoquant un minuscule charriage de quelques centaines de mètres d'étendue. Dans ce cas, ce phénomène aurait pu se produire dans une période subrécente. Mais il pourrait s'agir aussi de plissements dysharmoniques qui ont affecté les couches incompetentes du sommet de la formation gréseuse. Ces phénomènes seraient alors contemporains des plissements de la molasse.

2) Failles

Les failles sont rares et souvent invisibles, parce que les zones des brèches de failles friables forment des pentes en éboulis. On rencontre cependant des failles dans le cañon de la Sarine et de la Glâne avec des rejets variant le plus souvent de quelques dm, à parfois quelques m, comme celles que nous avons signalées en aval de l'embouchure du ruisseau d'Arconciel, sur la rive droite de la Sarine (p. 362).

E. Epaisseur de la MMS en quelques points

Il est intéressant de constater que sur l'anticlinal de Misery-Corserey on ne trouve pas de MMS.

Par contre, sur l'anticlinal principal, dans la région du Gibloux, la MMS mesure 850 m, soit 700 m pour la formation gréseuse et 150 m pour la formation conglomératique.

L'épaisseur maximum de MMS se trouve dans le synclinal de Fribourg, sur la dépression de Villarlod; j'y ai évalué à 750 m l'épaisseur de formation gréseuse et la formation conglomératique manque.

Dans la région de Pont la Ville, il semble que l'on ait des écaïlles superposées de formation conglomératique. Cela est difficilement vérifiable sur le terrain; l'épaisseur de la formation conglomératique serait, à cet endroit, de 250 m à cause des écaïlles.

DEUXIÈME PARTIE

QUATERNAIRE

Historique

Le Quaternaire de la région que j'ai cartographiée fut déjà mentionné par V. GILLIÉRON, dans la feuille XII de sa carte au 1:100.000. Il distingue un Quaternaire stratifié et un Quaternaire erratique, le premier englobant nos dépôts fluviaux et fluvio-glaciaires. On ne peut qu'admirer les explications pertinentes qu'il donne dans sa description des terrains levés (1885). Ce Quaternaire fut, de la part de O. BÜCHI, l'objet de plusieurs publications. Après avoir entrevu quatre glaciations, il en revint finalement à deux. Il précise, en outre, avec soin les tracés des anciens cours d'eau. Enfin, L. MORNOD (1947) s'est occupé de la région que j'ai étudiée.

Introduction

Le Quaternaire est sans contredit la période dont la stratigraphie a été le moins nettement précisée; or les terrains superficiels de la région que j'ai levée sont constitués, à quelques exceptions près, de Quaternaire. Une tentative eut été de cartographier pétrographiquement ce Quaternaire, dans lequel les superpositions de moraines et les cheminements sans cesse changeants des cours d'eau rendent l'établissement d'une stratigraphie délicate.

Mais cette carte pétrographique ne résoud pas le problème du Quaternaire non affleurant; la superposition des étages ne jouant plus ici, seule une interprétation basée sur les divisions classiques, pourra apporter des lumières. Cette interprétation amène avec elle toute une part de doutes et d'erreurs. Associant donc les deux idées, j'ai cru bon de cartographier les dépôts, en leur donnant les noms classiques admis dans la division du Quaternaire en Suisse, mais en introduisant quelques divisions pétrographiques, sous la forme de signes conventionnels (voir Pl. I).

CHAPITRE PREMIER

Pétrographie et définition des termes

A. Dépôts fluviatiles et lacustres

Les dépôts fluviatiles sont, en général, représentés par des galets formant des bancs de graviers, plus ou moins cimentés, non pas tellement en fonction de leur âge, mais des eaux de circulation souterraine qui les traversent. Du point de vue de la provenance, les galets d'origine sarinienne: calcaires et grès (particulièrement grès du flysch) sont les plus abondants, mais des galets d'origine rhodanienne, beaucoup moins abondants, sont également représentés.

Outre les graviers, des dépôts sableux constituent une part des dépôts fluviatiles. Ils sont lenticulaires.

L'argile est très rare: les dépôts fluviatiles sont, en général, bien lavés, mais parfois, de l'argile est mélangée à des sables à grain très fin et donne des limons. De tels cas se cantonnent surtout dans les dépôts lacustres.

Les dépôts lacustres sont beaucoup plus fins que les alluvions de rivières. La plus grande partie des sédiments est faite de sables, accompagnés de limons et d'argile. Mais on peut y trouver des galets dans les zones des lacs où débouchent les cours d'eau.

Des débris tourbeux et ligniteux colorent assez souvent tous ces dépôts de grandes taches de rouille, dues à la limonitisation des restes végétaux. Un seul affleurement lacustre montre de vrais lignites (p. 390).

Notons enfin que pour distinguer les dépôts fluviatiles et lacustres des autres dépôts quaternaires, je me suis basé sur leur allure en général horizontale, sur la disposition des galets oblongs, dont le grand axe est perpendiculaire à la direction du courant, de même que sur l'absence de stries à la surface des galets. Il est à relever pourtant, que, soit par contamination, soit parce que les galets striés n'ont pas été assez roulés, il n'est pas rare d'en rencontrer. Dans ce cas, ils sont plus ou moins repolis par les agents fluviatiles.

B. Dépôts morainiques

Les travaux de A. JAYET (1947) nous ont montré que les dépôts morainiques non remaniés ne sont pas uniquement de la moraine de fond.

Les dépôts morainiques sont toujours mal triés et de ce fait, on y voit toujours une certaine proportion d'argile. Ce caractère permet de les distinguer, avec plus ou moins de bonheur, des dépôts fluvio-lacustres.

La moraine contient également des galets striés: le plus souvent calcaires noirs du Malm helvétique; les autres galets: galets carbonifères et permien du bassin rhodanien, galets calcaires et gréseux sariniens conservent mal les stries.

La proportion entre les deux apports de galets: sarinien et rhodanien, semble s'équilibrer dans les dépôts morainiques. Ajoutons que la moraine a un rapport direct avec le substratum; ainsi, après la traversée de zones graveleuses par le glacier, la moraine est mieux fournie en graviers que dans les régions où elle repose sur le substratum molassique.

Elle est plus sableuse dans ces dernières régions. On trouve donc des moraines argileuses, sableuses, graveleuses avec des blocs plus ou moins grands mais contenant toujours une certaine proportion d'argile. Tous ces dépôts n'ont, en général, pas de stratification bien nette.

C. Dépôts fluvio-glaciaires

Issus du lavage des éléments glaciaires, ils portent les caractéristiques des dépôts fluviatiles et glaciaires: fluviatiles, par leur allure de dépôts stratifiés mais le plus souvent non horizontaux; fluviatiles aussi, par le bon triage des composants en bancs de galets, de sable, de limon, rarement d'argile. Ils portent encore leur caractère glaciaire: gros blocs mal arrondis, galets encore striés à cause d'un transport faible. Souvent également, l'argile n'a pas été entièrement lessivée et salit encore les sables et les graviers. Ce sont donc des dépôts de transition, entre les deux termes extrêmes.

DÉFINITION DES TERMES DU QUATERNAIRE

Sur le terrain que j'ai prospecté, on rencontre, dans quelques coupes, jusqu'à sept termes qui se superposent. Après une première phase de creusement fluvatile, n'ayant laissé aucun dépôt, on trouve, à la base, une moraine argileuse assez bien cimentée déjà. Celle-ci est surmontée de dépôts fluvio-glaciaires, fluviatiles ou lacustres. Au-dessus, des dépôts très nettement fluviatiles, comblent une vallée moins profonde que la précédente mais plus large. Surmontant ce terme, avec parfois des zones de transition, viennent des dépôts morainiques peu consolidés. Enfin, sur ces dépôts qui couvrent quasiment toute la surface du Plateau, on a des dépôts fluvio-glaciaires. Un nouveau réseau fluvatile s'est taillé un lit dans ce Quaternaire: c'est le réseau actuel.

Si bien que, en remontant le cours du temps on retrouve les termes ci-dessus qu'on peut rapporter aux divisions classiques:

- le réseau actuel avec terrasse (f)¹).

¹) J'emploierai toujours les mêmes lettres qui représenteront, dans les coupes, l'attribution stratigraphique des dépôts.

- les dépôts fluviatiles qui l'ont précédé, au moment où les rivières n'étaient pas encaissées.
- les dépôts fluvio-glaciaires du retrait würmien (e).
- la glaciation würmienne avec sa progression (d).
- l'interglaciaire fluviatile et lacustre entre Würm et Riss (c).
- les dépôts de retrait de la glaciation rissienne (b).
- la glaciation rissienne (a).
- la période fluviatile pré-rissienne.

Certes, cette succession de termes joue-t-elle bien dans certaines belles coupes mais il est parfois difficile de savoir à quoi appartient un terme trouvé isolément. Ainsi la moraine rissienne se situe toujours au fond d'anciennes coupures où elle a pu subsister, abritée par les parois de rochers. Mais on trouve dans certaines coupures de même profondeur et de même âge, de la moraine würmienne. La cause est bien simple à comprendre: dans ces dernières coupures orientées parallèlement à l'axe du glacier, les falaises n'ont pu protéger les dépôts rissiens qui furent déblayés et remplacés ultérieurement par du Würm. Si l'appartenance de la moraine à la glaciation de Riss ou de Würm est claire pour certains endroits, on ne saurait se prononcer à d'autres places, comme dans le cas de la moraine qui surmonte la molasse à l'embouchure du ruisseau de Matran dans la Glâne, au P. 575.

D'autre part, la morphologie donnée par la dureté des roches influence considérablement le Quaternaire.

A première étude, il semble impossible de corréler deux régions distinctes situées, l'une au N, l'autre au S du barrage de Rossens. La première présente une superposition de deux glaciations intercalées dans trois périodes fluviatiles. L'autre contient également deux phases glaciaires. Mais chaque épisode interglaciaire est marqué par deux périodes fluviatiles, auxquelles s'ajoute la dernière: le creusement actuel. Il y a donc 5 périodes fluviatiles en tout. Et il est alors impossible de construire des corrélations si l'on ne tient pas compte du substratum. Au N du barrage de Rossens, les avances glaciaires se font sur une région certes vallonnée, mais ne présentant aucun obstacle solide, les grès ayant toujours des contours morphologiques mous. Par contre, au S du barrage de Rossens, on est en présence de ce que les morphologues appellent un hog-back, qui va influencer toute l'hydrographie quaternaire. Au sortir de la large vallée de la Sarine, taillée dans la molasse subalpine friable, on se trouve à la hauteur de La Cantine-La Roche, face à une véritable barrière de poulingues, très solide, et dans laquelle les cours d'eau successifs se sont taillé des gorges étroites. La moindre variation climatologique a pu les obstruer et détourner le fleuve vers un autre endroit où il a coupé la barrière, ou emprunté une entaille déjà existante.

CHAPITRE DEUXIÈME

Étude des affleurements

I. La région nord du barrage de Rossens

Coupe type: la coupe d'Hauterive

Un chemin va de l'Abbaye d'Hauterive à la Tioleyre; sur sa gauche, un sentier suit la courbe du méandre de la Sarine, d'abord au-dessus de la molasse, puis comme elle descend vers le sud, jusqu'au niveau de la Sarine.

En suivant ce sentier, on peut voir une très belle coupe dans le Quaternaire.

On trouve en premier, de haut en bas, dans une petite gravière, un contact entre la moraine et les graviers fluviatiles. Les graviers sont visibles, en descendant le chemin, pendant 250 m environ. On arrive ensuite dans une zone marécageuse, aux contours morphologiques beaucoup plus mous. Si, à cet endroit, on remonte la pente de 20 m, vers la ferme de la Tioleyre, on verra que les graviers surmontent de l'argile assez résistante. Au niveau du contact très bien marqué, sortent de belles sources.

L'argile se prolonge jusque dans le lit de la Sarine. De cet endroit, on voit la molasse descendre du NE, disparaître durant 100 m, sous le lit actuel, et remonter vers le S. De même, sur la rive droite, au lieu-dit La Souche, la molasse remonte.

Interprétation

La disposition de la molasse dans l'espace, montre un creusement antérieur au creusement actuel. On n'en voit ici qu'un côté incliné, la berge droite d'un ancien cours, dont l'axe est situé plus à l'W que le cours actuel; d'autre part, ce cours est plus profond que l'actuel.

