

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 1 (1888-1890)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Terrains  
**Autor:** [s.n.]  
**Kapitel:** Terrains cénozoïques  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153885>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

## Terrains cénozoïques.

TERRAINS TERTIAIRES. — M. F. SACCO<sup>1</sup> a fait un essai de classification des terrains tertiaires basée sur les facies. Il importe, pour généraliser une classification de terrains, qu'on choisisse une série normale dans la région où le développement des terrains en question permet le mieux d'établir des étages nettement tranchés. L'Italie est, sous le rapport des terrains tertiaires, un pays absolument typique. Les trois grandes subdivisions du système tertiaire, éocène, miocène et pliocène, établies par Lyell, ne suffisent plus; il a fallu intercaler peu à peu d'autres divisions de second ordre pour obtenir un groupement normal des nombreux étages établis dans chacune d'elles. Selon M. Sacco, la classification de M. Mayer-Eymar lui paraît, malgré les critiques qu'on peut en faire, la plus logique et la plus naturelle. Elle met en évidence la succession alternative de facies de mer profonde et de mer basse, dont M. Sacco fait autant d'étages distincts, tandis que M. Mayer inscrit dans chaque étage deux facies successifs. Le tableau suivant donne la série avec les facies correspondant à chaque étage :

	Épaisseur.	Facies.
Bartonien	200 <sup>m</sup>	mer assez profonde.
Ligurien	3000 <sup>m</sup>	mer basse, grès et schistes à Chondrites.
Modénien	2000-2500 <sup>m</sup>	mer plus profonde (argile scagliose).
Tongrien	} 2000-2500 <sup>m</sup>	{ facies littoral.
Stampien		
Aquitanien	3000 <sup>m</sup>	mer peu profonde, facies littoral.
Langhien	1500 <sup>m</sup>	mer assez profonde.

<sup>1</sup> Dr Fed. Sacco, Classification des terrains tertiaires, conforme à leur facies. *Bull. Soc. belge de géol.*, 1887, I, p. 276-294, 8°.

	Épaisseur.	Facies.
Helvétien	2500 <sup>m</sup>	mer, basse.
Tortonien	?	mer assez profonde.
Messinien	200 <sup>m</sup>	mer basse, dépôt d'estuaire.
Plaisancien	?	mer profonde.
Astien	200 <sup>m</sup>	mer basse.
Saharien	?	mer profonde.
Terracien	variable	terrasses du littoral et des vallées.

M. F. SACCO<sup>1</sup> a comparé les terrains tertiaires de la Suisse à ceux de l'Italie, et a cherché à les faire rentrer dans la classification qu'il a établie pour ceux de ce dernier pays. Cette classification est résumée dans le tableau suivant (p. 348).

M. F. SACCO<sup>2</sup> a fait une revue de ces empreintes douteuses ou énigmatiques, décrites soit comme algues, soit comme empreintes ou vestiges d'organismes plus supérieurs, vers, etc. Ce travail est la continuation d'une publication sur le même sujet, que l'auteur a fait paraître il y a deux ans; il est accompagné de deux planches. Les genres *Palaeodictyon*, *Tænidium*, *Gyrophyllites*, *Nulliporites*, *Munsteria*, *Helminthopsis*, *Helminthoida*, *Zoophycos*, *Laminarites*, *Zonarides*, *Eoclathrus* et *Nemertilites*, y sont traités au point de vue de leur nature et origine, et de plus enrichis d'un bon nombre d'espèces nouvelles.

Dans l'étroit synclinal de la vallée de Couz (massif des Beauges), M. HOLLANDE<sup>3</sup> a constaté, près de Saint-Jean de Couz, des dépôts tertiaires composés de (voir p. 367):

<sup>1</sup> F. Sacco, Les terrains tertiaires de la Suisse. *Bull. Soc. belge de géologie*, 1888, II, p. 271-295.

