

Le modelé glaciaire

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **17 (1978-1987)**

Heft 2

PDF erstellt am: **18.07.2024**

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.

Léman et de l'Orbe. Au lieu de lui façonner une large cuvette, le glacier n'a cessé de perturber son réseau, d'où sa ligne brisée, la dissemblance de ses tronçons successifs et l'absence d'une véritable vallée. Dans l'ensemble, son cours est encore en partie déterminé par les lignes directrices du relief et conserve donc quelques traits des anciens réseaux hydrographiques.

7. LE MODELÉ GLACIAIRE

Au début du siècle, BIELER (1901) professait une opinion strictement glacialiste et considérait le Gros-de-Vaud comme un exemple caractéristique de relief glaciaire, avec son cortège de drumlins de Saint-Barthélemy, ses nombreux crêts molassiques rabotés par le glacier, etc. De son côté, BÄRTSCHI (1913) y distinguait plusieurs surfaces façonnées par le glacier et emboîtées les unes dans les autres; KIENER (1934) en a défini quatre, étagées du Jorat à la plaine de l'Orbe.

A ces conceptions, s'oppose celle, quasi antiglacialiste, de BERSIER, exposée d'abord avec modération dans sa thèse (1938), puis plus catégoriquement dans une publication ultérieure (1942). L'action des glaciers, y déclare-t-il, est presque négligeable et s'est bornée à émousser les buttes et surtout à empâter le relief molassique sous-jacent.

Mes propres observations ne me permettent pas de partager l'opinion de mon regretté collègue, car, en toute objectivité, la réalité d'un modelé glaciaire s'impose partout, par exemple dans la cuvette de Bercher et sur la croupe de Vuarrens dont la morphologie et l'hydrographie sont inexplicables sans l'intervention du glacier.

Au surplus, s'il ne s'agissait que d'un relief d'altération colmaté par la moraine, d'anciens dépôts, de vieux sols et autres résidus se seraient conservés sous ce manteau protecteur. Or, les nombreux forages de M. GRATIER (1979, p. 38) ne lui ont jamais permis de retrouver les restes d'une ancienne altération, même au pied des talus où ils auraient dû se maintenir.

Il est clair que le relief du Gros-de-Vaud est polygénique. Depuis l'émersion miocène, désagrégation et altération, ruissellement et érosion fluviale, rabotage glaciaire et actions périglaciaires, ainsi que tous les phénomènes de dépôt qui leur sont associés, ont contribué à le modeler. Le glacier ne s'est pas avancé sur une surface uniforme, mais il en a modifié le relief et imprimé au paysage un cachet particulier. C'est ce problème précis que nous allons envisager.

A ce point de vue, l'intérêt de cette région réside dans le fait que l'activité du glacier s'est exercée dans des conditions bien déterminées et relativement simples, c'est-à-dire sur une sorte de plateau molassique incliné et vallonné, isolé des grandes dépressions périphériques, et qu'il s'agissait d'un glacier de piedmont dont l'écoulement s'écartait peu de la direction des couches du substratum rocheux.

7.1. *Relief des interfluves*

La direction du mouvement de la glace est connue par l'observation de quelques stries glaciaires:

	Direction
CHAVANNES (1886). Au-dessus de Lausanne	N
Observ. pers. Sullens; autoroute (532, 15/161,05)	N
MORLOT (1854). Plateau d'Essert-Pittet ¹⁷ (534,5/175,5)	NW, N10° W, N15° E
Idem tour de la Molière (552,9/183,2) 5 km ENE de l'angle NE de la planche	NE
La direction des drumlins complète ces observations:	
Drumlins de Bettens (E 4 et fig. 15)	N20° E
Drumlins de Sottens (K 8 et fig. 4)	N 30° E
Drumlins de Morat (BECKER 1973)	NE

Ainsi le mouvement du glacier se présente bien tel qu'on pouvait l'imaginer. Initialement méridien, il oblique peu à peu à l'E, pour suivre finalement la direction NE de la dépression subjurassienne, avec pourtant des divergences occidentales au voisinage de la plaine de l'Orbe. Sur la planche, on constate que cet écoulement coïncide d'une façon remarquable avec les orientations topographiques, qui elles-mêmes diffèrent peu de la direction tectonique.

