

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 14 (1961)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Sur la présence de terrains glaciaires et interglaciaires au Petit-Saconnex près de Genève  
**Autor:** Jayet, Ad. / Achard, R. / Favre, Cl.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739587>

### **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:** 12.07.2025

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

## Séance du 2 novembre 1961

**Ad. Jayet, R. Achard, Cl. Favre.** — *Sur la présence de terrains glaciaires et interglaciaires au Petit-Saconnex près de Genève.*

### *Introduction.*

Les terrains interglaciaires sont bien représentés dans le Bassin de Genève mais les coupes naturelles où on pourrait les observer sont rares. Le gisement de Cartigny, longtemps classique, est actuellement recouvert par la moraine argileuse glissée. Il ne reste plus guère que la coupe du Viaison près de Mornex, encore cette coupe dépend-elle plus du bassin de l'Arve que de celui du Rhône. Par contre les sondages profonds ont souvent traversé l'interglaciaire, il en est encore de même de certaines excavations. L'une de celles-ci récemment creusée au Petit Saconnex a donné une belle coupe stratigraphique; les terrains interglaciaires qu'elle présente contiennent une faunule et une florule très intéressantes mais inattendues. C'est pourquoi il nous semble utile de faire connaître ce gisement, ceci d'autant plus qu'il est promis à une rapide destruction.

### *Situation du gisement.*

L'excavation destinée aux fondations de l'hôtel de la campagne de Budé a été creusée au cours de l'été 1961. Les dimensions de la fosse principale sont de 60 m. sur 40. La profondeur maximum atteinte par les sondages est de 32 m. La situation, à l'intersection des routes de Ferney et du Petit-Saconnex est donnée par le 2 de la cote 428 sur la carte nationale suisse au 1/25 000, feuille 1301, Genève. Les coordonnées sont 499,25/120,05, l'altitude au sommet de la coupe de 433 m.

### *Coupe stratigraphique.*

Elle varie fortement suivant l'orientation; les limons interglaciaires plongent sous la moraine würmienne en direction du S-W. Dans la direction opposée vers le N-E, elles se relèvent pour atteindre la surface du sol. Nous avons observé une disposition analogue dans l'intergla-

ciaire des Tuileries près d'Yverdon (Ad. JAYET et J. P. PORTMANN, 1960). La coupe qui a fourni les fossiles de l'interglaciaire se situe dans la partie centrale de l'excavation, elle est la suivante, fig. 1 :

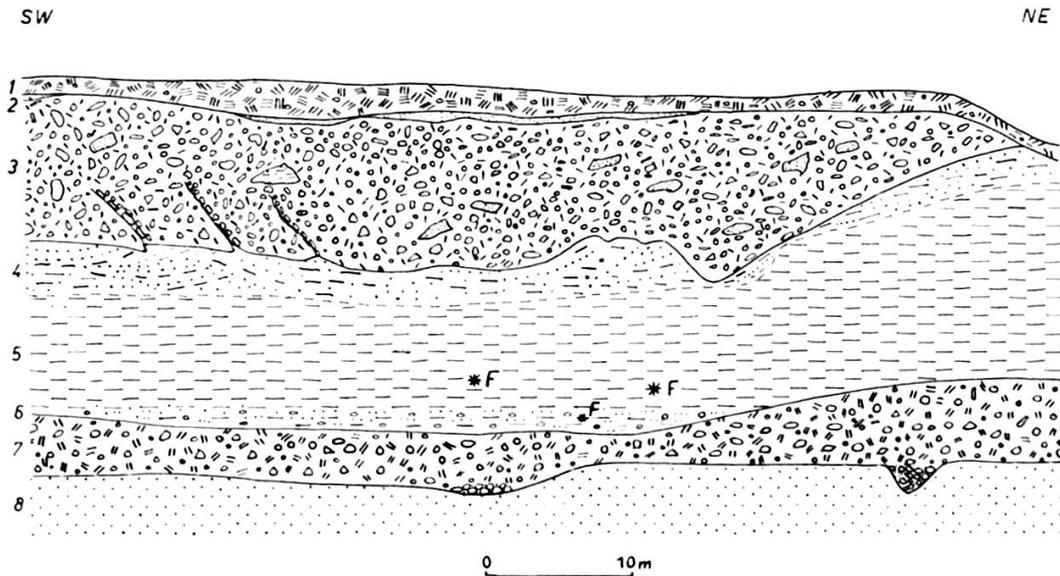


Fig. 1.