<sup>2</sup> F. Sacco, Note di Paleocnologia italiana. *Atti R. ac. delle sc. di Torino*, 1888, p. 151-192.

Id., Intorno ad alcuno impronti organiche dei terreni terziari del Piemonte. *Ibid.*, t. XXI, 1886.

<sup>3</sup> *Loc. cit.* *Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 1888.

DIVISION GÉNÉRALEMENT ADMISE	TERRAINS	INTERPRÉTATION DE M. F. SACCO
Quaternaire.	Diluvien et glaciaire. 2 <sup>me</sup> époque glaciaire.	Saharien.
	<i>Ancien.</i> Cavernes, charbons interglaciaires; poudingue glaciaire. (Arnusien, cromeron, durntenien, chambérien, etc.) 1 <sup>re</sup> époque glaciaire.	Puissant mouvement sismique. Changements oro-hydrographiques, formation des grands lacs. Astien. Villafranchien.
Astien et plaisancien.		Plaisancien.
Messinien.	Mollasse et conglomérats d'eau douce supér.	Messinien.
Tortonien.	Couches d'Eningen. Moll. d'eau douce sup.	Tortonien.
Helvétien.	Mollasse marine, grès coquillier.	Helvétien.
Langhien.	Mollasse d'eau douce inf. (pars sup.) Moll. grise.	Langhien. } —
		Aquitanien.
Aquitanien.	Mollasse, grès, marnes d'eau douce inf. (pars infr.). Moll. à lignite.	Stampien.
	Mollasse, grès, marnes rouges, verdâtres. Grès de Ralligen et du Bouveret.	Tongrien.
Nummulitique spécialement flysch.	Marnes à <i>Cyrena convexa</i> .	
	Grès inf. du Bouveret (flysch). Couches du Val d'Iliez. Sidérolithique. — Calc. d'eau douce éocène.	Sestien.
	Couches à Nummulites et Orbitoïdes, Lithothamnies (?)	Bartonien.
Nummulitique sup.	Flysch (schistes, grès, brèches calc., etc.).	Ligurien.
Nummulitique inf.	Couches nummulitifères.	Parisien inf.
	Couches calcaires entre le parisien et le sénonien (?)	Suessonien.

*Helvétien.* Mollasse marine à l'état de poudingue. Dents de poissons, fragments de *Pecten*.

*Aquitainien.* Marnes rouges à *Helix Ramondi* (manquant parfois).

*Éocène.* Sidérolithique. Sable rose impur et sable blanc, avec débris de calcaire sénonien, silex et fossiles de la craie. Ce sable repose sur le sénonien.

M. E. DE FELLEBERG<sup>1</sup> a décrit un nouveau gisement de brèches à roches cristallines, renfermées dans les dépôts du flysch dans la vallée inférieure de Habkern. C'est dans le Lombachgraben que se trouve cet affleurement intéressant. L'auteur distingue parmi les roches recueillies en cet endroit des blocs de granit grisâtre, de granit verdâtre, de brèche calcareo-granitique à grain plus ou moins grossier, et des poudingues bréchiformes, dont les éléments sont cimentés par un détritit plus ou moins fin de grains de quartz, de feldspath et autres minéraux provenant d'une roche désagrégée. Il y a un passage insensible entre ces roches bréchiformes et les grès qui constituent, accompagnés du schiste, le flysch de cette région, et dont on connaît des fucoides (*Chondrites intricatus*).

L'auteur<sup>2</sup> signale la ressemblance de certains morceaux calcaires avec les calcaires du conchylien de la Forêt-Noire, mais il serait encore hasardeux de conclure de cet indice à l'origine des blocs exotiques de granit, etc.

M. le prof. RUTIMEYER<sup>3</sup> a rendu compte de ses nou-

<sup>1</sup> *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 335 et *Acta Soc. helv.*, Soleure, 1888.

<sup>2</sup> *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 343. *Acta Soc. helv.*, Soleure, 1888.

