

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	2 (1890-1892)
<b>Heft:</b>	5
<b>Artikel:</b>	Les alluvions glaciaires de la suisse dans la Région extérieure aux moraines internes
<b>Autor:</b>	Pasquier, Léon du
<b>Kapitel:</b>	II: Basses terrasses
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-153905">https://doi.org/10.5169/seals-153905</a>

### Nutzungsbedingungen

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

### Conditions d'utilisation

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

### Terms of use

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

**Download PDF:** 23.02.2026

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

*relles*, l'immense travail dont le premier résultat est la belle carte glaciaire de la Suisse, à l'échelle de 1 : 250,000, œuvre jusqu'ici encore unique en son genre.

Pour être complet, il faudrait ajouter à ces noms ceux de M. MÜHLBERG et de tant d'autres encore qui, soit par leurs recherches indépendantes, soit comme collaborateurs à la carte d'Alph. FAVRE, ont contribué pour une grande part à la connaissance de nos formations erratiques. Mais, je l'ai dit déjà, je ne fais pas ici une histoire de la géologie glaciaire en Suisse.

## II

### BASSES TERRASSES

#### 1) *Morphologie.*

Revenons à notre zone de moraines internes et transportons-nous un instant sur le point culminant de l'un des amphithéâtres morainiques.

Lorsque, de cet observatoire improvisé, nous regardons vers l'amont, nous voyons le fleuve couler d'abord au niveau du fond de la vallée, dans une vaste plaine alluviale qui, avant les corrections faites de main d'homme, devait être le théâtre de fréquentes inondations. Puis le cours d'eau paraît s'enfoncer au-dessous du niveau de la plaine, il est de plus en plus encaissé dans une petite vallée étroite, creusée pour ainsi dire dans le fond de la grande et dont les flancs s'élèvent en terrasses vers cette dernière. Plus près de nous encore le cours d'eau disparaît dans un profond défilé excavé dans les moraines

elles-mêmes. En aval des moraines, le niveau de la rivière reste bien au-dessous de la surface générale de la plaine qui, du reste, occupe, chose curieuse, une altitude supérieure à celle du sol à l'intérieur de l'amphithéâtre. Les localités, les routes, les lignes de chemin de fer situées à la surface de la plaine sont à 40 ou 50 mètres au-dessus du niveau du cours d'eau qui coule dans une tranchée profonde. On ne se doute pas toujours de ce fait lorsqu'on se trouve dans les vastes plaines de *Wettingen* s. l. *Limmat*, de *Birr* s. l. *Reuss*, de *Lenzburg* ou de *Rafz* près d'*Eglisau* que limitent en amont les grandes moraines terminales.

Dans cette région, les coupes générales des vallées peuvent être représentées par la fig. 1, pl. I.

Le lit du fleuve est encaissé, ses berges sont découpées en terrasses, dont la plus haute est, au voisinage des moraines, la plus développée ; c'est elle qui forme ce que nous avons appelé la surface de la vallée et qui sert de support aux localités et aux voies de communication.

Du haut des moraines, nous voyons cette grande terrasse s'étendre à perte de vue et, pour peu que nous nous en donnions la peine, nous serons en état de la suivre de point en point, jusqu'aux extrêmes limites de notre territoire et au delà.

Elle se retrouve partout, dans les vallées secondaires aussi bien que dans les vallées principales ; mais, tandis que dans celles-ci le fleuve a creusé son lit jusqu'à plus de 30 mètres de profondeur, les petits cours d'eau des vallées latérales n'ont encore fait que commencer le travail et n'ont entamé la terrasse que dans leur cours inférieur.

Partout en amont, la grande terrasse aboutit aux

moraines, au delà desquelles il n'existe plus que des traces de terrasses fluviales qui disparaissent bientôt en se confondant avec le vrai fond de la vallée au niveau de la rivière. Partout aussi en aval des moraines, le niveau de la terrasse se rapproche insensiblement de celui du cours d'eau ; la hauteur de la terrasse principale, qui est de 50 m. et plus dans le voisinage des moraines, ne comporte plus à *Turgi* que 35 m. environ, à Bâle elle n'atteint guère que 30 m.