Les terrains quaternaires comblant cet ancien cours comportent la succession de deux terrains glaciaires séparés par un épisode fluviatile. La moraine supérieure se raccorde à celle qui recouvre le Plateau. On peut la rattacher à la dernière glaciation: Würm (d). Les graviers fluviatiles se rapporteraient alors à l'Interglaciale Riss-Würm (c) et le remplissage morainique inférieur à l'avant-dernière glaciation Riss (a).

Par comparaison avec cette succession, on va retrouver les mêmes dépôts dans d'autres coupures de la vallée pré-rissienne (avec des lacunes d'Interglaciale, si l'on n'est pas dans le tracé de ses rivières).

Coupe de la rive gauche de la Glâne en face du Moulin Neuf, coord. 574.750/181.840

La confluence du petit ruisseau venant du Croset avec la Glâne est située dans de la moraine argileuse bleue à blocs assez bien cimentée. En remontant ce ruisseau de 20 m on trouve sur sa gauche, dans un talus qui surplombe la Glâne, des argiles et des sables. Dans une niche d'arrachement située à 170 m de la rive droite du ruisseau, on peut observer la coupe suivante:

3) graviers fluvio-glaciaires assez bien calibrés, enrobés dans des sables. Epaisseur 1,5 m.

2) Sables horizontaux, varvés, avec des passées argileuses; de très rares bancs sont affectés de ripple-marks. J'y ai trouvé des débris végétaux, sous forme de petites boules de tourbe de 1 mm de diamètre. Le contact de ces dépôts avec ceux qui les surmontent est irrégulier. Epaisseur 8 m.

1) Jusqu'à la Glâne, on a des dépôts glaciaires argileux à blocs qui glissent.

En revenant par le bord de la Glâne jusqu'au ruisseau, on peut rattacher cette moraine (1) à celle de l'embouchure du ruisseau dans la Glâne. D'autre part, en remontant une nouvelle fois le ruisseau, on traverse de nouveau l'argile à blocs vue précédemment; puis durant 150 m environ, on ne voit plus rien. On rencontre alors la molasse, que l'on suit durant 50 m au fond du ruisseau. A l'endroit où celui-ci coupe la courbe de niveau 600, sur la rive droite, on voit un petit canal qui débouche et dont l'eau a mis à jour des sables, surmontés de moraine argileuse à galets striés. Ces sables sont identiques à ceux qu'on a vus dans la niche d'arrachement (2).

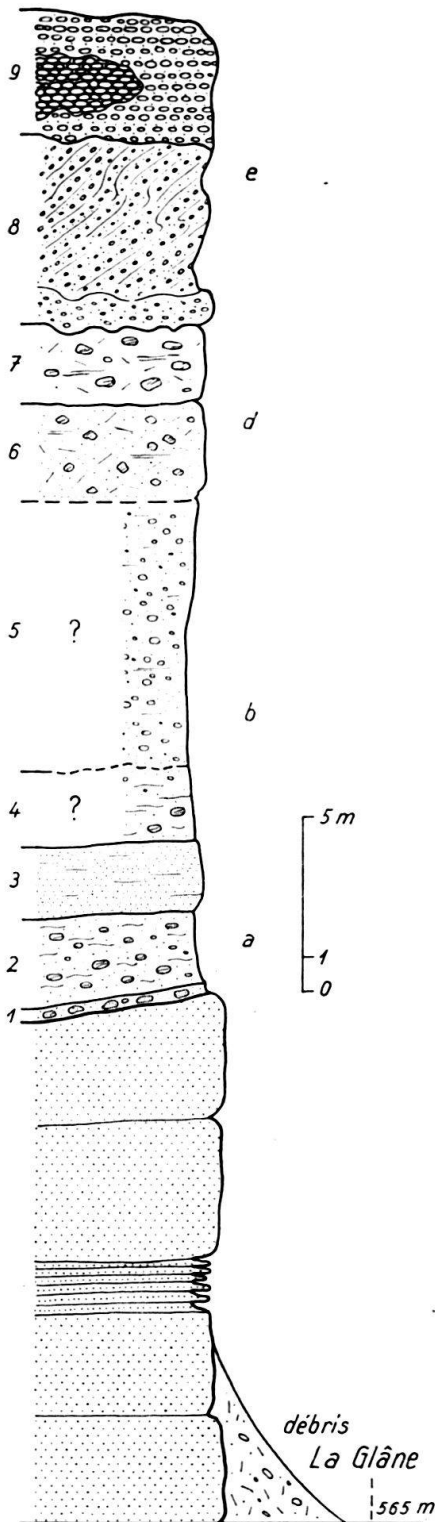


Fig. 25. Coupe dans le Quaternaire.
Affleurement Ste Appoline, coord.
575.560/181.400

Interprétation

Situé plus bas que le niveau actuel de la Glâne, le creusement pré-rissien est rempli de moraine rissienne (a), surmontée de dépôts postrissiens, qui, par leur allure rappellent des dépôts lacustres (b). La moraine würmienne (d) se rencontre à un seul endroit mais suffit, puisqu'elle les surmonte, à situer les sables et les argiles dans le complexe rissien. D'autre part, située à la hauteur des champs recouverts de la moraine la plus jeune, - Würm - elle est caractéristique. Dans la niche d'arrachement, la moraine würmienne n'est pas présente, elle est remplacée par le fluvio-glaciaire du retrait würmien (e); elle a dû se déposer, mais être par la suite remaniée par les eaux de fonte du glacier; ces eaux ont comblé de fluvio-glaciaire la dépression de Matran.

Le cas du complexe rissien: sable très fin à débris tourbeux (ce qui exclue l'origine glaciaire), argile sans blocs, est très intéressant. Dans plusieurs autres coupes, nous le retrouverons. L'allure des dépôts, comme aussi la tourbe qu'ils contiennent plaident en faveur d'un régime lacustre. Les lacs se sont installés dans les dépressions pré-rissiennes. On voit très bien le réseau pré-rissien en partie comblé, ailleurs compartimenté en dépressions par des dépôts morainiques rissiens. Chaque dépression voit se former un lac où se déposent des alluvions fines provenant de la moraine rissienne remaniée.

On ne retrouve pas ici de dépôts interglaciaires Riss-Würm, car on est situé en dehors des lits et de la Sarine et de la Glâne à ce moment.

Affleurement de Ste-Apolline, coord. 575.560/181.400. (Fig. 25).

En descendant du bois de Châtillon vers la rive droite de la Glâne, on voit une niche d'arrachement où apparaît la coupe du Quaternaire suivante; de haut en bas:

9) graviers, d'allure horizontale assez bien calibrés, portant encore de faibles stries glaciaires. Latéralement, on trouve ces graviers bien cimentés. Certains se sont même éboulés, restant en blocs énormes. Epaisseur 3 m.

8) Graviers d'allure fluvio-glaciaire et bancs de sable graveleux. Le passage n'est pas très net et le niveau de la base des graviers (9) n'est pas horizontal. Ces dépôts sont obliques et ondulés. La base du terme en contact avec l'argile (7) est mélangée à celle-ci. La granulométrie augmente du bas vers le haut. Epaisseur 5 m.

7) Moraine à blocs faite d'argile blonde englobant des galets aux stries fraîches et de gros blocs d'origine rhodanienne. Epaisseur 2,2 m.

6) Niveau assez semblable à 7. Il lui manque les gros blocs mais comme on se trouve dans un terrain glissant et mou, il est possible que ceux-ci se soient enfoncés dans l'argile. Le niveau est également un peu plus sableux que le précédent. Epaisseur 2,8 m.

5) Niveau mal défini, recouvert soit par de la moraine supérieure qui coule, soit par les graviers du sommet qui s'éboulent. On y trouve surtout des sables et des sables argileux, avec quelques graviers.

4) Mélangés à des sables et des graviers, lambeaux d'argile à blocs striés. Epaisseur des niveaux 4 et 5: 9,7 m.

3) Faisant saillie dans les dépôts fluants 4 et 5, un banc de sable gris, un peu argileux, mais assez solide. Epaisseur 2 m.

2) Moraine à blocs où l'on reconnaît des galets de calcaire noir, de Verrucano et quelques blocs de molasse; la pâte est argileuse bleuâtre, 2 m.

1) Directement sur la molasse, 30 cm de débris molassiques, aussi anguleux que peuvent être des débris de molasse, sont enrobés dans du sable jaunâtre. La molasse fait une paroi de 15 m au-dessus de la Glâne.

Interprétation

Le creusement dans lequel se trouvent tous ces dépôts n'est pas assez profond pour que l'on soit dans l'axe de la vallée pré-rissienne. Mais comme la surface de la molasse plonge ici vers le S, on peut en déduire que l'affleurement est situé sur le flanc droit de la vallée pré-rissienne. Ainsi s'expliquent les 15 m de molasse qui séparent le bas de la coupe de la Glâne actuelle.

Le remplissage est analogue à celui d'Hauterive:

a. moraine rissienne composée à la base, sur le substratum, de débris molassiques. C'est le seul endroit où j'ai repéré de tels débris.

b. Complexe de sable et gravillons encore argileux en 3 et 5. Les termes 4 et 5 ne sont très probablement qu'un lambeau de moraine supérieure (6 et 7) qui a glissé. Le fait est assez banal dans ces niches d'arrachement à pente forte.

L'Interglaciale Riss-Würm n'est pas visible.

d. Les termes 6 et 7 sont composés de moraine würmienne.

e. Sur la moraine würmienne tous les sables et graviers font partie du retrait würmien. Ces dépôts ont comblé la dépression de l'ancien cours pré-rissien situé entre le bois de Monterban et la Glâne, partout où les dépôts antérieurs ont été déblayés. Ce retrait va se retrouver dans la magnifique gravière de Châtillon, 400 m plus au SW. Les graviers d'allure horizontale qui couronnent l'affleurement ne se sont certainement pas déposés de cette façon. La cryoturbation les a rangés ainsi et ce phénomène se contrôle dans beaucoup de gravières de retrait: les derniers mètres de dépôts ont une allure qui épouse exactement la surface du sol.

Affleurement de la Pila, rive gauche de la Sarine 150 m en amont de l'embouchure de la Gérine

Ici de nouveau on voit, dans la falaise de la Sarine, la surface de la molasse plonger vers le S, décrire un arc de cercle sous le niveau actuel de la rivière et remonter, 200 m plus au S. Il n'est pas possible d'imaginer que la Sarine actuelle ait creusé cette dépression. Les dépôts qui la comblent ne sont pas actuels.

On trouve de bas en haut:

des graviers fluviaux disposés en bancs bien cimentés; sous ces graviers, des sables, de granulométrie variable, passent latéralement vers le N et le S à des graviers. La limite n'est pas nette; elle est faite d'une indentation du sable et du gravier.

A la base, aucun dépôt morainique n'est visible, mais il se pourrait que les 5 derniers mètres du talus, tout près de la Sarine, soient faits de tels dépôts. Le sol est, en effet, marécageux dans un terrain qui flue, assez typique des zones morainiques.

Interprétation

Le creusement est pré-rissien par sa profondeur; la largeur est moindre que celle du cours pré-rissien de la Sarine, qui passe d'ailleurs plus à l'W. On se placerait ici, dans le creusement pré-rissien du fleuve correspondant à la Gérine actuelle.

Il est difficile d'attribuer un âge certain aux dépôts sablo-graveleux du remplissage; on peut admettre qu'il s'agit de dépôts postérieurs à la glaciation du Würm.

Ici se situerait l'affleurement pris comme coupe-type au début de ce chapitre: celui d'Hauterive.

En remontant la Sarine, plus haut qu'Hauterive, on va retrouver le cours pré-rissien comblé, dans les affleurements situés en dessous de Posieux.

On recoupera, plus haut, le cours interglaciaire à la Tuffière; puis on l'effleurera sur la rive gauche de la Sarine, sous Illens.

Le méandre de la Sarine à Posieux, rive gauche: Coupe des Prés d'en Bas, coord. 574.350/178.690 (Fig. 26).

Au bord de la Sarine, on voit la molasse descendre vers l'WNW. Sur celle-ci on trouve, formant une terrasse qui date des derniers encaissements du cours d'eau:

1) argile à blocs assez cimentée (rars galets en général striés) sur laquelle coule la Sarine.

Entre 1 et 2, le contact n'est pas horizontal. On trouve des poches de graviers et des débris de molasse; le tout lié par des sables argileux.