<sup>3</sup> L. Rutimeyer, Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt. Erster Nachtrag zu der Fauna von Egerkingen. *Mém. Soc. pal. suisse*, 1888, XV, 63 p., 1 pl.

velles observations sur la faune éocène d'Egerkingen, qu'il a comparée avec la faune du même âge découverte en Amérique. Il ressort de cette comparaison, que la faune d'Egerkingen, si riche en espèces de mammifères, est dans un rapport très intime avec la faune de même âge trouvée dans les États-Unis (Wyoming, Nouveau Mexique, etc.). Ces recherches sont appuyées d'un mémoire paléontologique qui complète sa description antérieure de la faune éocène d'Egerkingen, il la fait précéder d'une série de considérations sur les bases de la classification et les relations intimes de cette faune dans le nouveau et dans l'ancien monde.

M. RITTENER <sup>1</sup> a découvert un nouveau gisement fossilifère dans le miocène de Sainte-Croix; c'est une couche très riche en *Melania Escheri*, mise à nu par les travaux de la nouvelle route de la Chaux à Noirvaux.

M. LUGEON <sup>2</sup> a trouvé dans la mollasse, près la Borde (Lausanne), une belle carapace fossile de tortue que M. Golliez a essayé de déterminer. Ne pouvant l'identifier à aucune des espèces décrites par M. Portis, il en a fait une espèce nouvelle qu'il a nommée *Cistudo Portisi*.

Nous avons déjà annoncé (Revue pour 1887) la découverte faite dans la mollasse langhienne de Lausanne d'un exemplaire complet, tronc et feuilles en place, du palmier *Sabal major*. M. LUGEON <sup>3</sup>, qui s'était occupé de cette trouvaille, a réussi à récolter dans la même couche,

<sup>1</sup> *Compte rendu Soc. vaud. sc. nat.*, 3 déc. 1888. *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXI, 166.

<sup>2</sup> *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, t. XX, 192; *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 6 juin 1888.

<sup>3</sup> M. Lugeon, La mollasse de la Borde. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.*, 1888, XXIII, p. 1-3.

outre d'autres feuilles de *Sabal*, une florule de 45 espèces de végétaux, dont il donne une liste complète. Une planche annexe à cette note donne la disposition du palmier tel qu'il a pu l'observer avant que les ouvriers aient fait sauter le banc de roche.

M. J. PROBST<sup>1</sup> a publié une série d'intéressantes descriptions des plus importants gisements fossilifères du terrain miocène de la haute Souabe. Le gisement de Heggbach est remarquable par sa faune de mammifères (*Hyotherium Anchitherium*, *Palaeomeryx*, *Rhinoceros*) et de tortues; on y trouve aussi quelques mollusques et surtout une couche de feuilles renfermant une flore très voisine de celle d'Oeningen (miocène supérieur).

Les carrières de *Baltringen* ont fourni un grand nombre de fossiles. Quoique peu éloignée de Heggbach, cette localité offre avec elle un contraste frappant par le facies des sédiments qui sont marins et appartiennent au miocène moyen. Les dents de *Lamna*, de *Zygobates* et *Aetobates*, etc., sont très abondantes. D'autres restes, dents et vertèbres, appartiennent aux genres *Carcharodon*, *Squatina*, *Raja*, *Scarus*, *Hemipristis*, etc., et donnent à la faune ichthyologique de Baltringen une certaine analogie avec celle de la mer Rouge, remarquable par sa richesse en Squalidés. Baltringen est unique par l'abondance des dents de *Delphinus*, de *Squalodon*, etc. Quant aux mammifères terrestres, ce sont les mêmes qu'à Heggbach, pachydermes, ruminants (Cervidés), carnassiers, rongeurs, puis des tortues et des crocodiles. Les mollusques sont plutôt rares, *Ostrea crassissima*, *Pecten*, *Tapes*, *Turritella*, etc.