La fig. 2 représente une section du profil général en long de nos vallées. Au milieu de la figure, nous voyons se dessiner la région accidentée et le plus souvent boisée des grandes moraines. A gauche, en aval, de vastes plaines fertiles descendant des moraines avec une pente supérieure à celle du cours d'eau ( $6 \frac{0}{00}$  à  $4 \frac{0}{00}$  d'abord, plus tard  $2 \frac{0}{00}$  à  $1 \frac{0}{00}$  seulement). A droite, en amont, la surface irrégulière du sol rejouit bientôt le niveau de l'eau, sa pente étant plus faible que celle de la rivière<sup>1</sup>.

Voyant en amont des moraines le cours d'eau se retrouver bientôt à la surface de la plaine tandis que plus bas son lit est une coupure profonde dans cette surface, bien des auteurs<sup>2</sup> ont pensé qu'il s'agissait là du phénomène que nous avons signalé dans les vallées secondaires d'une *érosion régressive continue*. Suivant eux, l'érosion fluviale continuerait à produire peu à peu en dedans des moraines l'effet qu'elle a déjà produit au dehors, les rivières auraient, là aussi bien qu'ailleurs, la tendance à creuser leur lit vers l'amont, de telle façon que la jonction

<sup>1</sup> Le plongement n'est cependant pas dirigé vers l'amont, comme pourrait le faire croire la fig. 2, ensuite de l'exagération inévitable de l'échelle des hauteurs.

<sup>2</sup> Wettstein entre autres : *Geologie von Zürich und Umgebung*. Zürich 1885.

du fond de leur tranchée avec la surface de la grande vallée rétrograderait peu à peu à la manière des têtes de ravins dans le cours supérieur des torrents. L'expression graphique de cette théorie se trouve contenue dans la fig. 3 qui se passe de commentaires.

En réalité, il n'en est point ainsi. Si l'on recherche dans le cours de nos rivières, à l'entrée de la coupure profonde, une section à forte pente telle que la nécessite l'hypothèse ci-dessus, on ne la trouve pas. Au contraire, ces régions sont caractérisées par une pente très faible du cours d'eau qui, le plus souvent, y serpente. Ce n'est pas le niveau du cours d'eau qui monte brusquement, mais simplement la hauteur de la terrasse qui s'abaisse peu à peu vers l'amont. Derrière les moraines se trouve une vaste zone de dépression, fort bien reconnue par M. PENCK, qui la nomme : la *dépression centrale*.

Les terrasses qui, comme nous l'avons vu, disparaissent vers l'amont dans la dépression centrale, se retrouvent presque toujours plus haut dans les vallées ; elles ont cependant partout à l'intérieur des grandes moraines un caractère local. Il existe un contraste absolu entre les terrasses régulières et générales de la région extérieure aux amphithéâtres morainiques et les terrasses tout à fait irrégulières et locales de la région intérieure ; de telle façon qu'on est autorisé à regarder le phénomène des terrasses fluviales générales comme spécial à la région extérieure aux moraines. En plus petit ce fait se renouvelle fréquemment dans les parties supérieures de nos vallées : presque partout où une moraine frontale traversant une vallée marque une étape dans le retrait des anciens glaciers, nous retrouvons à l'aval une zone de terrasses plus ou moins étendue. L'étude purement mor-

phologique du phénomène des terrasses d'accumulation nous amène donc à y constater l'existence d'un *facies endogène* et d'un *facies exogène* par rapport aux moraines ; le premier caractérisé par l'irrégularité et la localisation des terrasses, le second par leur généralité et leur régularité<sup>1</sup>.

## 2) *Structure.*

Nous venons d'étudier l'apparence extérieure de nos fonds de vallées, cherchons à en élucider la genèse, et pour cela, appliquons-nous, avant tout, à reconnaître leur composition et leur structure intérieure.

Le premier fait qui nous frappe dans les innombrables coupures naturelles ou artificielles pratiquées dans les terrasses, c'est de les voir présenter partout des galets et des graviers régulièrement stratifiés. Là où les rivières ont attaqué les terrasses par la base, produisant des éboulements dans toute la hauteur des berges, ce sont encore des graviers stratifiés que nous constatons à peu près partout. A peine ça et là la roche en place se montre-t-elle au-dessous des alluvions.

Les matériaux constituants de ces alluvions ne proviennent que rarement des roches en place dans le voisi-

<sup>1</sup> L'existence de ces deux facies morphologiques que j'ai plus clairement reconnue depuis mon dernier travail (*Ueber die fluvioglaciaen Ablagerungen, etc.*) est du reste pleinement confirmée par l'étude de la structure interne des terrains.