2) Argile presque pure, gris-bleu, avec au sommet, des endroits plus sableux, aucun galet.

3) Argile sableuse blonde avec des traînées argileuses pures; ce banc semble une partie altérée de 2, toutefois un peu sableux.

4) Banc de graviers, contenant des blocs arrondis, ayant jusqu'à 30 cm de diamètre, avec des traînées de rouille.

5) Sable argileux renfermant des fossiles actuels. Sa couleur est gris-jaune.

On a, ici, d'une part, la moraine de Riss (a) sur la coupure pré-rissienne. Elle est surmontée de dépôts fluvio-lacustres du complexe rissien (b), identifiable jusqu'à la zone d'altération représentée par le niveau 3. Les dépôts qui les surmontent sont actuels, ce sont ces dépôts qui

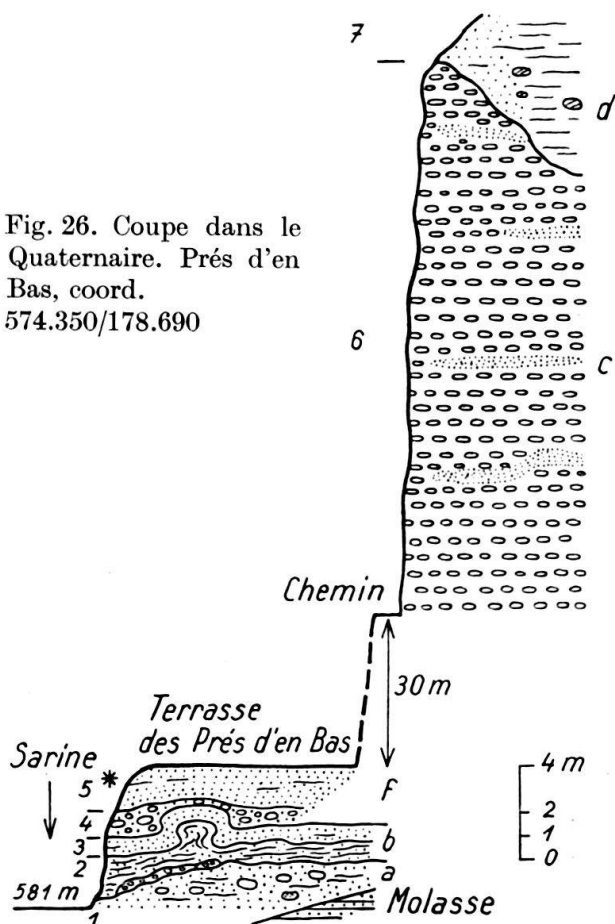


Fig. 26. Coupe dans le Quaternaire. Prés d'en Bas, coord. 574.350/178.690

forment la dernière terrasse de la Sarine (f). Très probablement, les déformations qui affectent les dépôts inférieurs datent de ce dernier épisode.

On remarque que l'argile en (2) et (3) a subi une pression, alors que les dépôts supérieurs ne sont pas déformés mécaniquement mais, ont épousé, en se déposant, les bossellements préexistants. D'autre part, on voit très bien en (3) la partie des dépôts anciens qui fut altérée avant que ne se déposent les alluvions récentes.

En remontant le chemin des Prés d'en Bas, au Sac, sous le P. 665, on rencontre des graviers qui se trouvent 30 m au-dessus de l'endroit décrit plus haut.

6) Dans deux gravières sont visibles des dépôts fluviaux. Le diamètre des galets est assez constant: 10 cm. Les graviers sont interrompus, par places, par un banc de sable très lenticulaire.

7) Les graviers sont surmontés d'un moraine très sableuse, avec des galets striés.

Les niveaux 6 et 7 sont postérieurs au Riss; on retrouve l'Interglaciaire Riss-Würm (c) où les graviers sont, en général, le dépôt prédominant. La moraine qui couronne ces graviers est würmienne (d). Notons que la surface supérieure des graviers n'est pas horizontale. Il est possible de constater que les graviers n'ont jamais dû combler entièrement le cours interglaciaire et que le Würm peut leur être superposé ou être plaqué sur les graviers en contact latéral dans la vallée interglaciaire elle-même.

Coupes dans les glissements situés aux coord. 573.830/178.530 (Fig. 27).

Des Prés d'en Bas, jusqu'aux affleurements situés au S du P. 687,3, il est possible de suivre dans le lit de la Sarine la moraine compacte à rares blocs (niveau 1). A l'endroit qui nous intéresse, trois niches d'arrachement ont provoqué la mise à jour

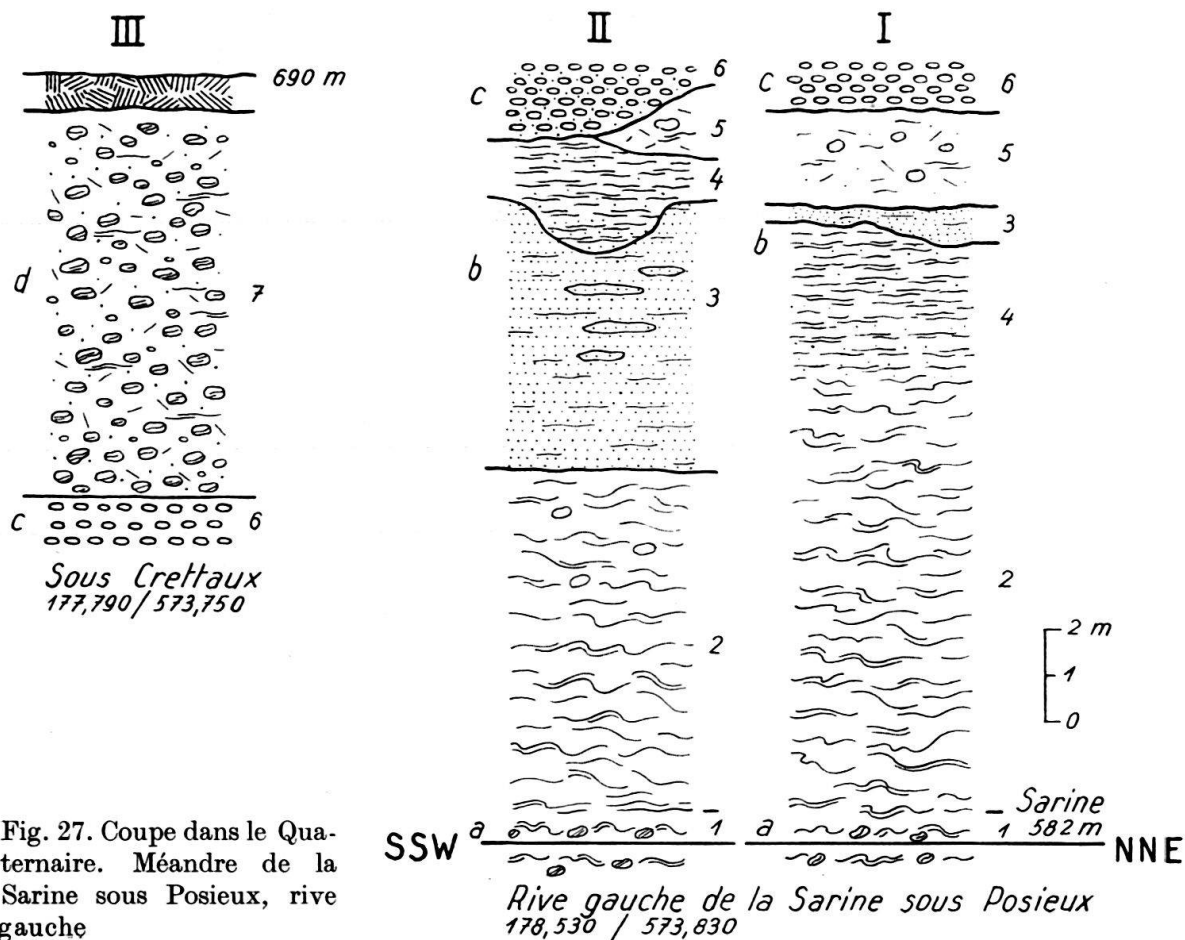


Fig. 27. Coupe dans le Quaternaire. Méandre de la Sarine sous Posieux, rive gauche

des dépôts quaternaires. Seules, les deux situées au SSW révèlent quelque chose, la troisième disparaissant sous l'éboulis et la végétation.

Niveau 2. Dans ces deux affleurements, la base est faite d'argile qui flue et il n'est pas possible de voir les dépôts dans leur position originelle.

Il y a des variations latérales dans les coupes I et II pour les niveaux suivants:

Niveau 3. Dans la coupe I ce niveau se compose d'argile bleue compacte contenant quelques impuretés: d'autres argiles plus marneuses faisant taches et quelques galets toujours rhodaniens sans stries.

Latéralement, c'est-à-dire 10 m plus au SSW, on trouve dans la coupe II des sables grossiers déposés horizontalement. Des bandes de ce sable se sont solidifiées, par places, donnant des poupées de grès.

Niveau 4. Le niveau dans la coupe I n'est que le prolongement vers le NNE du sommet des sables vus dans la coupe II au niveau 3. Ces sables sont cependant plus limoneux et plus fins. Ils sont également stratifiés horizontalement. En revanche, dans la coupe II, on retrouve l'argile bleue, compacte, contenant des impuretés, que l'on avait située au niveau 3 de la coupe I. Cette argile dessine des poches dans le sable (3).

Niveau 5. Le terme de passage avec les graviers est fait d'argile bleue dans les deux affleurements et contient bon nombre de galets sariniens sans stries. Dans la coupe II, il est lenticulaire.

Niveau 6. Au-dessus, dans les deux niches d'arrachement, on voit les graviers, situés à la même altitude, couvrir tous les dépôts précédents. Les graviers sont cimentés ou non suivant les endroits mais font partie d'un même complexe qu'il est possible de suivre latéralement dans tout ce méandre de Posieux. Malheureusement il est impossible de le faire d'une façon continue en hauteur; ils mesurent plus de 40 m dans la pente, mais, à la verticale, ils ne doivent jamais avoir plus que 20 m d'épaisseur. Latéralement aux coupes décrites ici, 800 m au S, on rencontre la coupe désignée sous chiffre III dans la figure 27. C'est le glissement de terrain situé sous Crettaux:

Niveau 7. Les graviers que nous avons suivis sans peine, sur cette rive de la Sarine, sont surmontés, à cet endroit (coupe III), par de la moraine très graveleuse à blocs mesurant 8 m.

Le haut de la coupe est fait de terre végétale.

Interprétation

Nous avons au S de Posieux, une coupe dans le Quaternaire où il est possible de retrouver tous les termes, si l'on fait des corrélations latérales, ce qui, dans le cas particulier, est possible: les graviers servent d'horizon-repère. A partir de la Sarine, qui recoupe l'axe de la profonde vallée prériessienne, on trouve:

a) le remplissage du Riss; il est fait de moraine, surmonté de dépôts fins et typiques d'argile, de limon et de sables, stratifiés et sans blocs du Postriss (b). Les graviers sont interglaciaires (c). Les graviers cimentés que l'on trouve sous le village de Posieux, sont de même âge, étant donnée leur position. Comme nous l'avons vu précédemment, la cimentation n'est pas un critère de l'âge du dépôt. La limite entre les graviers et les dépôts sous-jacents, est faite sur 1 m d'une interpénétration de deux termes, ce qui donne l'impression d'une moraine mais où aucun galet n'est strié.

Le même phénomène se présente à la limite supérieure des graviers que l'argile a pénétrés, supprimant une zone de contact précise.

La moraine de Crettaux est würmienne (d); son attribution ne fait pas de doute puisqu'elle se rattache à la couverture morainique du Plateau.

La Tuffière coord. 574.340/177.810 (Fig. 28).