7.1.1. *Le couloir de Cheseaux* (fig. 16 et planche, H 3)

Les observations réalisées dans les bassins de la Mentue et du Buron peuvent être complétées et confirmées dans le couloir de Cheseaux, que BERSIER (1938, p. 12) qualifie lui-même de «territoire glaciaire conservé à peu près tel qu'a dû l'abandonner le dernier glacier».

C'est un modèle réduit de la cuvette de Bercher. Son versant oriental s'atténue par une succession de ressauts et de buttes, puis se prolonge par un glacis jusqu'au pied de la croupe du Sullens. Le fond, parsemé de quelques collines molassiques peu saillantes, est occupé en partie par des marais aujourd'hui assainis, dont la présence s'explique par les difficultés de l'écoulement dans cette surface de faible déclivité et de relief indécis.

Comme à Bercher, le réseau hydrographique n'est nullement intégré dans la topographie. A la manière de la Mentue, la Mèbre y débouche transversalement, puis s'écoule en oblique sur le versant, tandis que la Chamberonne, comme le Sauteruz, en occupe la partie la plus basse. Dans le bassin du Talent, la Mortigue (ou «eau morte»), et ses affluents, paresent autour des buttes et se perdent dans les fonds humides. On relève

¹⁷MORLOT y signale aussi des lunules, sortes d'écaillures en forme de croissants.