M. Penck, lui aussi, vient d'arriver à des conclusions identiques (*Mittheilungen d. D. u. Ö. Alpenvereins*, 1890, p. 283). Il attribue l'existence de notre *facies endogène* localisé à des phénomènes de barrage glaciaire des vallées. Sans vouloir du tout contester l'importance de ces barrages, j'ai indiqué ci-dessus une cause qui me paraît pour le moins aussi importante : les moraines échelonnées le long des vallées.

nage ; la plupart des galets sont alpins, ils proviennent des régions situées en amont de nos lacs et correspondent absolument à ceux des moraines qui limitent les terrasses.

Il y a plus encore. Si, des confins de notre pays, nous remontons la vallée du *Rhin*, celle de l'*Aare*, de la *Reuss* ou de la *Limmat*, nous constatons que les galets de l'alluvion deviennent de plus en plus gros, peu à peu nous y trouvons même des cailloux imparfaitement arrondis, puis anguleux, noyés dans les graviers. Lorsque enfin nous arrivons à la région des terrasses qui touche aux moraines et qui est caractérisée par une pente superficielle de 4 à 6 %, les blocs anguleux deviennent fréquents, dans les horizons supérieurs de l'alluvion surtout. Bientôt même il nous devient difficile de déterminer s'il s'agit d'une moraine plus ou moins remaniée ou d'une alluvion proprement dite, tant le *facies à blocs* et la stratification irrégulière prédominent. Cette région à pente superficielle forte, qui forme la transition entre les moraines et les alluvions, je la nomme : *région de passage*.

Chose curieuse, c'est à la partie supérieure de l'alluvion des terrasses que nous rencontrons d'abord le facies à gros blocs. Il n'est pas rare en effet de voir sous l'horizon des blocs, l'alluvion devenir plus régulière, ses éléments diminuer de grandeur jusqu'à passer au fond à un gravier fin. La diminution de grosseur des cailloux du sommet de l'alluvion à la base paraît du reste être une règle générale ; le phénomène contraire ne se produit pour ainsi dire jamais ailleurs que dans la zone tout à fait superficielle des terrasses, profonde de deux à quatre mètres. A partir de ce niveau, on peut considérer les maté-

riaux comme perdant en grosseur à mesure que la profondeur augmente. Assurément, dans bien des cas le phénomène ne peut être constaté : à l'embouchure d'un affluent quelconque par exemple, le matériel charrié par cet affluent se mêle à celui de la rivière principale et produit une perturbation. Au confluent de l'*Aare*, de la *Reuss* et de la *Limmat*, les alluvions des terrasses des deux dernières rivières sont notablement plus grossières de grain que les alluvions de l'*Aare*. Mais, ce sont là, je le répète, des perturbations, les éléments de l'alluvion n'augmentent pas de dimensions en profondeur, presque toujours on constate qu'ils deviennent plus petits.

Donc : augmentation de dimensions des éléments vers la surface et vers l'amont, passage graduel de l'alluvion aux moraines, composition identique de l'alluvion et des moraines ; tels sont les points qui me paraissent devoir être relevés d'une manière spéciale.

Quant à la constitution et à la structure de l'alluvion des terrasses à l'intérieur de l'amphithéâtre de moraines, elle est fort variable. La composition reste ce qu'elle était à l'extérieur, la structure, elle, est irrégulière, les règles relatives à la dimension des galets ne paraissent plus applicables et il n'est pas rare de retrouver des intercalations purement morainiques au sein même de l'alluvion.

### 3) *Allure.*

Disons un mot du fond sur lequel reposent les graviers des terrasses et qui paraît, par places, dans le lit ou sur les berges des rivières.

Ce fond est constitué par la roche en place de la contrée, le plus souvent il est recouvert sans intermédiaire par l'alluvion. Quelquefois cependant nous trouvons

entre la roche en place et l'alluvion un dépôt glaciaire bien caractérisé de blocs ou de moraines profondes (*Wildegg*)<sup>1</sup>. Ailleurs, c'est une alluvion de composition différente, à blocs alpins, d'origine glaciaire sans nul doute, qui se trouve à la base de nos terrasses (*Aarau*)<sup>2</sup>, desquelles elle peut encore être séparée par un dépôt fossilifère d'âge dit interglaciaire (*St-Jacques s. l. Birse*)<sup>3</sup>. Les localités qui ont fourni les coupes susmentionnées sont toutes situées fort loin des grandes moraines terminales.