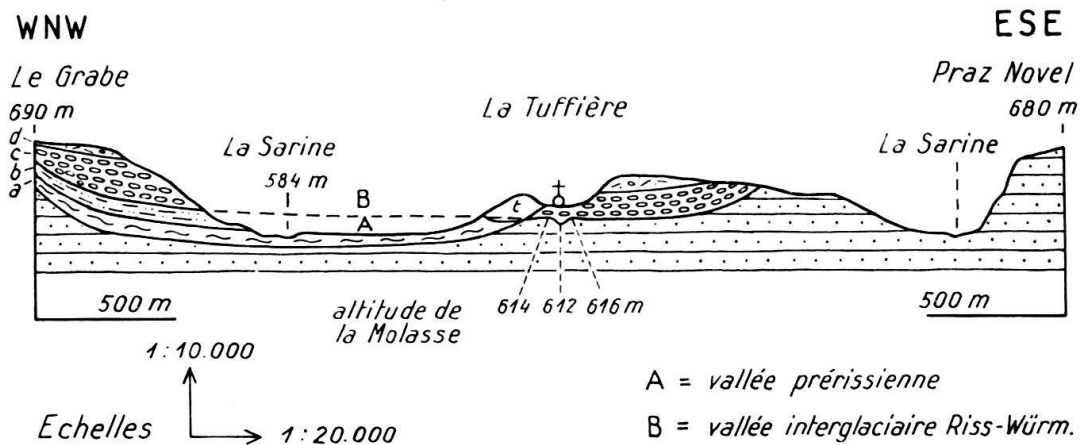


Fig. 28. Profil schématique dans les cours anciens et épigénique de la Sarine à la Tuffière
a. Riss, b. Postriss, c. Interglaciaire Riss-Würm, d. Würm, t. tuf

La molasse qui avait disparu dans le cours de la Sarine depuis les Prés d'en Bas, réapparaît en amont à l'W du hameau de la Tuffière, derrière la dernière maison. Elle marque vers l'E une légère dépression révélée par les sondages faits lors des captages d'eau. Le point le plus bas en serait à 612 m. De chaque côté, elle remonte, jusqu'à 614 m vers Posieux et 616 m vers l'E. Sur la molasse, aux endroits où il est possible d'apercevoir un contact, on a les graviers fluviatiles. On le voit à l'endroit où est établi le captage des eaux qui coulent dans ces graviers, à l'E du pont de la Tuffière, aux coord. 574.500/177.850.

Ces graviers mesurent entre 5 et 20 m d'épaisseur. Ils sont surmontés par de la moraine argileuse à blocs, que l'on retrouve au-dessus du captage et surtout dans la gravière de la Perrause, au bord du chemin qui va de la route cantonale au pont de la Tuffière.

En passant ce pont et en continuant sur Arconciel, sur la gauche de la route, on voit une très belle gravière où les graviers sont surmontés de moraine. Le passage est fait par une zone où l'on rencontre de gros blocs encore fluviatiles, surmontés d'argile aux nombreux galets striés.

De la Perrause à la gravière décrite en dernier lieu, on traverse toute la section de l'ancien cours interglaciaire, remblayé de dépôts de graviers. Cette dernière gravière, le plus à l'E, montre la transition entre graviers et moraine.

Affleurement rive gauche de la Sarine entre Illens et la Baume (Fig. 28).

En suivant le cours de la Sarine actuelle, en amont de la Tuffière, on peut voir la molasse constituant une falaise assez élevée et constater que la Sarine coule jusqu'à la Baume dans un lit épigénique. A cet endroit, la molasse décrit un arc de cercle dont le point le plus bas est situé vers 625 m selon des levés de M. KLAUS. Au fond de cet arc de cercle, comblé de graviers fluviatiles apparents, de grosses sources jaillissent au contact des graviers et de la moraine. Sur les graviers, on trouve une moraine argileuse à blocs, visible au point 574.320/176.490, vers la cote 690. Cette moraine, d'après la topographie, doit descendre jusque vers 665 m au contact des graviers mais le contact n'est pas visible.

Interprétation

On est ici sur la rive droite de la vallée interglaciaire Riss-Würm, que l'on a observée à la Tuffière. L'érosion de la vallée actuelle n'a pas touché l'axe de l'ancien cours. Pour cette raison, les eaux de la Baume sont intermittentes. Elles ne sortent que vers 625 m. Compte tenu de la descente du cours interglaciaire d'environ 10 m, sur la distance la Baume-la Tuffière, l'axe de l'ancienne vallée se situerait 2 m ou 3 m plus bas que 625 m, vers l'W de la Baume. Ainsi, il reste une barrière de 2 à 3 m de molasse qui empêche les eaux du fond du cours de sortir toutes, à cet endroit.

Les travaux des captages d'eau de la Tuffière nous ayant donné la profondeur de la molasse, il a été possible de faire un profil en travers, dans la vallée de la Sarine (Fig. 28). On y reconnaît la vallée pré-rissienne creusée dans la molasse, comblée de dépôts rissiens. Le terme (a) représente l'argile à blocs du Riss, surmontée en (b) par le complexe rissien (v. fig. 26). La vallée interglaciaire Riss-Würm, très large, est moins profonde que la précédente, et remblayée de galets fluviaux (c) et de moraine würmienne (d).

II. Région Sud du barrage de Rossens

Comme nous l'avons vu, le Quaternaire, c'est-à-dire surtout les dépôts fluviaux ou lacustres de cette région, sont fonction de la barrière de Nagelfluh, sise au S des villages de Pont la Ville et Villars d'Avry, et l'explication des divagations des cours d'eau pendant le même interglaciaire ou préglaciaire se trouve là. La rive droite du lac présente de magnifiques coupes. Nous nous proposons de l'explorer d'aval en amont. Sur la rive gauche, on ne rencontre aucune belle coupe; il est possible cependant de suivre les divers termes du Quaternaire à quelques endroits.

Pour des raisons d'interprétation, nous traiterons la coupe de Rossens, située sur la rive gauche avec les profils de la rive droite.

Coupe du barrage de Rossens, rive gauche de la Sarine et du lac

Immédiatement en amont du barrage de Rossens, on trouve en partant du lac, la succession de dépôts suivants:

1) sur la berge dénudée par les variations constantes du niveau du lac, apparaît aux basses eaux, une moraine argileuse à blocs. Cette moraine recouvre, à la cote 660 m, la molasse située sous le niveau du lac et retrouvée par des sondages.

2) Des sables surmontent la moraine. Ils se voient à divers endroits dans le talus, au-dessus de la ferme de la Chaudrette; leur sommet est situé entre 700 et 710 m d'altitude.

3) Sur les sables et bien visible du barrage se trouve une petite falaise de graviers cimentés; ils sont bien calibrés et d'allure nettement fluviale.

On peut suivre ces graviers en dessus de la route qui va du barrage de Rossens jusqu'à la sortie de la forêt vers Maupra où ils se terminent en pointe, aux coord. 574.990/174.550.

4) Sur les graviers, au sommet de la butte qui domine le barrage, on découvre, par place, de la moraine argileuse à blocs.

En dessous de Maupra, vers la Sarine, on retrouve la molasse à une altitude de 670 m environ. Sa surface supérieure descend vers l'W.

1) Sur la molasse réapparaît une moraine argileuse dans la même position que celle que nous avons vu ci-dessus au niveau du lac.

- 2) Cette moraine est surmontée de sables glacio-lacustres stratifiés horizontalement. Ils sont visibles dans un petit bosquet d'arbres situé 10 m en contrebas de la route, à Maupra.

Interprétation

Les deux coupes ci-dessus ne sont séparées que par un éperon de molasse, sur lequel s'appuie le barrage jusqu'au couronnement et derrière lequel passe une vallée fort heureusement peu profonde dont le fond est situé vers 660 m. Le remplissage de cette vallée est fait :

- d) de moraine würmienne, qui forme un vallum parallèle au lac sur la rive gauche;
- c) de graviers interglaciaires, cimentés ou non;
- b) de sables du complexe rissien, visibles localement;
- a) de moraine rissienne sur la molasse;

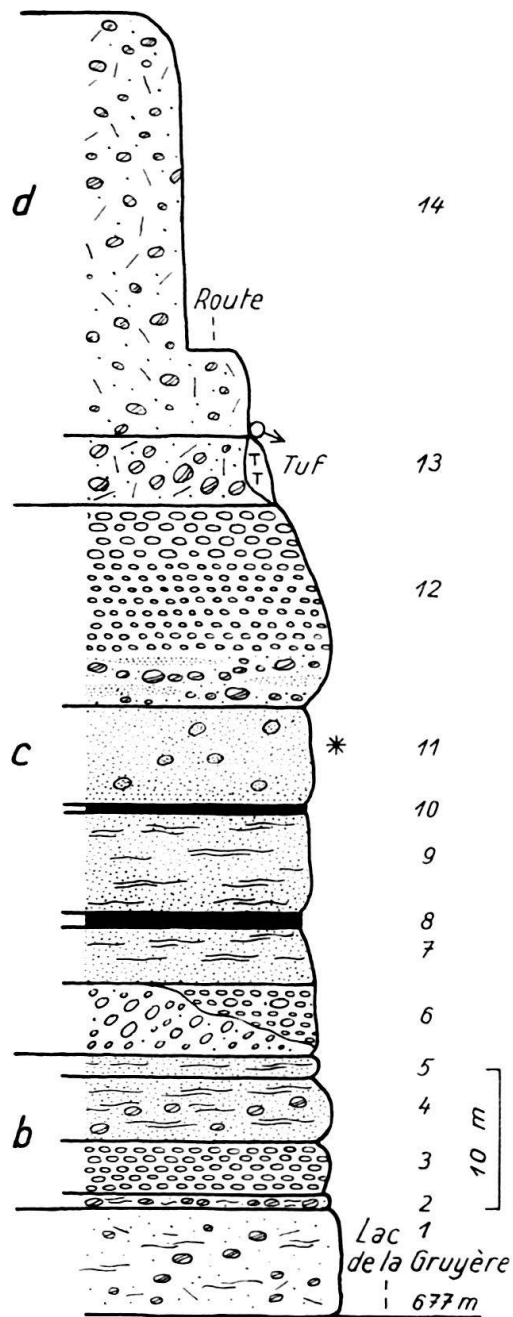
La moraine würmienne se voit à divers endroits du plateau de Rossens où des travaux l'ont mise au jour, notamment à Montet; à la Ravère, on la voit apparaître sur le petit sentier qui va de Ravère à Chesaux, à la hauteur des Esserts, à la base du vallum précité.

En face de la coupe de Rossens, mais un kilomètre en amont, sur la rive opposée, on retrouve un affleurement moins couvert de végétation. Il est situé dans une coupure de la molasse qui correspond exactement à la coupure de Rossens.

Coupe du Creux d'Enfer—Les Côtes, près de Bertigny, coord. 574.600/173.100 (Fig. 29).

Sur la route qui va du barrage de Rossens au village de Pont la Ville, on peut voir en partant de cette route et en descendant vers le lac de la Gruyère :

- 14) moraine informe, qui contient des galets rhodaniens en assez grand nombre ainsi que des blocs énormes. Les glissements n'étant pas de fraîche date, il est difficile d'analyser la pâte; vraisemblablement, c'est un mélange de sable et d'argile.
- 13) Sous la moraine informe, sortent des sources, au contact avec l'argile à blocs striés dont la pâte est beige à l'altération. Les sources ont plaqué sur ce niveau des dépôts de tuf. Epaisseur 4,5 m.
- 12) La moraine passe vers la base à de gros galets roulés de 30 cm de diamètre environ. Le niveau, mal défini, mesure 40 cm; il est situé sur des graviers, cimentés à l'extérieur seulement, puisque dans l'entaille que fait le ruisseau, ils ne le sont pas. A la base, on trouve des bancs de sable très lenticulaires et de plus gros galets. Epaisseur 15 m.
- 11) Les sables ocres sous-jacents, sont déjà un peu cimentés, on y découvre de très fréquents galets, qui ressemblent à de la molasse, ainsi que des débris de coquilles très délicates et difficiles à isoler. L. MORNOD (1947 p. 24) a pu extraire *Succinea gr. antiqua* COLB. ou *charpentieri* D. et M.
Pupilla gr. muscorum peut-être *alpicola* CHARP.
Vertigo parcedenta ALB. BR.
déterminées par J. FAVRE
- 10) Ces couches elles aussi fossilifères sont faites de sables argileux bleu-vert. On y voit les derniers bancs de lignites; des débris végétaux, diffus dans le sable le colorent par place en brun. Le lignite n'a jamais plus de 5 cm d'épaisseur.
- 9) Les couches gardent la même teinte mais deviennent plus argileuses.
- 8) Banc de lignite de 50 cm d'épaisseur.
- 7) Le sable est noir à cause de la proximité des débris ligniteux. On constate la présence d'argile sableuse gris-bleuâtre; ce sont les premiers termes de ces dépôts lacustres fins.
- 6) Des graviers de diamètre variant entre 8 et 10 cm, bien cimentés sont visibles



a) d'après L. Mornod :
Moraine argilo-sableuse
à blocs
658 m Molasse

Fig. 29. Coupe dans le Quaternaire.
Creux d'Enfer-Les Côtes.
Coord. 574.600/173.100

b) Les graviers, les sables, les lambeaux d'argile à blocs qui surmontent cette moraine, se rattacherait au retrait würmien: épisode glacio-lacustre.

c) Au-dessus s'installerait un épisode vraiment lacustre; fait de graviers, à sa base, en 6. Cet épisode est attesté par le lignite en 8 et 10 et par les fossiles en 11 et 9, où les signale L. MORNOD, mais où je ne les ai pas retrouvés. Les graviers qui surmontent ces dépôts, parlent plus en faveur d'une période fluviale que lacustre.