<sup>1</sup> Dr J. Probst, Beschreibung einiger Lokalitäten in der Molasse von Oberschwaben. *Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturk. in Württemberg*, 1888, p. 64-114, 8°.

Quoique la mollasse saumâtre de la Souabe ne puisse pas être envisagée comme un étage distinct de la série miocène, puisque sa formation est due à l'embouchure de cours d'eau, elle présente cependant au point de vue paléontologique un intérêt égal à celui des couches marines et d'eau douce. C'est près des villages d'Oberkirchberg et d'Unterkirchberg que cette formation se montre le mieux développée. Elle y est caractérisée par de nombreux moules (*Congeris*, *Dreissena*), *Unio*, *Melanopsis*, etc., qui vivent dans les eaux douces et les eaux saumâtres. On y trouve les mêmes mammifères que dans la mollasse marine.

La localité d'*Eggingen*, près Ulm, offre le type le plus remarquable de la mollasse d'eau douce inférieure. On y a trouvé des ossements de petits mammifères terrestres (insectivores et rongeurs) et des mollusques nombreux; les plantes, par contre, sont peu représentées, à l'exception des fruits de *Chara*. L'auteur termine par des considérations sur le climat pendant l'époque miocène.

M. le Dr J. PROBST<sup>1</sup> a publié une note sur des restes de *Cetodontes* (parties osseuses de l'oreille) de la mollasse marine de Baltringen, et les compare aux restes fossiles analogues provenant d'Angleterre et d'ailleurs.

M. SACCO<sup>2</sup> a encore publié une note sur les terrains tertiaires des environs de Biella, dans lesquels il reconnaît les étages suivants :

<sup>1</sup> Dr J. Probst, Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus des Molasse von Baltringen. *Jahreshefte für Vaterländische Naturkunde*, 1888, p. 46-63, 8°, 2 planches.

<sup>2</sup> Dr F. Sacco, I terreni terziari e quaternari del Biellese. *Publ. del Sez. Biellese de C. A. I.*, 1888, 16 p., gr. 8°.



Terracien	}	quaternaire.
Saharien		
Fossanien	}	tertiaire.
Astien		
Plaisancien		

*Cône de déjection tertiaire et quaternaire.* M. F. SACCO<sup>1</sup> a étudié le cône de déjection de la Stura di Lanzo, torrent important qui se jette dans le Pô, au nord de Turin. Il a reconnu que la Stura a charié, pendant une bonne partie de la période tertiaire, les matériaux qui composent cet énorme cône et que son ancien delta, qui couvre une surface de près de 500 kilomètres carrés, renferme des dépôts appartenant aux époques suivantes :

*Quaternaire.* Alluvien, terrassien, moraine et diluvien.

*Tertiaire.* Villafranchien, fossanien, astien, plaisancien.

TERRAINS QUATERNAIRES. — *Époque glaciaire.* Dans une étude récente, M. STAPFF<sup>2</sup> démontre que l'époque glaciaire a coïncidé avec des changements notables du niveau de la surface de la terre, qui ont occasionné, à l'époque pliocène, une invasion des eaux marines dans l'Europe centrale et même dans les vallées déjà formées des Alpes. Il en voit la preuve dans des traces d'érosion côtières constatées dans la vallée du Tessin, puis dans des perforations attribuées à des mollusques lithophages, qu'il croit avoir reconnues dans plusieurs vallées alpes-

<sup>1</sup> Dr Fed. Sacco, Il cono di deiezione della Stura di Lanzo. Roma, tip. acad. Lincei, 1888, 28 p.

<sup>2</sup> F.-M. Stapff, Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit, nebst Versuch einer Gliederung der Gebirgsdiluviums. Jahrb. k. Preuss. geol. Landesanstalt, 1888, 82 p. 8°.

tres. En appliquant sa théorie tout spécialement à l'Eu-  
lengebirge (Silésie), l'auteur étudie les questions plus gé-  
nérales du mouvement des glaces continentales, de leurs  
dépôts, des causes des changements de niveau constatés,  
en développant des considérations que nous ne pouvons  
résumer ici.