Profil stratigraphique du gisement de la campagne de Budé au Petit-Saconnex, paroi ouest de l'excavation. Voir le texte.

1. Terre végétale gris-jaunâtre, épaisse de 1,50 m.
2. Alluvions récentes, 0,20 m.

Dans la région nord ce sont des sables et des limons gris et bruns tandis qu'on trouve au sud-ouest des limons organiques noirâtres d'origine palustre.

3. Moraine würmienne épaisse de 8 m. Dans sa partie supérieure la moraine est fortement caillouteuse comprenant d'abord un limon beige massif, compact, peu plastique, puis des sables et des graviers légèrement limoneux gris, perméables, massifs et compacts.

La partie inférieure est une marne argileuse rougeâtre à galets striés d'origine alpine et à blocs. Il y a plusieurs blocs de molasse dont le plus gros mesure environ 1,50 m. sur 10 de long, il s'agit de molasse rouge. La présence des blocs molassiques permet de dire que nous avons ici une moraine de fond. La partie inférieure de la moraine würmienne repose irrégulièrement sur les sables sous-jacents; en outre on observe plusieurs failles dirigées vers l'aval, conséquence des fortes pressions horizontales subies par cette moraine au cours de sa mise en place.

4. Sables et galets roulés de couleur jaune à stratification entrecroisée, perméables; ils indiquent le niveau maximum de la nappe phréatique. Puis on trouve des limons feuilletés jaunes au sommet, gris à la base, compacts mais admettant des niveaux plus marneux. On peut y observer de beaux micro-plissements dus à des glissements sous une faible épaisseur d'eau. Voir fig. 2.

5. Limons argilo-sableux à stratification variable mais en général peu apparente. Principal gisement des restes de mollusques et de végétaux, présence de lignite. Epaisseur 7 m.

6. Limon argileux un peu sableux, verdâtre à la base et contenant quelques galets. Epaisseur 1 m.

7. Glaciaire rissien épais de 3,50 m. Dans la partie supérieure il est constitué de limons gris-verts à débits molassiques et à galets alpins. La composition pétrographique de ces derniers est donnée plus loin. Vers la base, ce glaciaire se charge de graviers gris, propres, dont les galets arrondis mesurant 3 à 4 cm. sont d'origine alpine. Il y a en outre de petits blocs anguleux d'une taille de 20 cm.

8. Molasse chattienne. Alternance de bancs gréseux et de marnocalcaires. Plongement moyen 30° S. Entamée sur une hauteur de 15 m. D'après différents relevés on a pu constater que la molasse forme un léger sillon orienté N-E-SW.

#### *Paléontologie.*

Les restes organiques ont été obtenus pour la plupart par la méthode du lavage, il y a presque exclusivement des restes de Mollusques et de Conifères.

Coléoptères, une élytre.

*Limax* sp. 2 très petites limacelles.

*Arion* ou Lombricidés, corpuscules très nombreux.

*Punctum pygmæum* (DRAP.), 3 ex.

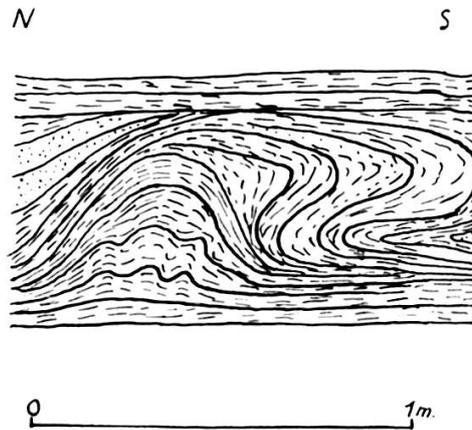


Fig. 2.