- à deux endroits différents. On les trouve, au S, avec des blocs ayant jusqu'à 30 cm; ils sont horizontaux. Vers le N, ils sont obliques, avec des dépôts graveleux allant jusqu'aux sables grossiers. Leur limite supérieure n'est pas nette et, latéralement, ils peuvent monter assez haut; à ces endroits ils sont seuls repérables, les dépôts fins disparaissant sous les gisements.
- 5) L'argile sableuse, gris-brun, sans galets apparents, mesure 0,6 m.
 - 4) On identifie, au-dessous, une argile à blocs striés; la pâte est gris-brun, les galets sont en majeure partie sariniens.
 - 3) On a ici une petite intercalation de graviers, portant encore des stries, d'allure fluvio-glaciaire parce qu'oblique ondulée.
 - 2) Les graviers passent latéralement et vers le bas à une moraine à blocs striés; la pâte est argileuse.
 - 1) Le terme 1 est semblable au terme 2 mais la pâte a une plus forte proportion de sable. Latéralement à la coupe, on trouve des graviers et des sables grossiers; les graviers n'ont pas de stries; leur diamètre est d'environ 5 cm. On trouve dans ces dépôts des traînées de rouille.

Interprétation

Du barrage de Rossens, on voit la coupe former le remplissage d'une ancienne vallée fluviale. Le fond de la vallée comblée est situé vers 658 m. On reconnaît de bas en haut:

a) les dépôts morainiques du Riss. La vraie moraine est située en dessous du niveau du lac. D'après L. MORNOD (1947) qui a pu l'observer avant la mise en eau du lac de la Gruyère, elle est faite d'argile sableuse à blocs; ce serait le terme a. de notre coupe, soit la moraine rissienne.

Dépôts fluviatiles et lacustres sont cependant situés entre la glaciation de Riss et de Würm dont la moraine (d) couronne la coupe.

La période lacustre a dû commencer dans le Postriss; c'est-à-dire en même temps que celle que l'on trouve dans la basse Sarine, tandis que les lignites ne sont certainement pas post-glaciaires mais vraiment interglaciaires.

L'origine du lac interglaciaire est due à une moraine médiane faisant suite au Gibloux. Comme celle du Würm, encore visible, elle se prolongeait sur plusieurs km au NE de cette montagne. Cette moraine a bouché la vallée de 658 m que l'on voit traverser le lac actuel, en amont du barrage de Rossens. Dans cette dépression, qui ne fut pas comblée entièrement par le glacier, un affluent interglaciaire de la Sarine a déposé des sédiments lacustres jusqu'au moment où, la moraine étant coupée ou la dépression comblée, il put rejoindre la Sarine dans un cours normal, en déposant les graviers, typiques de cette époque, visibles sous la moraine würmienne.

Coupe du ruisseau de Pont la Ville

On part du bord du lac, coord. 574.250/172.120, à peu près au niveau de la molasse. Lorsque le lac est bas, on voit la molasse apparaître vers 670 m et descendre vers l'E. On traverse, tout d'abord, une moraine argileuse, assez compacte, grise, à galets striés.

A 100 m de l'embouchure du ruisseau dans le lac, on trouve sur la gauche de celui-ci, un glissement de terrain qui met à jour la coupe suivante, de bas en haut :

- 1) argile grise compacte, semblable à celle du bord du lac; les galets sont assez rares et toujours striés. Epaisseur 1 m.
- 2) sable jaune et graviers fins. Epaisseur 0,5 m.
- 3) graviers grossiers. Epaisseur 0,5 m.
- 4) intercalation de sables et de graviers mal triés, moins grossiers que les précédents. Epaisseur 2 m.
- 5) graviers bien calibrés.

Le contact entre les divers bancs de graviers est toujours irrégulier, les graviers de 2, 3, 4 et 5, n'ont généralement pas de stries glaciaires fraîches.

A peu près en face de cet affleurement, au haut d'un sentier qui monte le talus du ruisseau sur sa rive droite, on trouve des graviers bien calibrés, d'origine fluviatile, semblables au terme 5 de la coupe; ces graviers sont cimentés.

Ils se trouvent quelques m plus haut que la coupe d'en face. En continuant de remonter le ruisseau, à 300 m environ avant qu'il ne se jette dans le lac, on trouve une nouvelle niche d'arrachement sur la droite. Les dépôts sont malheureusement tous empâtés par de l'argile qui flue. On arrive cependant à distinguer de bas en haut :

- 1) latéralement à la coupe, un minuscule affleurement d'argile grise, compacte, à blocs rares; 0,2 m.
- 2) Sables et graviers mal découverts; 7,5 m.
- 3) Argile à blocs fluant sur 2 et faite de pâte grise et de nombreux galets striés; 7 m.

Enfin en remontant le ruisseau jusqu'à la confluence des deux ruisselets qui le forment, on trouve de la moraine molle, faite d'argile grise à nombreux galets striés qui, elle aussi, glisse.

Interprétation

Après certains jours de pluie qui décapent les affleurements, on peut donner une coupe schématique du ruisseau, en suivant mieux les divers termes.

- d. La moraine de surface en glissement se rattache à la glaciation würmienne.

- c. Les graviers fluviatiles, situés assez haut, ici 710 m, très peu répandus en surface, sont interglaciaires.
- b. Les sables et les graviers plus fins sous-jacents, font partie du Postriss, probablement d'un épisode glacio-lacustre.
- a. La moraine compacte de la base est rissienne.

Ainsi on est dans l'axe de la coupure pré-rissienne; la molasse se trouve vers 660 m, on est dans la même vallée que celle de Bertigny et de Rossens. L'épisode lacustre à lignite et mollusques de Bertigny ne se retrouve pas car on est déjà en dehors de ce lac. Seul, le premier épisode glacio-lacustre du Postriss est visible, surmonté des dépôts interglaciaires d'un petit cours d'eau, probablement celui qui alimentait le lac de Bertigny.

Coupe de Bois Momont (dans le bras du lac de la Gruyère où conflue la Serbache). (Fig. 30)

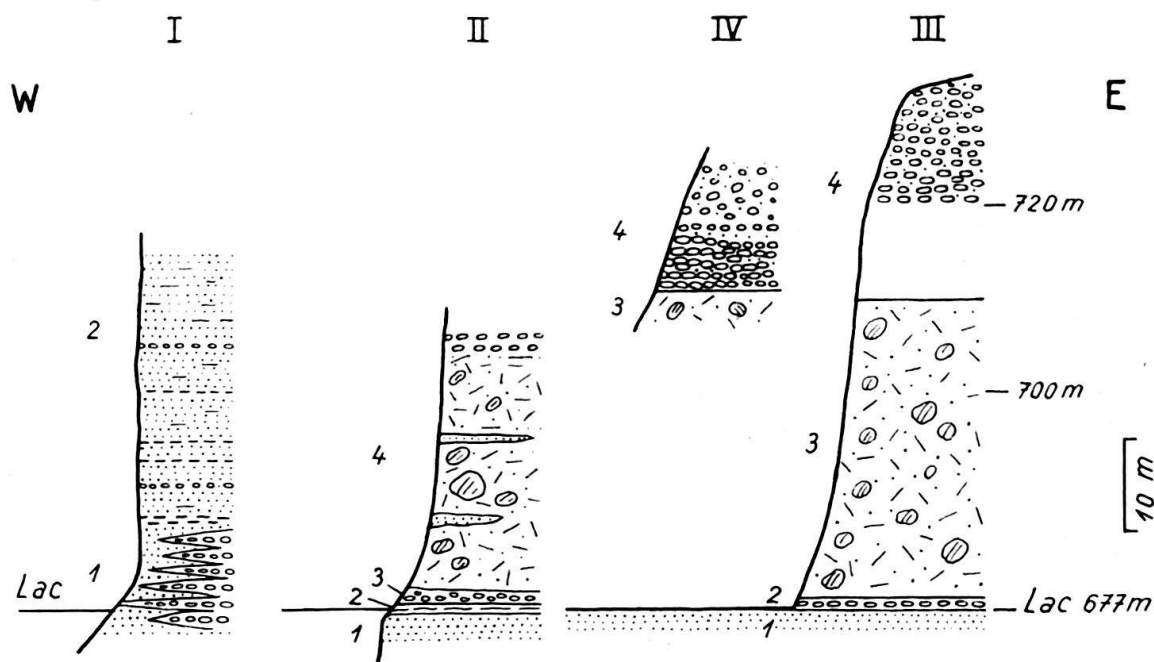


Fig. 30. Coupe dans le Quaternaire. Bois Momont

On y voit trois niches d'arrachement qui décapent presque tous les dépôts quaternaires formant la rive droite du cours inférieur, aujourd'hui submergé, de la Serbache. Ces niches démontrent les grandes variations latérales qui peuvent exister dans les dépôts quaternaires.

I. La première et la plus importante est située vers l'W. Sa base est aux coordonnées 575.150/170.570. Elle montre du bas vers le haut une succession de dépôts fluviolacustres assez typiques:

- 1) la base de l'affleurement au niveau du lac est faite d'une alternance de sables et de graviers. Leur granulométrie paraît augmenter du NE au SW. Les graviers forment des indentations dans les sables. Epaisseur 8 m + x.
- 2) La plus grande partie de l'affleurement est constituée par des niveaux d'argile sableuse, de limon, de sables fins à grossiers; par place, on découvre un chapelet de galets au diamètre assez restreint de 2 à 5 cm. L'accès de ces dépôts est malheureusement impossible. Epaisseur: 30 m + x.

Les niveaux inférieurs de cette coupe font penser à des dépôts fluviatiles s'imbriquant dans des dépôts lacustres, comme au débouché d'un cours d'eau dans un lac; seul le haut de l'affleurement témoignerait en faveur de dépôts lacustres.

II. La deuxième niche d'arrachement se trouve 200 m plus à l'E aux coord. 575.350/170.650, elle est faite :

1) au niveau du lac, d'un banc de sable jaune assez cohérent, plongeant comme tous ces dépôts d'allure horizontale de quelques degrés vers l'W ; on peut suivre ce banc sur la rive du lac, lorsque celui-ci n'est pas entièrement rempli.

2) On découvre, au-dessus, un banc d'argile bleuâtre, devenant jaunâtre à l'altération, ne contenant aucun galet. Epaisseur 3 m.

3) Au-dessus, on a un banc de graviers bien arrondis et sans stries glaciaires, de 1 m d'épaisseur.

4) Le reste de la coupe est faite de moraine argilo-sableuse avec des passées tantôt plus argileuses, tantôt plus sableuses. Cette moraine contient des galets striés assez fréquents et même des gros blocs encore mal arrondis. La moraine forme la quasi totalité de la niche à laquelle elle donne une couleur bleuâtre. Cette couleur va la distinguer, de loin, du premier affleurement décrit ; celui-ci, plutôt composé de sables, a une couleur fauve.

Notons encore que le haut de la niche présente des traînées sablo-graveleuses qui pourraient être interprétées comme une autre formation surmontant la moraine. Cependant, l'affleurement n'est pas assez caractéristique.

III. La troisième niche d'arrachement, le plus à l'E, déjà partiellement réoccupée par la végétation est située aux coord. 575.500/170.780.

Elle montre la coupe suivante :

1) à la base, on a, de nouveau, des sables moyens jaunâtres que l'on peut suivre au bord du lac depuis la coupe II.

2) Au-dessus, on a immédiatement le niveau de graviers vu sous le chiffre 3 dans cette même coupe II. Il a également 1 m d'épaisseur.

3) L'argile à blocs, présente sur ces dépôts, est de même nature que celle décrite sous le chiffre 4 dans la coupe II.