*Sédiments lacustres.* Les fouilles faites pour le captage  
des eaux du Champ-du-Moulin (vallée de la Reuse) ont  
permis à M. l'ingénieur RITTER<sup>1</sup> de faire des observa-  
tions sur un ancien dépôt lacustre, formé d'argile feuille-  
tée, stratifiée horizontalement dans le milieu, tandis que  
les strates de ce limon argileux se relèvent visiblement  
sur les bords. M. Ritter croit pouvoir expliquer ce fait par  
le plissement du Jura, qui se serait accentué encore depuis  
la formation de ce dépôt. L'auteur attribue ce terrain à  
l'ancienne existence d'un lac, dû à un barrage d'une cen-  
taine de mètres de hauteur à travers la Reuse, qui aurait  
été produit par un éboulement considérable au contour  
de la Verrière.

M. H. SCHARDT<sup>2</sup> a étudié plusieurs gisements quater-  
naires à coquilles terrestres et d'eau douce du canton de  
Vaud.

Un banc de *craie lacustre* interstratifié à des graviers  
et des sables repose, au S.-O. de Nyon, sur de l'argile  
glaciaire affleurant au niveau du lac Léman. Les couches  
sont coupées en falaise du côté du lac, et la couche de  
craie se trouve à 6 mètres environ au-dessus du niveau  
de l'eau. Les coquilles y abondent et appartiennent à des

<sup>1</sup> *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, p. 343. *Acta Soc. helv.*, Soleure, 1888.

<sup>2</sup> *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 575. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 4 juillet 1888.

espèces vivant encore dans les eaux du lac (*Limnæa auricularia*, *L. palustris*, *Bythinia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Planorbis complanatus*, etc.).

Une assise de graviers de 1 mètre d'épaisseur sépare la craie lacustre d'un lit de *limon argileux* de 40-50 cm. d'épaisseur qui est très semblable à un autre terrain visible à quelques kilomètres de là, le long de la Promenthouse, au Cordex. Ce terrain rappelle par ses allures l'aspect du *læss*, mais il est visiblement interstratifié à des graviers qui reposent sur de l'argile glaciaire. La faune est entièrement terrestre et formée d'espèces du *læss*.

Un troisième terrain à coquilles quaternaires, décrit par M. Schardt, a l'aspect d'une terre calcaire tuffeuse, plastique, quand elle est humide, et semblable à de la craie lacustre lorsqu'elle est sèche. Cette terre recouvre, en forme de nappe, la surface inclinée des rives de l'Orbe, près Vallorbe, et paraît en relation avec les nombreux petits ruisseaux, très calcaires, qui sillonnent ce petit plateau, mais qui n'engendrent cependant pas de tuf. Il renferme près de 40 espèces de coquilles de mollusques, qui se retrouvent dans la faune vivant encore actuellement dans la région.

*Læss*. M. SACCO<sup>1</sup> a étudié le *læss* du Piémont pour en établir l'origine et le mode de formation. Il divise d'une manière générale en trois groupes les dépôts limoneux qu'il embrasse dans le nom de *læss* : le *læss* de la plaine, celui des collines et celui des montagnes.

Le *læss des plaines* est un dépôt boueux abandonné par les eaux par suite d'un colmatage naturel; il y forme l'élément le plus important de l'humus. On peut en répartir

<sup>1</sup> Dr Fréd. Sacco, Sur l'origine du *læss* en Piémont. *Bull. Soc. géol. de France*, 1888, XVI, p. 229-243.

les dépôts, suivant leur altitude, en trois groupes dans la plaine du Pô : *a.* Le loëss des plateaux ou du saharien, couvrant les anciens cônes de déjection, argileux, rouge jaunâtre, 2-4 mètres. *b.* Le loëss des plaines ou des terrasses (terrassien) formé dans les coupures creusées dans les dépôts du saharien, et dont le niveau dépend de celui des terrasses. *c.* Le loëss récent, dépôt qui se forme encore maintenant au niveau des plaines basses.