Micro-plissements dans les sables du niveau 4 et dans la région NE de la coupe précédente.

*Arianta arbustorum* (L.) var. *alpicola* CHARP. très nombreux mais difficiles à extraire parce que très brisés, 15 à 20 ex.

*Clausilia parvula* (STUD.), 75 ex. d'une forme un peu plus grande que le type.

*Vallonia costata* (MÜLL.), 2 ex. de la forme typique.

*Columella columella* (V. MART.), 91 ex.

*Pupilla alpicola* CHARP., 22 ex.

*Succinea oblonga* DRAP. var. *elongata* AL. BR., 186 ex.

*Limnæa truncatula* (MÜLL.), 2 ex.

Les débris de végétaux sont des restes de feuilles, de bois, d'aiguilles.

Nous pensons reconnaître :

*Pinus silvestris* L., *Pinus montana* MILLER, *Picea abies* (L.), *Juniperus Sabina* L., Dicotylédones, quelques débris de feuilles.

La base du complexe interglaciaire, le niveau 6, n'a pu être fortement exploité. Il nous a fourni un petit nombre d'exemplaires se rapportant à : *Arion* ou Lombricidés, *Arianta arbustorum*, *Clausilia parvula*, *Pupilla alpicola*, *Succinea oblonga* var. *elongata*. Il s'y ajoute *Cochlicopa lubrica* (MULL.) et *Vertigo* cf. *parcedentata* AL. BR. D'après cette liste on peut conclure que le niveau 6 appartient bien à la même phase climatique que le niveau 5.

#### *Milieux et climat représentés.*

Sur les dix espèces de mollusques, une seule est aquatique, *Limnæa truncatula* qui indique ici de petites flaques d'eau. Les autres espèces sont terrestres et ont été entraînées par ruissellement, l'allure des couches l'indique fort bien. Il ne s'agit donc ni de sédiments lacustres, ni palustres, ni fluviaux. L'ensemble de la faunule correspond à plusieurs milieux, nous allons chercher à nous en faire une idée plus exacte. Notons tout d'abord qu'il n'y a pas de mollusques caractérisant franchement une forêt.

Sur les dix espèces représentées, 5 sont nettement plus abondantes et donnent un cachet très spécial, archaïque, à notre faunule. Ce sont, dans l'ordre : *Succinea oblonga* var. *elongata*, *Columella columella*, *Clausilia parvula*, *Pupilla alpicola*, *Arianta arbustorum* var. *alpicola*. Il est très remarquable que sur ces 5 espèces, il y en ait une éteinte, *Succinea* var. *elongata*, et trois disparues actuellement de la région soit *Columella columella*, *Pupilla alpicola* et *Arianta* var. *alpicola*. On doit conclure à

des conditions de milieux très différentes des actuelles. Il faut alors reprendre l'étude de chaque espèce en nous référant aux deux ouvrages classiques de J. FAVRE (1927) et de G. MERMOD (1930.)

*Limax* sp. Nous manquons actuellement de documents de comparaison pour déterminer spécifiquement les limacelles. Celles que nous possédons sont très petites, mesurant 2 mm et 2,5 mm. D'après d'autres gisements, il semble que ces limacelles indiquent de petites espèces du Pléistocène würmien.

*Arion* sp. Les corpuscules, généralement nombreux, que l'on trouve dans la plupart des gisements holocènes et pléistocènes ont été rapportés jusqu'ici au groupe des Arionidés. Cette attribution a été mise en doute, certains auteurs pensant qu'il s'agit plutôt de Lombricidés (Vers de terre). Nous ne pouvons prendre position pour l'instant, constatons simplement que les plus gros corpuscules de notre gisement ont un diamètre de 2 mm.

*Punctum pygmæum*. Espèce répandue actuellement dans des milieux très divers, bois, garides, etc. Il ne donne pas d'indication spéciale ici.