4) Le haut de l'escarpement est dénudé pour la première fois et montre des dépôts sablo-graveleux et des graviers partiellement cimentés. L'allure de ces sables et de ces graviers est identique à celle des dépôts exploités sur le haut de la butte au lieu dit Sur Momont.

Il s'agit de sables et de graviers fluvio-glaciaires qu'aucune moraine ne couronne.

IV. Latéralement à l'affleurement décrit plus haut, dix mètres à l'W, on retrouve ces sables et graviers surmontant des dépôts morainiques que l'on peut rattacher à ceux décrits sous le chiffre 3, dans la coupe III.

Interprétation

On ne saurait se prononcer, n'ayant aucun point de comparaison, sur l'âge exact des dépôts fluvio-lacustres qui forment l'ensemble du premier affleurement décrit et qui pourraient correspondre à la base des deux suivants. Ces dépôts, cependant, sont pré-würmiens, parce qu'ils sont couronnés de moraine que surmonte le retrait würmien. Cette dernière formation semble d'âge assez certain. La butte, où on l'a exploitée intensément pour la construction du barrage de Rossens, n'est à aucun endroit couronnée de moraine.

Pour les dépôts fluvio-lacustres, on peut penser qu'ils sont interglaciaires. Ils se seraient formés dans un lac parallèle au cours interglaciaire de la Sarine, qui passe quelques centaines de mètres plus à l'W. Ce lac aurait été alimenté par un ruisseau descendant de la zone montagneuse située à l'E.

Description de la rive ouest du lac de la Gruyère.

La campagne sismique du SSL entreprise pour le compte de la BP, a confirmé l'existence que l'on soupçonnait déjà, d'une vallée profonde à l'W du lac de la Gruyère. Elle serait située vers 610 m (± 10 m), dans la région du Bry. Il n'est plus possible de voir le remplissage de cette vallée, en dessous de 670 m.

Dans les affluents du lac: les ruisseaux du Bry et de Villars d'Avry, on peut repérer les termes supérieurs du remplissage.

Ruisseau de Villars d'Avry.

Le ruisseau qui prend sa source à Villars d'Avry coule en dessous de la route cantonale, à l'entrée de la forêt, sur de la moraine argileuse à blocaux. Le lac artificiel a submergé le bas de son cours et déterminé ainsi une petite anse. Dans cette anse, on voit, sur les deux berges, de petites falaises faites de graviers.

Ces graviers sont de granulométrie variable. Leur diamètre mesure entre 5 et 15 cm. Ils sont intercalés dans des sables, eux aussi de grosseur diverse, allant des gravillons aux limons. Ces sables et graviers sont, soit obliques et plongeant vers l'W, soit horizontaux; la différence de granulométrie est beaucoup moins complexe dans les dépôts horizontaux qui sont plus particulièrement formés de graviers. Lorsque le niveau du lac est bas, on voit apparaître sous ces dépôts, des sables et des argiles stratifiés ne contenant que peu de galets. Ils sont disposés en traînées dans les sables.

Il manque, ici, les termes inférieurs du remplissage de la vallée pré-rissienne profonde qui coulait sur la rive gauche de la Sarine, à savoir: la moraine rissienne et la base des dépôts post-rissiens que l'on aperçoit aux basses eaux. L'Interglaciaire est représenté par les graviers que surmonte la moraine. Sans crainte de se tromper, on peut rattacher cette dernière au Würm.

Ruisseau du Bry.

Comme le ruisseau de Villars d'Avry, celui-ci coule, avant d'aboutir dans une petite anse, sur de l'argile à blocaux que l'on retrouve en amont et en aval du hameau du Bry. Les rives du lac montrent diverses niches d'arrachement où sont visibles soit des graviers à l'E de la coordonnée 573.460, soit des graviers, sables, limons et argiles à l'W de cette coordonnée. Tous ces dépôts ont subi des phénomènes mécaniques post-diagénétiques qui rendent toute corrélation hasardeuse.

Interprétation

Par comparaison avec le ruisseau de Villars d'Avry, on peut cependant imaginer que les graviers sont interglaciaires; les sables, argiles et limons ressemblent fort à des formations glacio-lacustres assez caractéristiques du Postriss. La moraine qui surmonte tous ces dépôts est würmienne et elle est couronnée sur chaque versant du ruisseau, à la hauteur du Bry par du fluvio-glaciaire de retrait.

Interprétation générale

La région amont du barrage de Rossens fut traversée par deux vallées profondes qui sont comblées des mêmes dépôts rissiens, interglaciaires et würmiens. Ces deux vallées diffèrent quant à leur profondeur:

Le profil fig. 31, le montre bien. (W: 600 m; E: 650 m). La vallée la plus à l'W, sur la rive gauche du lac de la Gruyère est, par sa profondeur, une vallée pré-rissienne; elle se rattache à celle que l'on retrouve sous Posieux. La vallée de l'E, sur la rive droite du lac, à Creux d'Enfer-Les Côtes, est beaucoup moins profonde, mais comblée probablement des mêmes dépôts rissiens. L'interprétation que nous en donnons, considère comme base: la barrière de Nagelfluh de La Roche-Avry devant Pont. En effet, l'étroit défilé où passait la Sarine pré-rissienne fut vraisemblablement bouché lors de la progression rissienne et la Sarine détournée vers un autre point où

franchir cette barrière. Une coupure devait exister à l'endroit où l'avait creusée la Serbache pré-rissienne, au N de Bois Momont. La Sarine a pu, momentanément, emprunter ce tracé et l'élargir pour rejoindre son cours antérieur, dans la région du village actuel de Rossens.

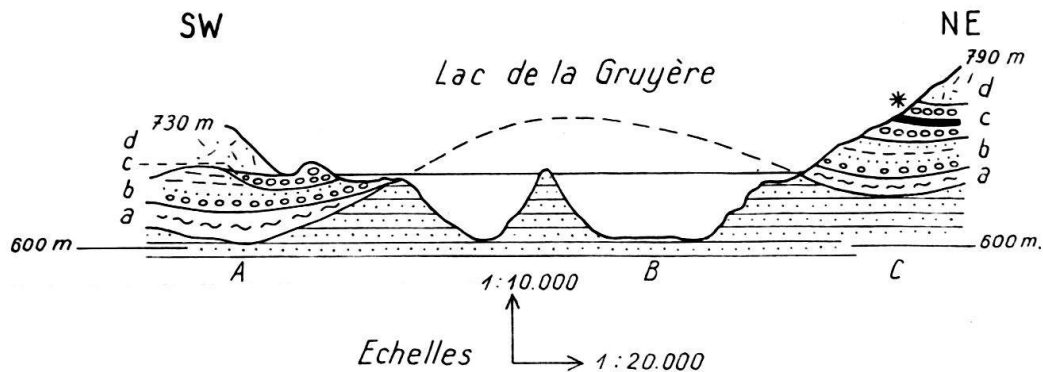


Fig. 31. Profil schématique dans les cours anciens et épigénique de la Sarine à la hauteur de Creux d'Enfer-Le Tremblé. a) Riss, b) Postriss, c) Interglaciale Riss-Würm, d) Würm

La glaciation rissienne recouvrit ces divers cours, mais il est à noter qu'en aucun endroit, les dépôts morainiques ne les ont entièrement comblés.

Il exista donc, après le Riss, des dépressions. Ces dépressions furent, comme dans la vallée de la Sarine en aval du barrage de Rossens, occupées par des lacs. Les premières formations que l'on rencontre sur les dépôts morainiques sont des formations glacio-lacustres et post glaciaires. Puis arriva l'Interglaciale proprement dit avec ses cours d'eau. La Sarine, à ce moment emprunta le tracé de la vallée pré-rissienne, sur la rive gauche du lac de la Gruyère. La dépression de la rive droite, fermée, à sa confluence avec le cours profond, par un vallum morainique rissien, analogue au vallum würmien que l'on retrouve aujourd'hui, était occupée par un lac (Lac de Bertigny). Ce lac se combla petit à petit et le barrage morainique fut scié par son exutoire. Vers la fin de l'Interglaciale s'installait ainsi, à travers les dépôts lacustres et le vallum morainique, un cours d'eau dont on retrouve les dépôts fluviatiles à Creux d'Enfer et à Rossens, (vers 720-710 m).

III. Quaternaire de la vallée de la Glâne et de ses tributaires

La Glâne aussi connut, au cours du Quaternaire, des variations de cours. Les dépôts y sont cependant plus réduits que dans les coupes de la Sarine.

L'absence de molasse dans son cours en amont de Grenilles, le plan incliné que fait cette même molasse entre Grenilles et Posat (altitude de la molasse: 700 m, à 500 m au N de la Glâne actuelle; altitude de la molasse: 650 m, sur la gauche de la Glâne actuelle; altitude de la molasse: 630 m, sur la droite de la rivière actuelle) témoignent d'un creusement plus profond que l'actuel; il ne peut donc se rattacher qu'au Prériss. Le Riss est présent dans l'affleurement de sous Vurzy, à l'E de Posat, coord. 570.300/175.950. On y trouve, sur la molasse, une moraine à blocs très gros, striés. Elle est surmontée de sable, d'argile sans galet et de graviers; mais une nouvelle moraine manque pour attribuer, sans crainte de se tromper, la moraine qui couvre le flanc gauche de la Glâne pré-rissienne, au Riss. L'Interglaciale, fait de galets sarniens assez bien cimentés, surmonte la molasse dans la vallée de la Glâne, entre Posat et Le Puits, hameau de Neyruz. Situé tantôt sur la rive droite tantôt sur la rive gauche (voir carte Pl. I), il est quelquefois surmonté de moraine argileuse à blocs, würmienne, qui suffit à l'identifier.

Le ruisseau de Cottens ne coule plus sur la molasse entre les coord. 569.940/177.740 et 570.260/177.960. Dans cette coupure perpendiculaire au ruisseau, on

trouve un remplissage fait, à la base, de sables argileux, gris-jaune, visibles sur 1 m. Ils sont surmontés par des graviers fluviatiles bien calibrés, d'un diamètre moyen de 10 cm, que l'on peut suivre pendant 300 m, sur la rive droite du ruisseau. Leur épaisseur moyenne est de 10 m.

A un seul endroit, ils sont surmontés immédiatement de moraine argileuse gris-bleu, à blocs striés; les terrains en mouvement et les sources permettent de suivre cette moraine à peu près jusqu'à la hauteur du village de Cottens. Elle repose alors directement sur la molasse. La coupure de la molasse n'a pas été faite par la Glâne pré-rissienne; celle-ci, en effet, au Prériss, coulait sur la rive droite de la Glâne actuelle, en aval de Posat. Comme on le verra plus loin, il s'agit d'un ruisseau; le comblement de sable fait partie du Postriss; on ne peut pas voir la moraine du glacier rissien, située plus bas que le niveau actuel du ruisseau. Les graviers font, eux, certainement partie de l'Interglaciaire de la Glâne qui méandrait sur la rive gauche de la Glâne actuelle, comme l'indiquent les dépôts situés dans cette région. Ils sont couronnés de moraine würmienne qui les date bien.

CHAPITRE TROISIÈME

STRATIGRAPHIE DU QUATERNAIRE

1. LE PRÉRISS

Nous n'avons pas d'indications sur l'existence de glaciation antérieure au Riss.

Lorsqu'ils existent, les dépôts du Riss sont localisés dans des encaissements plus profonds que la vallée actuelle de la Sarine. Etant donné la profondeur, la forme et la disposition dans l'espace de ces encaissements qui suggèrent leur appartenance à un réseau fluvial ancien, on doit admettre un creusement de vallée antérieur à la glaciation rissienne.

Tout un réseau hydrographique a existé durant la période qui va du Pontien au Riss: fut-il intermittent ou continu, il est impossible de le savoir. Nous pouvons dire encore de cette période, qu'elle fut une phase d'érosion. C'est vraisemblablement durant ce temps qu'une grande épaisseur de molasse fut décapée de notre plateau. Il suffit de considérer l'épaisseur qui manque sur nos anticlinaux. Sur celui de Misery-Corserey, qui se trouve au NW de mon terrain de prospection, il manque certainement toute la MMS. Aucun élément résiduel n'a été conservé de cette phase.

LE TRACÉ DES ANCIENS COURS. (Voir carte, fig. 32).