Le *loëss des collines* est un limon jaune blanchâtre et parfois roussâtre, composé essentiellement de paillettes de mica, de talc, grains de quartz et pyroxène, plus ou moins mélangé de matières calcaires et d'éléments limoneux. La silice y est pour environ 50 pour cent, le reste est de calcaire, alumine, oxyde de fer, magnésie, etc.; les poupées de loëss y sont fréquentes et caractéristiques. Quelquefois la couleur gris bleuâtre remplace la teinte jaune. L'épaisseur varie de 2 à 3 mètres et va parfois jusqu'à 8 à 10 mètres. La faune de mollusques est remarquable et se compose de 64 espèces et variétés, pour la plupart terrestres, sauf quelques Limnées (*L. trucatula* et var.) et un *Pisidium*. C'est sur les collines de Turin que ce terrain a été le mieux observé et étudié; il est clair que l'abondance des fossiles terrestres est un indice pour en trouver l'origine, qui ne peut guère être la même que celle du loëss des plaines. Ce loëss est en général plus puissant au bas des collines et sur les pentes douces; son niveau peut s'élever jusqu'à 500 mètres d'altitude; ses dépôts sont dans un certain rapport de composition avec les terrains tertiaires qui l'entourent; il en renferme quelquefois des fossiles, des brèches et des amas de cailloux; les fossiles, très fragiles, sont si bien conservés, qu'il n'est pas possible d'admettre qu'ils aient subi un transport bien long; ces

fossiles ne sont pas limités à des niveaux réguliers, mais disséminés dans le dépôt, d'un point à l'autre, suivant le versant et l'altitude, la faune est variable; le lœss fait défaut dans le haut des collines où le tertiaire est érodé; et nous voyons encore de nos jours se constituer des dépôts analogues; tous ces caractères amènent à la conclusion que le lœss des collines piémontaises s'est formé pendant une période de précipitation atmosphérique extraordinaire de l'époque quaternaire, par suite d'une sorte d'écoulement boueux ou *ruissellement* des eaux pluviales, comme l'a démontré M. de Lapparent<sup>1</sup>. La couleur du lœss a dû être primitivement grise; elle est devenue jaune par l'oxydation au contact avec l'air. Quelques marécages locaux expliquent la présence des mollusques d'eau douce qui n'appartiennent du reste qu'à deux espèces fort petites.

M. Sacco distingue aussi trois époques pour la formation du lœss des collines : *a.* le lœss saharien, datant de la fin de l'époque glaciaire, époque de la décroissance des précipitations atmosphériques. C'est le plus important et le plus riche en fossiles. On en connaît du reste de *Cervus megaceros*. La faune malacologique est fort différente de celle qui vit actuellement dans la région; elle se rapproche le plus de celle qui vit dans les Alpes piémontaises à 700-1000 mètres d'altitude. Des 67 formes, 20 seulement se trouvent encore maintenant dans la région subapennine du Piémont; 24 sont caractéristiques pour la région alpine et 19 sont complètement éteintes, témoignant de l'ancienneté relative des dépôts de lœss.

Les operculés (*Cyclostoma*) manquent absolument dans le lœss et sont actuellement extrêmement répandus dans

<sup>1</sup> De Lapparent, Le lœss et le limon des plateaux. *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 1886.

les collines de Turin ; cela démontre que le climat devait être humide et semblable par places à celui des vallées inférieures des montagnes.

b. Le loess terrassien s'est formé dans le fond des érosions qui ont entamé les collines en isolant les dépôts de loess formés sur leurs pentes. Son dépôt se lie intimement à celui des plaines qui, à son tour se continue encore dans le loess récent.