*Arianta arbustorum*. Cette espèce n'existe plus actuellement sur le Plateau genevois, mais on peut la trouver sur le bord de nos grands cours d'eau, Rhône, Arve, etc. Avec l'altitude les dimensions de la coquille diminuent et l'on passe à des variétés telles que *A. alpicola* CHARP., le diamètre varie de 14 mm pour les formes les plus petites telles que *alpicola*, à 28 mm pour les formes les plus grandes de l'époque actuelle et d'après L. GERMAIN (1930). La variété *alpicola* d'un diamètre de 14 à 18 mm se trouve à des altitudes comprises entre 1000 et 2600 m. Les exemplaires de notre gisement ont un diamètre qui ne dépasse pas 15 mm. Ils sont tous plus ou moins écrasés, de sorte qu'on ne peut voir si la spire est élevée. L'intérêt est toutefois le faible diamètre qui est conditionné par des facteurs climatiques dépendant de l'altitude, ce qui indique pour notre gisement des conditions semblables.

*Clausilia parvula*. Tous nos exemplaires sont brisés. L'ouverture très petite est celle de *parvula* de même que l'allure générale, toutefois la coquille semble être un peu plus longue et un peu plus renflée que le type. Cette espèce habite actuellement les lieux plutôt secs, boisés ou non. Sa fréquence est ici remarquable.

*Vallonia costata*. Les deux exemplaires appartiennent à la forme typique. J. FAVRE a relevé le fait que cette forme était répandue partout autrefois, alors qu'elle est reléguée actuellement sur les hauts sommets du Jura et remplacée dans la plaine par la variété *helvetica* STERKI de taille moindre.

*Columella columella*. Espèce arctico-alpine reléguée actuellement dans la partie orientale des Alpes à des altitudes comprises entre 1300 et 2500 m. Les gisements dans la région genevoise sont rares, interglaciaire de la Petite-Boissière; quelques stations datant du retrait würmien telles que limon sableux jaune du marais de Lully, limon jaune des gravières de Sous-Balme, limon gris des Rannaux sur Founex. *Columella columella* est aussi abondante dans les loess périglaciaires würmiens.

*Pupilla alpicola*. Souvent considérée comme une simple variété de *P. muscorum*, elle est hygrophile et se trouve plutôt dans la partie orientale des Alpes. Elle est inconnue dans la région de Genève même des hauts sommets du Jura. On l'a cependant retrouvée peu abondamment dans quelques gisements pléistocènes genevois.

*Succinea oblonga* var. *elongata*. Elle correspond à l'espèce la plus abondamment représentée dans le gisement et c'est la première fois qu'on la signale dans le bassin de Genève. Elle est très abondante dans tous les loess würmiens, elle communique donc à la faunule du Petit-Saconnex un cachet ancien et archaïque.

*Limnæa truncatula*. Espèce commune actuellement. Comme il n'y a aucune autre espèce aquatique, nous pensons que *L. truncatula* indique ici de petites flaques d'eau.

Il faut ajouter les deux espèces trouvées dans le limon le plus inférieur du niveau 6 et non retrouvées dans le niveau 5, bien qu'elles aient fort bien pu y exister.

*Cochlicopa lubrica*. Il s'agit d'une forme moyenne éloignée à la fois de la var. *nitens* hygrophile et de la var. *exigua* xérophile; elle indique donc un milieu mésophile, 6 exemplaires.

*Vertigo cf parcedentata*. Un seul individu semblable au type mais plus petit. *V. parcedentata* était répandu dans les dépôts pléistocènes, retrouvé vivant au Parc national suisse.

Les restes végétaux présentent une nette dominance des Conifères, parmi ces derniers *P. silvestris* seul habite encore la région. La présence de *P. montana* et *Juniperus Sabina* est fort intéressante. *P. montana* est relégué sur les parois du Jura et du Salève; quant à *J. Sabina* on ne le trouve qu'en de rares points du Jura, il est par contre fréquent dans les Alpes. Les restes de Dicotylédones sont plus rares.