Comme je l'ai dit déjà, il est rare que la véritable base de l'alluvion des terrasses, la roche en place, ait été mise à nu par l'érosion fluviale, la plupart du temps les graviers stratifiés descendent jusqu'au lit même des cours d'eau.

Là où des barres de roche en place traversent les rivières, nous avons affaire à des sections *épigéniques* récentes de la tranchée fluviale, c'est-à-dire à des points auxquels le cours d'eau, en creusant la terrasse, n'a pas retrouvé le lit dans lequel il coulait avant le dépôt de l'alluvion<sup>4</sup>.

#### 4) *Genèse et âge.*

Les faits que nous venons d'énumérer nous permettent d'établir l'âge et la genèse de l'alluvion des terrasses.

Qu'elle soit un dépôt formé par les cours d'eau, c'est

<sup>1</sup> *Mühlberg, Ueber die errat. Bild. im Aargau., Aarau 1869,* p. 208.

<sup>2</sup> *Mühlberg, Die Verhältnisse der Aare bei Aarau, etc. (Programm). Aarau 1885.*

<sup>3</sup> *Heer, Urwelt der Schweiz 2<sup>te</sup> Aufl. Zürich 1883, p. 532.*

<sup>4</sup> *Du Pasquier. Sur le déplacement des cours d'eau, etc. Bull. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, XVIII. 1890, p. 79.*

ce qui est clairement démontré par sa stratification parfaite, par la position imbriquée de ses galets, en un mot par sa structure interne. D'un autre côté, les relations intimes qui relient l'alluvion aux moraines sont attestées par cette même structure interne aussi bien que par l'allure générale des terrasses.

Des profils relevés par M. MÜHLBERG lors de la construction du chemin de fer National confirment nos idées<sup>1</sup>. Nous y voyons les couches inférieures se prolonger sous les moraines et cela d'autant plus loin vers l'amont que leur niveau est plus bas. Les couches les plus inférieures se prolongent même peut-être au delà des moraines et contribuent à la formation des terrasses que nous avons constatées à l'intérieur des amphithéâtres.

L'âge de notre alluvion est donc *glaciaire*, elle était en voie de formation dans la période d'approche des glaciers ; la période principale de dépôt coïncide cependant avec la stagnation des glaciers, pendant laquelle furent formées les grandes moraines terminales,

L'alluvion étant composée des mêmes éléments que les moraines, doit donc être considérée en quelque manière comme moraine complètement remaniée par les torrents glaciaires.

### 5) Résumé théorique.

Suivant l'ordre chronologique des faits, nous voyons les glaciers s'avancer dans des vallées préexistantes, précédés d'un comblement fluvial formé, sans nul doute de l'excédent de matériaux fournis aux rivières par

<sup>1</sup> *Zweiter Bericht über die Untersuchung der errastischen Bildungen im Aargau* 1875, p. 35.

le véhicule glaciaire<sup>1</sup>. Pendant le temps d'arrêt des glaciers sur la ligne de *Schaffhouse* à *Wangen a/A*, le comblement, jusqu'alors de peu d'importance, continue à augmenter et atteint son terme. Puis les glaciers se retirent en amont des grandes moraines, le matériel qu'ils charrient se dépose dans la dépression centrale, c'est-à-dire en contrebas des terrasses extérieures, les cours d'eau ainsi déchargés commencent au sein des moraines et des terrasses extérieures leur travail d'érosion qui se continue jusqu'à nos jours.

Nous avons jusqu'ici constaté pendant la période pléistocène les phases suivantes se succédant chronologiquement de bas en haut.

2) Période d'érosion	retrait des glaciers	dépôt des moraines et alluvions locales plus en amont dans les vallées.
1) Période d'accumulation	temps d'arrêt des glaciers approche des glaciers.	dépôt des grandes moraines et des alluvions.

### III

#### HAUTES TERRASSES

##### 1) Morphologie.

Nous avons mentionné plus haut des alluvions distinctes de l'alluvion des terrasses étudiée jusqu'ici.

<sup>1</sup> L'idée que le comblement résulterait d'un déplacement relatif du niveau de la mer et d'une diminution de pente et partant de