Le loess des montagnes se présente aussi sous trois formes ou âges, mais il se lie plus directement aux dépôts glaciaires et devrait se nommer un dépôt fluvio-glaciaire. On y trouve parfois aussi des coquilles de mollusques terrestres.

Il ressort de l'ensemble de cette étude que le loess s'est déposé surtout à la fin de l'époque glaciaire (saharien), au moment de la plus grande extension de l'*Elephas primigenius*.

Tandis que dans les plaines son dépôt a été activé par le colmatage des grands cours d'eau, le loess des collines s'est constitué par l'effet lent du ruissellement, et celui des montagnes, quoique peu différent, se lie plutôt aux phénomènes glaciaires, et offre l'aspect d'un dépôt fluvio-glaciaire. On peut donc dresser le tableau suivant :

	PLAINES	COLLINES	MONTAGNES
Actuel.	Origine spécialement fluviale.		
Terrassien	Origine spécialement fluviale.		
Saharien (fin de l'é- poque).	Origine flu- viale et flu- vio-lacus- tre.	Formé par ruis- sellement par- fois aussi d'ori- gine fluviale ou fluvio-lacustre.	Origine fluvio-gla- ciaire, rarement glaciaire, fluvio- lacustre ou par ruissellement.

*Faune et flore quaternaires.* M. TH. STUDER a signalé les

quelques restes d'animaux trouvés jusqu'à présent dans les dépôts quaternaires du plateau bernois et au pied nord des Alpes suisses en général<sup>1</sup>. On a trouvé à plusieurs reprises des débris de *marmotte*, de *blaireau* et d'*Elephas*, sans qu'il ait été possible de déterminer ces derniers spécifiquement. Deux exploitations de graviers du voisinage de Rapperswyl (cercle d'Aarberg) ont fourni récemment des restes plus déterminables et plus caractéristiques pour l'âge de ces dépôts. Précédemment déjà, on avait trouvé dans cette localité une défense d'*Elephas* et des dents de *cheval* (*Equus caballus*). Une grande mâchoire, trouvée en 1885, appartient à un jeune individu de *Rhinoceros tichorhinus*. Peu après on y découvrit la partie basale d'un bois de *renne*, puis une phalange de ce même animal. Cette formation de graviers est recouverte, près de Huttwyl, d'un dépôt semblable au lœss. D'après ces trouvailles, ces dépôts dateraient de la fin de l'époque glaciaire.

M. STUDER<sup>2</sup> s'est occupé plus spécialement des restes d'*Arctomys* du diluvien des environs de Berne. Ces ossements proviennent d'une moraine du voisinage de Zollikofen et appartiennent à un squelette presque complet de marmotte (*Arctomys Marmotta*).

La comparaison de ces pièces avec les squelettes de *Arctomys Marmotta* récents, d'*A. Bobac*, et d'*A. Monax*, démontre qu'ils doivent être attribués à la première de ces trois espèces, mais en offrant certaines différences qui les caractérisent comme une variété de l'espèce encore

<sup>1</sup> Th. Studer, Ueber Säugethierreste aus der glacialen Ablagerungen des bernischen Mittellandes. *Mitth. naturf. Gessellsch.*, Berne, 1888.

<sup>2</sup> Id. Ueber die Arctomysrest aus dem Diluvium der Umgebung von Bern. Id.

vivante dans nos Alpes. Le museau est plus épaissi et plus arrondi, le nez plus large à sa base, et les dimensions de l'animal en général dépassent sensiblement celles de la marmotte actuelle. Ce serait donc un *Arctomys Marmotta*, var. *primigenia*, le précurseur de nos marmottes. Il est du reste avéré que d'autres espèces, tels que le bouquetin, le cerf, le sanglier, etc., étaient à l'époque diluvienne de plus grande taille que de nos jours. Cette décroissance de la marmotte, reléguée maintenant dans les hautes vallées alpines, est sans doute analogue à celle des animaux vivant sur des îles de faible étendue.