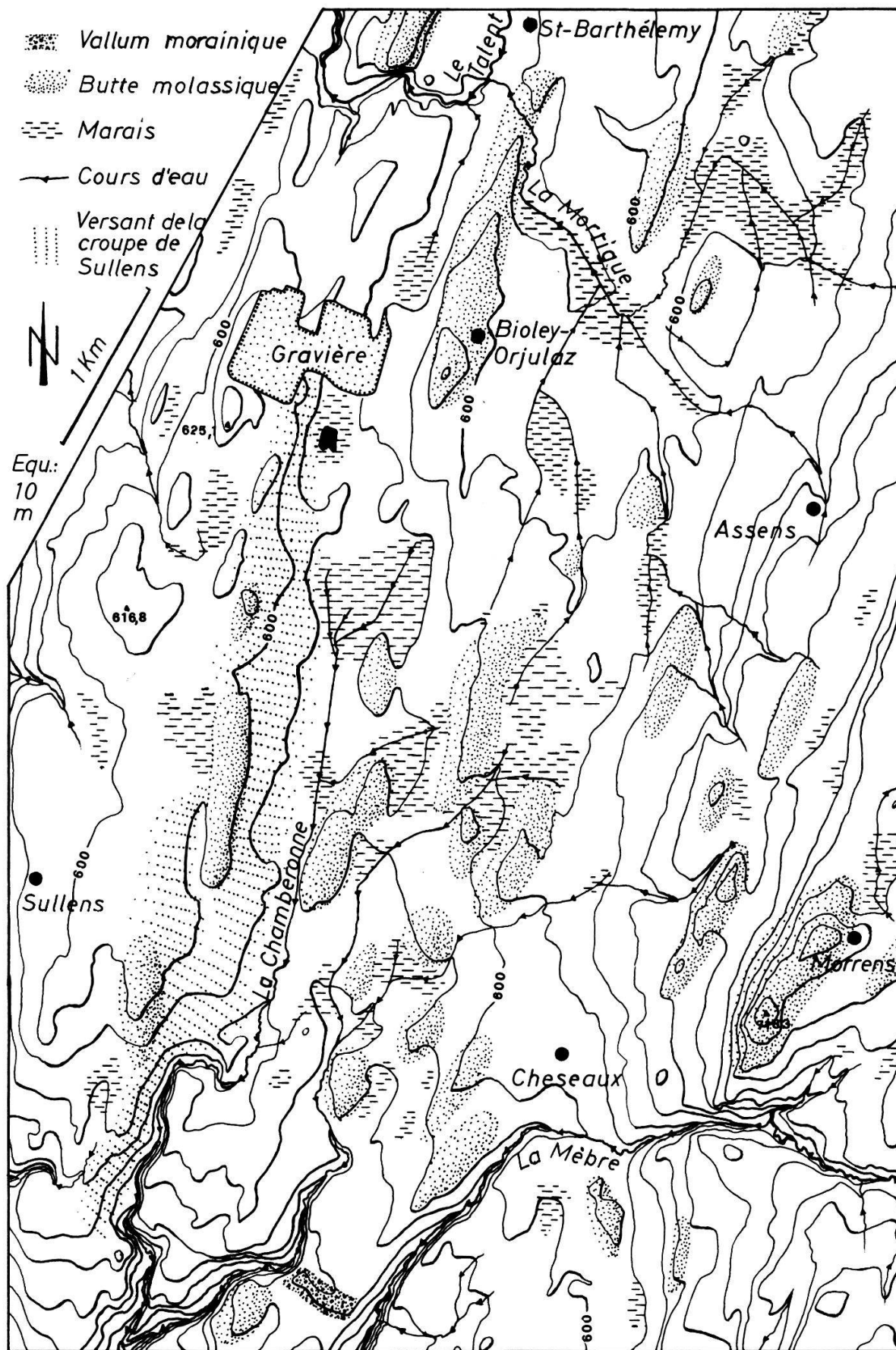


Fig. 16. - Couloir de Cheseaux.

aussi l'absence de reliefs mitoyens entre bassins adjacents; ainsi la Mèbre et la Chamberonne creusent leurs ravins dans la même surface et aucun obstacle orographique ne les sépare du bassin de la Mortigue, avec lequel, au contraire, elles communiquent localement par un marais commun.

Les modestes cours d'eau du couloir de Cheseaux, mal adaptés à leur environnement, ont été bien incapables d'aménager cette dépression trop spacieuse pour eux. Seul le glacier a pu la façonner, en adoucir les formes et en niveler les accidents par sa puissance érosive, complétée par la sédimentation morainique.

Si la cuvette de Bercher, la vallée du Buron et le couloir de Cheseaux sont des zones privilégiées du modelé glaciaire, certains sillons de la Mentue et du Talent, orientés pourtant dans le sens de l'écoulement du glacier, mais situés sur les versants orientaux, n'ont subi de sa part qu'un calibrage et un adoucissement de leurs versants. Quant aux dépressions transversales ou obliques, ainsi que les ravins du Jorat, la moraine les a comblés et les sillons les plus étroits ont conservé leur morphologie antérieure.

7.1.2. *Buttes et cuestas.*

L'uniformité des interfluves est rompue par ces éminences dont la vigueur est déterminée par le pendage et la résistance des bancs de grès qu'elles renferment, raison pour laquelle elles se multiplient et s'amplifient à l'E.

BERSIER (1942) qui leur a consacré une publication, constate que ces accidents morphologiques sont toujours conformes à la direction tectonique, et il en conclut que les phénomènes de dénudation en sont la cause exclusive, le glacier s'étant borné à les émousser et à les empâter.

En réalité, leur orientation est déterminée uniquement par celle des bancs résistants, plus ou moins redressés, qui les constituent, quels que soient les phénomènes qui les ont mis en relief et la direction dans laquelle ils s'appliquent. TRICART et CAILLEUX (1962, p. 277), justement, ont montré que l'inlandsis peut exercer une érosion différentielle, capable de dégager les couches dures, et j'ai pu moi-même le vérifier dans le Jura, où des combes marneuses et des crêtes calcaires ont été ciselées par le mouvement transversal d'une calotte locale (AUBERT, 1965).