La vallée pré-rissienne de la Sarine empruntait, au S de mon terrain d'étude, la rive gauche du lac actuel de la Gruyère et passait à peu près au droit du village de Rossens. De là, cette vallée partait vers l'W sur Farvagny le Grand, où elle a été repérée par des études sismiques. Elle faisait alors un méandre qui la ramenait, par l'E de Posat et Magedens, dans la vallée actuelle de la Sarine, au SE du village de Posieux, puis, par Grange Neuve, vers Ste-Apolline et le Moulin Neuf.

Ici, malheureusement, elle se perd à notre vue. Passait-elle vers le N par le Bugnon comme l'a suggéré O. BÜCHI (1925) ou par Rosé-Corjolens dans la dépression de Sedorf comme il semble plus probable? Nous ne pouvons nous prononcer avec certitude; des deux côtés, la molasse semble fermer le passage, en ne ménageant la

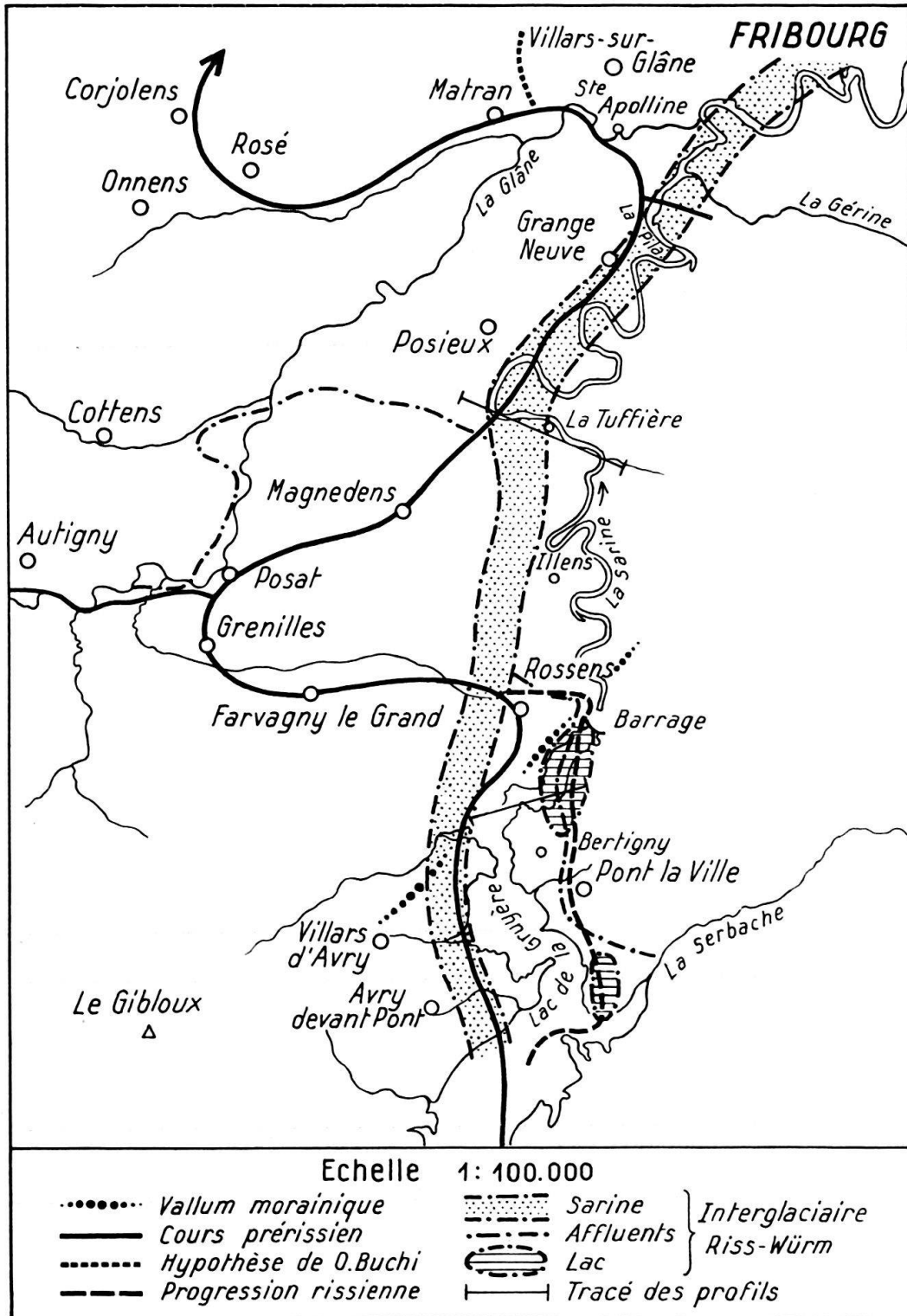


Fig. 32. Carte du tracé des anciens cours

place que pour d'étroits défilés, dont l'existence est impossible à prouver avec nos moyens.

La Glâne pré-rissienne suivait la vallée actuelle jusqu'aux Vernets à 1,5 km à l'ESE d'Autigny, puis elle passait sur la rive droite de la Glâne actuelle et rejoignait la Sarine de même âge à mi-chemin entre les villages de Grenilles et de Posat.

La Gérine confluaient avec la Sarine, à la Pila (au S de Châtillon), dans les temps pré-rissiens.

2. LE RISS

A. Progression rissienne

La progression doit être considérée comme les stades d'avance et de recul des glaciers jusqu'à leur installation définitive (maximum). Ainsi lors des phases de recul s'installerait à nouveau le régime fluvial et les détournements de cours d'eau s'expliqueraient par les dépôts morainiques existant déjà. C'est surtout dans les passages étroits que les cours d'eau furent détournés.

A la Cantine, le cours pré-rissien fut vraisemblablement obstrué, la Sarine détournée à l'E; elle emprunta le cours de la Serbache et coula par: Sur Momont, Pont la Ville, Bertigny, puis Rossens, où elle dut rejoindre son ancien tracé. Ce cours là, comme le cours pré-rissien est antérieur au maximum rissien, puisqu'il contient aussi des dépôts rissiens.

B. Maximum rissien

La glaciation rissienne n'a laissé de la moraine visible que dans les dépressions, faite presque toujours d'argile à blocs. Les blocs sont pour la plupart rhodaniens, la pâte a une forte proportion d'argile. Un critère qui semble la distinguer de la moraine würmienne est sa cimentation déjà amorcée.

C. Postriss

Je n'attribue pas, comme L. MORNOD (1947), les graviers, sables, limons et argiles surmontant la moraine rissienne à des dépôts de torrents sous-glaciaires. Pour ma part je pense qu'il s'agit de dépôts lacustres ou glacio-lacustres. Ces dépôts sont cantonnés au fond des dépressions pré-rissiennes. Il est facile d'imaginer que le glacier, en fondant, ait laissé des moraines frontales qui jalonnent ses stades de retrait. Ces moraines bouchaient à chaque fois le cours non entièrement comblé du Pré-riss et provoquaient autant de lacs de barrage. Dès lors, il n'est pas étonnant que, plus on va dans le sens du retrait, plus ces dépôts portent encore des caractéristiques glaciaires (stries fraîches, lavage insuffisant). Un fait atteste que ces dépôts ne sont pas d'origine glaciaire pure: c'est la présence de débris tourbeux que j'y ai trouvés au Moulin Neuf.

3. L'INTERGLACIAIRE RISS-WÜRM

Nous l'avons vu dans les coupes où il existe, l'Interglaciale Riss-Würm fut avant tout une période fluviale. C'est à cette époque que le réseau hydrographique a été le moins profond du Quaternaire mais aussi, qu'il a laissé le plus de dépôts. Ces dépôts étaient très homogènes puisqu'ils étaient formés presque uniquement de graviers.

Je pense qu'il n'y a jamais eu de comblement total des vallées interglaciaires. En effet, dans certaines coupes, on observe que les graviers interglaciaires ne constituent qu'un placage sur les bords de l'ancien thalweg. L'axe du thalweg était remblayé par des graviers surmontés de moraine que l'on observe d'ailleurs au contact avec les graviers interglaciaires à tous les niveaux depuis les plus élevés jusqu'aux plus bas.

Ceci donne à penser que les graviers se sont déposés sur les flancs de la vallée interglaciale par placages successifs, d'altitude décroissante au fur et à mesure de la

migration et de l'approfondissement de l'axe de la vallée. Ces deux phénomènes : érosion et dépôts allant de pair, les dépôts marquent cependant un retard par rapport à l'érosion. La moraine würmienne qui a recouvert ces alluvions interglaciaires peut donc se retrouver à presque toutes les altitudes des graviers, puisque, au moment de la glaciation, le lit interglaciaire n'était pas comblé mais simplement plaqué de graviers, sur ses berges. Les dépôts épais de graviers doivent correspondre à des rives convexes de méandres. Il faut admettre que ces rivières, très larges d'aspect et peu encaissées, divaguaient constamment. Les terrasses que l'on peut retrouver dans les graviers interglaciaires, comme les terrasses actuelles, ne doivent pas correspondre à des encaissements par à coup, mais sont uniquement dues au déplacement du lit de la rivière lors de crues, l'érosion et les dépôts se poursuivant de façon continue.

LE TRACÉ DES ANCIENS COURS : (Voir carte, fig. 32).

La Sarine coulait sur la rive gauche du lac de la Gruyère, dans la région de la confluence des ruisseaux de Villars d'Avry et du Bry avec le lac. C'est à ces endroits que se font les infiltrations d'eau, dans le cours interglaciaire, qui vont fortement alimenter les «sources» d'Illens et de la Tuffière. Le cours interglaciaire n'est pas visible entre Le Bry et Illens. Dans la région de Rossens, il devait recevoir la Serbache après que celle-ci eut crevé la moraine NE du Gibloux.

Après Illens et la Tuffière, où la Sarine actuelle le recoupe, on retrouve le cours interglaciaire de la Sarine (voir p. 388). Il est possible de tracer l'axe de ce cours en suivant les points les plus bas où l'on retrouve des graviers interglaciaires. Notons toutefois, qu'il ne s'agit que d'un axe à un moment donné, puisque la rivière divaguait beaucoup.

La Glâne avait un tracé assez semblable au cours actuel entre Autigny et Neyruz. Un peu avant ce village, elle partait vers l'E rejoindre la Sarine dans la région de la Tuffière. La Serbache, qui a connu un épisode lacustre, coulait de la Roche sur Pont la Ville, puis Rossens. La période lacustre peu importante en étendue est intéressante, à cause de sa faune et de ses lignites qui témoignent bien d'une période relativement tempérée entre deux glaciations.

4. LE WÛRM

A. Progression

L'arrivée d'un glacier provoque de graves perturbations sur un cours d'eau. La Sarine a très vite emprunté un autre tracé, lors de la progression würmienne. Une nouvelle fois, la déviation de son lit a été provoquée par la barrière de poudingues de La Roche-Villars d'Avry, qui a détourné la Sarine vers la vallée de La Roche (CH. EMMENEGGER, 1962).

B. Maximum

Toute la surface fertile du Plateau suisse est constituée par les dépôts de la dernière glaciation. On ne trouve en surface que de la moraine remaniée sur ces étendues. Pourtant dans des tranchées assez profondes ou dans les coupures des cours d'eau, on peut trouver des dépôts morainiques encore non remaniés. Ceux-ci sont en général à forte proportion argileuse, peu solidifiés, toujours graveleux, ils

peuvent l'être fortement à certains endroits. Leur épaisseur est extrêmement variable. Aux endroits où ils tapissent le fond de dépressions, ils ont donné naissance, à cause de leur imperméabilité, à des marais. C'est vraisemblablement du maximum que datent les drumlins. Ils sont elliptiques, orientés du SW au NE dans les régions où le glacier ne rencontre aucune résistance de la part du substratum. Ils sont arrondis dans la région de Pont la Ville–Le Gibloux à cause d'une résistance du substratum (Région N du barrage de Rossens).

C. Retrait

Ce mode de dépôts peut être défini comme une forme d'accumulation fluviale ou lacustre en milieu glaciaire. On distingue deux formes de retrait: les buttes et le remplissage des dépressions préexistantes.