M. J. PROBST<sup>1</sup> mentionne la découverte d'ossements et crânes de petits mammifères, batraciens (grenouilles) et de quelques mollusques (*Succinea oblonga*) dans les sables et limons glaciaires, remplissant des crevasses dans la mollasse des carrières de Baltringen. Les premiers appartiennent à la *Marmotte*, au Lemming à collier (*Myodes torquatus*) et quelques autres rongeurs retirés maintenant dans les plaines de la Sibérie.

M. RENEVIER<sup>2</sup> a signalé un bois de cerf fossile (*Cervus elaphus*) trouvé par M. Gauthier dans les alluvions de la vallée de Joux, près du Chenit.

M. M. LUGEON<sup>3</sup> a trouvé dans les dépôts glaciaires du ravin de la Paudèze une couche noirâtre renfermant des débris de bois, des fruits de *Fagus*, des *Helix* mal conservés et un insecte.

La brèche de Höttingen (Rev. pour 1887, p. 359)

<sup>1</sup> Dr J. Probst, Beschreibung einiger Lokalitäten, etc. *Loc. cit.*, p. 82.

<sup>2</sup> *Compte rendu Soc. vaud. sc. nat.*, 5 déc. 1888. *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, XXI, p. 166.

<sup>3</sup> *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 577. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 7 nov. 1888.



que M. Stur avait attribuée à l'époque miocène, doit être considérée définitivement comme quaternaire. Les prétendues feuilles de *Chamærops* ne sont autre chose que des amas de feuilles de Cypéracées (*Cyperites Höttingensis*), et les feuilles d'*Actinodaphne* viennent d'être reconnues par M. v. WETTSTEIN<sup>1</sup> pour celles du *Rhododendron ponticum*, qui croît encore maintenant dans les montagnes du midi de l'Europe, dans une température moyenne de 14-18°. La région de la vallée de l'Inn a donc été à cette époque dans des conditions de climat bien différentes des actuelles.

*Découvertes archéologiques.* On a trouvé près d'Illnau (canton de Zurich) une sépulture antérieure à l'époque romaine. C'est une tombe formée de pierres roulées et couverte de dalles, dans laquelle était contenu le squelette d'une femme. M. HEIERLI<sup>2</sup> décrit les objets trouvés avec ce squelette; ce sont des bracelets, une boucle de ceinturon en bronze et une brique de terre cuite fine. Le même signale des trouvailles faites à Russicon, à Seebach, à Trullikon, Trutlikon, Wallisellen, Zollikofen, de nombreux objets, soit dans des sépultures (tumulus), soit en dehors de ces emplacements. A Wallisellen on a fait la remarquable découverte d'un fer à cheval, qui pourrait faire penser que la ferrure des chevaux a été connue au nord des Alpes déjà avant l'époque romaine.

*Glaciers actuels.* Les recherches faites par MM. Ed. Hagenbach et F.-A. Forel<sup>3</sup> dans la grotte du glacier d'Arolla

<sup>1</sup> R. v. Wettstein, *Rhododendron Ponticum* L., fossil in den Nordalpen. *Sitzungsber. Akad. Wien. Math. phys. Classe*, XCVII Janv. 1888.

<sup>2</sup> Heierli, Vorrömische Gräber im Kanton Zürich. *Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde*, 1888, p. 98-106.

<sup>3</sup> Ed. Hagenbach et F.-A. Forel, Études glaciaires IV. *Arch. des sciences phys. et nat.*, 1889, XXI, p. 5-20.

(Valais), ont permis de fixer la température de la glace à l'intérieur du glacier, grâce à l'emploi de thermomètres spéciaux de grande précision. Cette température est de  $0,02^{\circ}$  à  $0,03^{\circ}$  C.; si c'est la pression qui est la cause de cet abaissement (puisque à l'extrémité du glacier la glace est à l'état de fusion), cela correspondrait à une pression de 3-4 atmosphères.

---