Le plateau qui s'étend au N de Thierrens (K 11) en présente un autre exemple, molassique (fig. 17). Dans ce haut territoire où s'élargit la croupe, on ne mesure que de faibles pendages désordonnés, caractéristiques de la stratification entrecroisée des grès burdigaliens pratiquement horizontaux. Et pourtant on y observe de vigoureuses buttes orientées régulièrement N 35°–40° E. Dans ce cas le doute n'est pas permis. Ces collines, bien individualisées, appartenant à la série tabulaire d'un plateau horizontal et mal drainé, n'ont pu être taillées que par un agent d'érosion s'exerçant dans le sens de leur grand axe, en l'occurrence le glacier. Une exception en apporte la confirmation; la cuesta de la Carrière (coord.

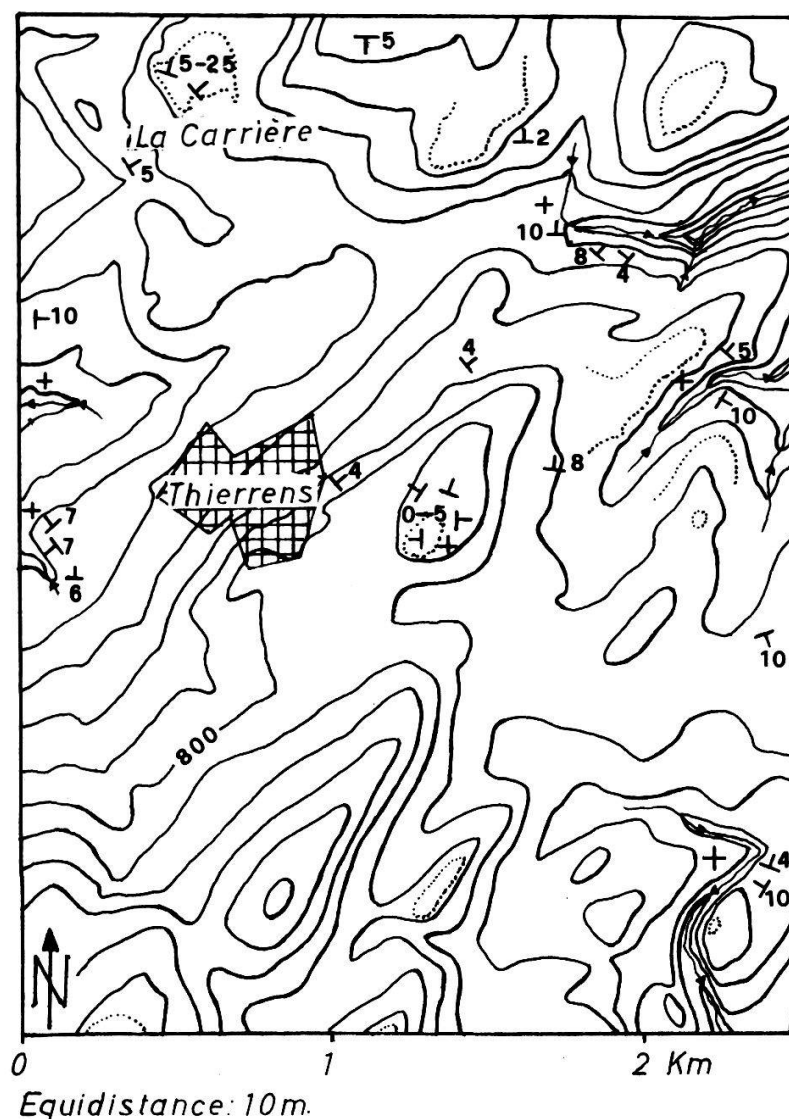


Fig. 17. – Buttes molassiques de Thierrens.

547,5/174), presque perpendiculaire aux autres, s'explique par des pentes locales de 5° – 25° N-NE. Ainsi une indétermination est levée; si le glacier a été capable de sculpter des buttes dans des couches horizontales, il a certainement pu contribuer à façonner celles des séries monoclinales. Comme on pouvait s'y attendre, l'origine de ces collines n'est donc pas unicausale. Incisions fluviales, altérations et désagréations, érosion glaciaire ont pu concourir à mettre en relief des bancs résistants, que le glacier s'est appliqué aussi à émousser.