1) Buttes: pétrographiquement formées de sables et de graviers, plus ou moins argileux suivant le lavage qu'ils ont subi, ces dépôts forment des buttes à contours très nets, encore bien visibles dans le paysage et caractérisées par une végétation très maigre à cause de leur grande perméabilité. Ces buttes présentent toujours un niveau de sables et de galets à leur sommet, qui suit exactement leur contour extérieur. Ce niveau est provoqué par la cryoturbation. Au-dessous, on trouve des bandes obliques de sables et de graviers stratifiés, en général bien limitées. A un seul endroit, à la gravière de Champin, entre Villarlod et Vuisternens en Ogoz, j'ai trouvé un niveau d'argile bleuâtre ne contenant aucun galet. Le sable est fin à grossier, plus généralement grossier. Certaines buttes, c'est le cas pour celles qui se situent au N d'Arconciel, semblent faites uniquement de sables. Mais, on ne saurait trop se fier à l'aspect extérieur: il suffit, en effet, qu'un banc de sables couronne son sommet, pour donner à penser que toute la butte est faite de ce matériau. Les buttes de retrait que j'ai trouvées dans mes recherches sur le terrain, se trouvent à l'E d'Autigny, sur la rive gauche de la Glâne; dans le triangle dont les trois sommets seraient les villages de Farvagny le Grand, Vuisternens en Ogoz et le Bry; au S d'Illens, sur les deux rives de la Sarine; au N d'Arconciel, sur la rive droite de la Sarine.

2) Dépôts de retrait sis dans les dépressions préexistantes: les anciens cours et surtout les points de confluence des anciennes vallées avec la vallée pré- ou interglaciaire de la Sarine:

- la confluence de la Gérine dans la région de Châtillon jusqu'à Matran;
- de la Glâne, dans la région d'Estavayer le Gibloux–Grenilles;
- de la Serbache, dans la région de Momont (S de Pont la Ville)

sont restées, même après le Würm, des zones déprimées.

Ces grandes dépressions ont été remplies, lors du retrait würmien, par des dépôts de pétrographie identiques à ceux des buttes. L'érosion, par la suite, a taillé dans ces dépôts des terrasses. Le mode de comblement a pu varier: si la glace était absente on a pu avoir des dépôts de lac périglaciaire; mais il est plus probable que ces dépressions ne furent à aucun moment complètement comblées et nivelées; bien plutôt des culots de glace les ont encombrées, le remplissage se faisant entre ces culots et les bords de la cuvette. La glace, en fondant, a permis aux dépôts de glisser et ce phénomène a donné aux bancs qui les composent, une allure inclinée et plissotée. L'érosion a travaillé par la suite à leur découpage en terrasses et la cryoturbation a donné de faux bancs, d'allure horizontale, sur les replats.

5. LE POSTWÜRM

On a réservé le nom de Postwürm à la période qui suivit immédiatement la glaciation würmienne pour aboutir au creusement des vallées actuelles. Il fut marqué par divers phénomènes, comme l'apparition de lacs, dans les dépressions. Aucun de ces lacs n'est visible sur mon terrain d'étude. Dès le début de cette période, les rivières ont dessiné un premier réseau hydrographique, qui ne fut pas toujours le même que celui que l'on voit aujourd'hui. Ainsi j'ai trouvé dans diverses gravières comme celle de Farvagny le Petit, celle du Villard à l'E de Posat, celle de la Rape, hameau de Magnedens, celle de la Lechère, hameau au S d'Ecuvillens, des dépôts d'allure nettement fluviale très apparentés aux dépôts interglaciaires Riss-Würm. Ils sont faits de graviers stratifiés, horizontaux, où l'on distingue le sens du courant à la position des galets oblongs. Ces dépôts sont en relation avec une vallée sans cours, où certaines dépressions sont marécageuses. A aucun endroit on ne trouve de moraine sur les graviers; ils sont donc plus jeunes que le Würm. Ils correspondent assez bien, si l'on suit le cours de cette vallée sèche, à des méandres. Il est intéressant de noter qu'ils sont toujours sur la berge convexe de la rivière disparue. On trouve des graviers semblables à Autigny; dans la gravière de ce village, on a trouvé des dents de Rhinoceros: plusieurs fragments et deux molaires bien déterminables: la sixième et la troisième de *Rhinoceros tichorhinus* ou *Caelodonta antiquitatis* (BLUMB).

Cette espèce de Rhinoceros est caractéristique de la fin des temps quaternaires à faune froide, (d'après J. PIVETEAU, 1958, p. 497).

Les graviers dans lesquels ces dents ont été trouvées sont à corrélérer avec le niveau supérieur de la terrasse de Chénens (H. INGLIN, 1960, p. 82).

6. PÉRIODE RÉCENTE²⁾

Débris de pente, éboulis, éboulements.

Les débris de pente couvrent presque toutes les pentes qui ne sont pas des falaises, sur les versants des cours encaissés dans la molasse. Leur épaisseur est très minime, mais suffit à cacher la roche en place. Dans les régions faites du terme conglomératique de la MMS, les sables d'altération des grès sont remplacés par les galets de la Nagelfluh.

Au Gibloux, la plus grande partie des pentes est constituée d'éboulis de quartzites.

Les éboulements sont rares, on en trouve des traces dans la vallée encaissée de la Sarine, où des jeux de fissures ont provoqué la chute de blocs en surplomb. Un autre éboulement est visible sous la paroi de Nagelfluh de Vers les Châteaux au SE de Pont la Ville.

Glissements, tassements

Ces phénomènes affectent uniquement les dépôts quaternaires; c'est à eux, d'ailleurs, qu'on doit des coupes dans ces dépôts. Ils peuvent affecter certaines portions ou l'ensemble des termes, mais, presque toujours, la niche d'arrachement est située dans un niveau argileux qui est aquifère. Les glissements anciens sont caractérisés par des surfaces bosselées où les terrains en mouvement achèvent de se tasser.

²⁾ J'ai jugé inopportun de citer tous les petits phénomènes récents; la carte géologique, annexe Pl I, en donne la situation.

Eluvions et marais

Les ruisseaux, pas assez puissants pour transporter des alluvions, font un travail lent qui consiste à remanier presque sur place les dépôts morainiques et à accumuler l'argile et le sable sur leur tracé. Tous les cours d'eau lents coulent sur parfois plusieurs mètres d'éluvions. Tel est le cas pour de petits affluents de la Glâne et de la Sarine, souvent non représentés sur les cartes topographiques.

Les marais ont occupé presque toutes les dépressions fermées du Plateau; en effet, moraine et molasse sont imperméables, obligeant les eaux météoriques à stagner dans les bas-fonds. La plupart des marais sont aujourd'hui drainés, mais leur présence est attestée par de la terre végétale noire; par place, ils ont suivi tout leur processus d'évolution et l'on trouve des tourbières comme à la Sauge, à l'E de Farvagny le Petit ou dans le bois du Gros Dévin au N du Bry. Une région est encore occupée par des marais au N de Cottens, jusqu'à Lovens et Onnens.

Cônes de déjection et alluvions

Les cônes de déjection sont rares, parce que l'encaissement des grands collecteurs: la Glâne et la Sarine, ne leur permet pas de s'installer; leurs dépôts sont immédiatement repris par le courant. Seules de larges vallées où coulent de petits ruisseaux, peuvent en permettre la formation.

C'est le cas de l'ancienne vallée, quasiment comblée, de la Sarine pré-rissienne, à l'W de Farvagny le Grand.

Les alluvions se rencontrent dans les cours d'eau d'une certaine importance, surtout la Sarine et la Glâne. Elles sont faites de graviers sariniens et de blocs rhodaniens; c'est dans ces alluvions que sont taillées les terrasses récentes. Une forte crue peut entièrement remanier les terrasses. Ce phénomène ne se voit plus aujourd'hui depuis qu'a été construit le barrage de Rossens.

Sources et dépôts de tuf

A part les sources superficielles à la base de la moraine remaniée, trois niveaux peuvent être aquifères, sur les terrains que j'ai prospectés.

Le premier niveau est la surface supérieure de la molasse.

Le deuxième est situé au-dessus des argiles rissiennes; soit l'argile glaciaire, soit l'argile lacustre.

Le troisième niveau est l'argile würmienne, lorsqu'elle est surmontée d'un dépôt plus jeune, en général de fluvio-glaciaire de retrait. Il va de soit que ce niveau aquifère est le plus sensible aux variations et que c'est aussi celui dont les eaux semblent le moins filtrées. Les anciennes vallées peuvent remplir le rôle de collecteur d'eau de fond. La vallée interglaciaire Riss-Würm de la Sarine, avant la mise en eau du barrage de Rossens, fournissait, à la Tuffière, 4 à 6000 litres d'eau/minutes, provenant des eaux profondes que récoltait son ancien cours. Aujourd'hui, depuis que s'infiltrèrent les eaux du lac de la Gruyère, son débit a doublé. Ces eaux de la Sarine interglaciaire émergent, comme nous l'avons vu, à Illens et à la Tuffière.

On peut ajouter que l'infiltration ne se fait plus, dans le lac, à partir d'une altitude inférieure de dix mètres à la cote maximale. En effet, lorsque, aux basses eaux, le lac n'atteint pas cette cote, l'effet s'en fait ressentir avec environ deux mois de retard à la Tuffière-Illens, en diminuant considérablement le débit des sources,

surtout à Illens. Les dépôts de tuf se font au contact des eaux souterraines avec l'air. Les plus beaux affleurements de tuf sont situés à la Tuffière, où cette roche fut exploitée déjà sous la domination romaine (pont de Ste-Apolline), puis au moyen-Age et jusqu'au XVIII^e siècle, où on l'employa pour construire toutes les fondations des maisons de Fribourg, à cause de sa vertu isolante.

Les captages

Leur exécution ne varie pas beaucoup. On les trouve en puits filtrants dans les graviers, en drains dans les horizons aquifères qui surmontent les moraines et plus rarement, ils captent les sources molassiques qui sortent de petites fissures. La plupart n'utilisent que la pente pour amener l'eau au lieu de consommation, d'autres la refoulent au moyen de béliers et seules les agglomérations ont pu installer des systèmes de pompage.

RÉSUMÉ

Les terrains géologiques affleurant au SW de Fribourg sont tertiaires et quaternaires.

Le Tertiaire (molasse du Plateau) est représenté par des séries détritiques marines dans lesquelles la pauvreté faunique m'a conduit à définir des divisions lithologiques.

J'ai divisé la molasse marine supérieure (MMS) en deux. La formation inférieure gréseuse de la MMS est composée essentiellement de grès feldspathiques à ciment argilo-calcaire. Elle comprend diverses aires d'épendage où l'on reconnaît les stratifications typiques des zones prodeltaïques: foreset beds, chenaux, stratification entrecroisée à lentilles ainsi que des zones plus calmes à stratification horizontale. On attribue, sans preuve certaine, un âge burdigalien à ces couches. La formation supérieure conglomératique est située au S du terrain étudié. Ses couches, bien que présentant de nombreuses analogies avec celles de la formation gréseuse, sont plus nettement deltaïques de piedmont, partant plus côtières aussi. Aucun fossile caractéristique ne date ces couches; on les attribue cependant à l'Helvétien.

La tectonique de la molasse du Plateau est simple; on trouve de grands plis à faible rayon de courbure. La limite S de la région étudiée est constituée par le chevauchement des écaïlles de molasse subalpine sur la molasse du Plateau.

Le Quaternaire est représenté par deux glaciations alpines limitées et séparées par des périodes fluviales et lacustres. Dans certaines belles coupures faites par des rivières actuelles, on voit la superposition dans une vallée pré-rissienne sans dépôts, de moraine rissienne, de dépôts glacio-lacustres postrissiens, de graviers fluviaux ou de détritiques fins lacustres de l'Interglaciale Riss-Würm et enfin de moraine würmienne. On trouve également sur le Plateau des dépôts postwürmiens et actuels.

BIBLIOGRAPHIE

- ABEL, O. (1935): *Vorzeitliche Lebensspuren. Iena*
- AEBERHARDT, B. (1908): *Note préliminaire sur les terrasses d'alluvion de la Suisse occidentale. Eclogae geol. Helv. 10.*
- (1908): *Déviation de quelques cours d'eau pendant la période quaternaire. Eclogae geol. Helv. 10.*
- BERSIER, A. (1936a): *La forme de la transgression burdigalienne dans la région vaudoise. C.R.S. Soc. géol. France, 7.*
- (1936b): *Un critère de durée dans l'Oligocène vaudois. Bull. Lab. Géol. Lausanne, 56.*
- (1938a): *Caractère et signification de la sédimentation dans l'avant-fosse alpine (phase externe). C.R. Acad. Sc. Paris, 206.*