7.1.3. Conclusions.

Dans les grandes lignes, l'influence glaciaire s'exprime par l'usure des croupes et par le rabotage des versants et du fond des vallées, avec pour conséquence, une tendance à l'aplanissement auquel le Gros-de-Vaud doit son aspect de plateau ondulé et ses lignes profilées. Mais dans le cadre de

ce modelé, le glacier a aménagé des formes spécifiques, de larges vallées dans lesquelles les aspérités ont été adoucies et les reliefs mitoyens supprimés. Ces dépressions morphologiquement continues sont caractérisées par un profil transversal asymétrique, significatif d'une friction glaciaire plus énergique à l'W qu'à l'E. Il est difficile d'en préciser la cause et de choisir entre un effet d'inertie dû à la pente générale du Gros-de-Vaud, et la conséquence de l'inflexion du courant glaciaire au NE, comme il semble que ce soit le cas dans la courbure concave de la cuvette du haut Léman (VERNET *et al.*, 1974).

Ces dépressions sont certainement anciennes; à l'origine, ce devait être des vallées normales, orientées favorablement et assez spacieuses pour faciliter l'écoulement de la glace et du même coup sa puissance érosive. Leur évolution a dû bénéficier d'un processus d'autodéveloppement, tout progrès de leur excavation déterminant une augmentation du flux glaciaire et de son pouvoir d'érosion. D'une glaciation à l'autre, leur façonnement s'est donc accéléré.

Cette évolution morphologique n'est nullement surprenante, si l'on songe que le même glacier a surcreusé la cuvette lémanique jusqu'à 300 m au-dessous du niveau de la mer (VERNET, *loc. cit.*) et imprimé à la vallée de la Broye une morphologie glaciaire indiscutable (PARRIAUX, 1978). Il apparaît donc que le creusement des vallées glaciaires n'implique pas nécessairement l'activité de langues individualisées, mais que dans la masse d'un glacier régional des écoulements préférentiels peuvent imprimer à des dépressions initiales une morphologie glaciaire. Cette conclusion rejoint l'opinion de PARRIAUX (1976, p. 62): «La calotte glaciaire recouvrant tout le territoire surcreuse les larges vallées parallèles à son écoulement». TRICART et CAILLEUX (1962, p. 301) parlent aussi de courants individualisés de l'inlandsis, logés dans des vallées préalables, et capables de les façonner en auges. BLACHE (1960) s'exprime également dans le même sens.

7.2. Modelé glaciaire et hydrographie

Les réseaux hydrographiques du Gros-de-Vaud ont la singularité d'avoir conservé un caractère juvénile. Aucun de leurs cours d'eau n'a atteint son équilibre et ne coule sur un épandage alluvial, sauf tout à l'aval dans les plaines de l'Orbe et de la Mauguettaz et le Talent à Saint-Barthélemy. Tous, même les plus modestes ruisseaux, érodent leur lit et approfondissent des sillons parfois épigénétiques, qui découpent les interfluves modelés par le glacier. On ne connaît pas non plus de chenaux comblés de moraine plus profonds que les actuels.

Mais leur particularité la plus frappante est leur défaut d'intégration dans la topographie. Ils n'occupent pas des vallées normales, mais des sillons ou des canyons morphologiquement distincts des surfaces qu'ils

dissèquent; ainsi les vastes dépressions que parcourent la Mentue et la Mèbre ne sont pas à leur mesure et n'ont pu être aménagées par elles. Quant au Talent, son cours est totalement aberrant.

Ces anomalies et ce désordre s'expliquent par les perturbations engendrées par les interventions glaciaires. Après chaque glaciation, le réseau hydrographique a dû se réorganiser dans un relief profondément modifié; croupes rabotées, versants ravalés, dépressions approfondies, sillons comblés, ont déterminé des changements de cours et nécessité le creusement de tronçons épigénétiques, ainsi qu'une reprise générale de l'érosion fluviale consécutive à l'abaissement des niveaux de base locaux et à la modification des profils longitudinaux. En 1913 déjà, BÄRTSCHI expliquait ainsi l'encaissement de la Sarine dans son canyon. Obligés de s'adapter à de nouvelles topographies, périodiquement rajeunis et déplacés, les cours d'eau du Gros-de-Vaud n'ont pu ni atteindre leur équilibre, ni façonner de véritables vallées.

Pourtant, malgré ces difficultés répétées, les affluents de l'Orbe et du lac de Neuchâtel tendent vers une régularisation et une stabilisation de leur cours. Pour le Talent cette évolution ne fait que commencer, et pour la Mentue elle est en cours, alors que le Buron arrive à son terme.

Dans le Jorat proprement dit la relation glacier-hydrographie revêt un autre aspect; les réseaux hydrographiques ne coïncident pas avec les anciens ravins, comme si la capacité de dépôt du glacier l'avait emporté sur sa puissance érosive. La même remarque s'applique aux couloirs transversaux de Bettens et de Sottens. On peut donc affirmer avec PARRIAUX (1976) que la calotte «*finit de colmater complètement de moraine les branches du réseau hydrographique fortement obliques à la direction d'écoulement*».

7.3. *Les dépôts morainiques*

La moraine qui revêt le territoire d'un tapis inégal et comble certaines de ses dépressions, présente deux traits surprenants et significatifs des conditions dans lesquelles s'est produit le retrait glaciaire.

C'est d'abord l'absence de formes d'accumulations à part les drumlins de Bettens (fig. 15) et de Sottens (fig. 4) dont l'origine nous échappe, et le vallum du Timonet (fig. 16, coord. 534,65/158,35), située à la limite méridionale de la carte du Jorat, le seul qui y figure¹⁸. Cette indigence morphologique s'expliquerait s'il s'agissait d'un glacier mort, ou, comme le suppose BERSIER (1938), si son recul avait été rapide et continu.

¹⁸ La situation de ce vallum au débouché du couloir de Cheseaux rappelle celle des moraines du lac de Bret et pourrait appartenir au même stade de retrait (BERSIER, 1944). HANTKE (1978) le relie au seuil du Mormont. Quant aux vallums qui circonscrivent la croupe de Vuarrens sur sa carte, ils ne correspondent à aucune réalité sur le terrain. On peut en dire autant des limites indiquées par W. STAUB (1939, 1948).

D'autre part, on s'étonne du peu d'importance de la moraine remaniée ou d'ablation qui accompagne d'habitude la moraine de fond, et de l'absence de toute nappe de fluvio-glaciaire postwurmien. Cela pourrait provenir de la minceur du glacier et de la médiocrité de sa charge, mais de toute manière le problème de l'évacuation des matériaux libérés par la fusion reste posé. Dans la cuvette de Bercher ils se retrouvent dans les graviers glacio-lacustres de la Basse Mentue, et on peut admettre que ceux du vallon du Buron ont été entraînés dans la plaine de l'Orbe. Dans le couloir de Cheseaux, d'anciennes gravières figurant sur la carte géologique signalent l'existence de dépôts graveleux dont l'importance s'accroît au S. Les matériaux morainiques grossiers étaient abandonnés sur place tandis que les plus fins, pris en charge par les torrents de fonte, sédimentaient les argiles glacio-lacustres de Goumoens-la-Ville et de Saint-Barthélemy.

7.4. *L'ablation glaciaire*

L'usure exercée par le glacier fut sans doute considérable si l'on se réfère au relief qui en est résulté. GASSER et NABHOLZ (1969) et PETERS (1969) en ont apporté la confirmation en démontrant que les fractions sableuses et argileuses de la moraine de fond proviennent en grande partie du substratum molassique, et qu'elles n'ont subi qu'un transport peu important. De son côté, GRATIER (1980) remarque que la composition texturale de la moraine reflète en l'atténuant celle de la majorité des bancs de la molasse sous-jacente. L'observation des calcaires lacustres arrachés à la molasse oligocène permet d'étendre cette conclusion aux éléments grossiers. Il y a en effet beaucoup de ces fragments – épars dans les labours ou inclus dans la moraine – dans la zone où affleurent ces calcaires mais pas ailleurs, et le faible transport qu'ils ont subi n'a guère modifié leur morphologie initiale d'éclat ou de corrosion.

S'il n'existe aucun moyen de mesurer la valeur de l'ablation dans les interfluves du Gros-de-Vaud, on peut tenter de le faire à sa marge occidentale grâce à des circonstances exceptionnelles. On se souvient que, suivant notre hypothèse, le Talent rejoignait la vallée de la Venoge par un sillon daté de l'interstade Wurm II – Wurm III par son remplissage de graviers. On peut donc reconstituer son ancien cours en prolongeant ce sillon avec sa pente originelle figurée par BURRI *et al.* (1968), jusqu'à l'aplomb de la Venoge, à l'altitude approximative de 460 m. Or au même point, dans l'enceinte des Câbleries de Cossonay-Gare (pl.), un forage a rencontré la molasse à 412 m, sous 19 m d'alluvions et de moraine¹⁹. On peut donc estimer, avec la prudence de rigueur, que le glacier Wurm III a approfondi en cet endroit la vallée de la Venoge d'une cinquantaine de mètres.

¹⁹ Ce renseignement nous a été communiqué par l'intermédiaire de la S.A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay que nous remercions.

7.5. Comparaison avec les régions voisines

Si nos interprétations sont valables, on devrait en trouver la confirmation ailleurs, dans des reliefs comparables à ceux du Gros-de-Vaud. C'est effectivement le cas. A l'exception de la région située à l'W de la Venoge où la molasse est ensevelie sous un manteau morainique d'épaisseur inexplicable, l'empreinte du glacier est perceptible partout.

Comme on l'a déjà dit, des travaux récents (PARRIAUX, 1978; VERNET *et al.*, 1974) ont révélé la morphologie glaciaire de la cuvette lémanique et de la vallée de la Broye, celle de la Venoge restant à démontrer. Leur approfondissement, pourtant compensé en partie par un comblement morainique, alluvial ou lacustre, a déterminé comme à Bercher l'encaissement de leurs affluents et dans la Broye leur court-circuitage épigénétique vers la vallée principale (BRIEL, 1962).

Les créneaux du versant lémanique d'Attalens²⁰ et du lac de Bret rappellent en plus accidenté le couloir de Cheseaux, et la cuvette de Palézieux, dans laquelle ils se confondent et que rejoint la haute Broye, est comparable à celle de Bercher avec la Mentue.

Plus à l'E, les larges vallées rectilignes de la Glâne à Romont et de la Neirigue en amont de Chavannes-sous-Orsonnens (INGLIN, 1960), portent aussi l'empreinte du façonnement glaciaire, comme BÄRTSCHI (1913) l'avait déjà remarqué. En revanche on n'y observe pas de larges croupes continues et galbées comme celle de Vuarrens, mais des buttes plus courtes et plus vigoureuses. Cela tient sans doute au faciès plus gréseux de leur molasse.

8. TECTONIQUE ET MORPHOLOGIE

Dans le Gros-de-Vaud, à l'exception du Jorat tabulaire, le relief est déterminé non seulement par le degré de résistance des bancs de molasse, mais par leur inclinaison. Ainsi la *zone isoclinale* (cf. p. 61) ne possède que des buttes et des croupes adoucies et profilées, des versants peu déclives, tandis que la *zone disloquée de Cuarny* présente un relief beaucoup plus accidenté, des collines plus puissantes et moins continues, rappelant quelque peu la morphologie de la molasse subalpine.

8.1. Tectonique récente

Quand le relief n'est pas compréhensible par les lois de la morphogénèse, on est tenté de faire intervenir des déformations tectoniques récentes, comme PETCH (1969) l'a fait pour expliquer l'encaissement postglaciaire du Buron. Dans mes recherches, j'ai tâché d'éviter cette solution de facilité,

²⁰D'après LUGEON (1897), il s'agirait d'une ancienne vallée du Rhône. Cette hypothèse n'exclut nullement un rabotage glaciaire ultérieur comme l'a fait remarquer GAGNEBIN (1937).