Ainsi les restes organiques retrouvés indiquent un milieu bien différent de l'actuel, certaines espèces permettent de le qualifier d'arctico-alpin. La moyenne de température devait être beaucoup plus basse sans qu'on atteigne un minimum tel que celui de la toundra. On peut concevoir ce milieu comme formé de prairies, de mégaphorbiées, parsemées de bouquets d'arbres où les Conifères dominant. Les espaces creux reçoivent les produits du ruissellement, particules argileuses, grains de sable, petits galets, coquilles et débris végétaux. Des formations analogues existent encore dans la région par exemple au pied de la colline de Ballaison et au nord; il va de soi que leurs faunules malacologiques sont très différentes de celle que nous venons d'étudier.

#### *Interglaciaire ou interstadaire.*

La découverte d'un gisement fossilifère situé sous une moraine würmienne n'implique pas forcément qu'il s'agisse d'un interglaciaire, ce pourrait être aussi un interstadaire, ceci d'autant plus que la faune est froide et se rapproche beaucoup de celle de certains gisements du retrait würmien. Comme c'est là une question de principe fréquemment évoquée, il convient de la trancher avec le maximum de sûreté.

Les raisons qui nous font croire à un interglaciaire plutôt qu'à un interstadaire sont les suivantes:

1. Dans toutes les coupes naturelles de la région où le Würm est représenté, on ne voit jamais d'interstadaire. Ces coupes sont celles de l'Arve, du Rhône, de l'Hermance, de la Versoix, de la London.

2. Dans toutes les coupes artificielles où le Würm a été atteint profondément on ne voit pas non plus d'interstadaire, par exemple dans les gravières d'Anières, de Richelien, de Mategnin, d'Arare.

3. Une faune très semblable à la nôtre a été décelée par J. FAVRE dans l'interglaciaire de la Petite-Boissière sous l'alluvion ancienne. La faunule comprend: limacelles, corpuscules d'*Arion*, *Clausilia*, *Pupilla*

*muscorum*, *Columella columella*, *Succinea oblonga*. Grâce à l'obligeance de M. Ed. LANTERNO, que nous remercions ici, nous avons pu examiner ce matériel au Muséum d'histoire naturelle; nous avons constaté que les Succinées se rapprochaient beaucoup de la var. *elongata*.

E. JOUKOWSKY (1941, p. 36), décrivant le profil rencontré dans le sondage, dit que le niveau fossilifère est à 7 m au-dessous du niveau moyen du lac. Il ajoute: « C'est là que pour la première fois sur notre territoire on a trouvé une faunule de mollusques interglaciaires ». Pour nous, la faunule de la Petite-Boissière est plus proche que toute autre de celle du Petit-Saconnex.

4. La disposition des terrains interglaciaires plongeant sous la moraine würmienne est strictement identique à celle que nous avons rencontrée aux Tuileries près d'Yverdon, l'âge interglaciaire étant ici parfaitement sûr.

5. Un argument très important peut être tiré de l'analyse pétrographique des deux moraines encadrant l'interglaciaire, Würm au-dessus, Riss au-dessous. Cette analyse a donné les résultats suivants en %:

	Riss	Würm
Calcaires noirs alpins . . . . .	37,2	51,2
Calcaires clairs . . . . .	0,4	4
Grès de la molasse . . . . .	2	2
Grès divers . . . . .	3,2	8,8
Conglomérats . . . . .	0	3,6
Gneiss . . . . .	34	12
Roches vertes . . . . .	0,4	3,2
Granites . . . . .	1,2	4,8
Quartzites . . . . .	21,6	10,4

L'analyse a porté dans chaque cas sur 250 galets, pour le Riss nous avons pris la partie supérieure du niveau 7.

On doit remarquer que le Riss diffère du Würm par la moindre proportion des galets noirs, par l'absence de conglomérats, par la richesse plus grande en gneiss et quartzites. Nous avons relevé dans la région d'Yverdon entre Riss et Würm des différences semblables, le Würm semble être caractérisé par une forte proportion de calcaires noirs et de granites. Nous n'avons pas, pour l'instant, à aborder les causes de cette intéressante différence.

Les arguments que nous avons présentés en faveur d'un interglaciaire sont de natures différentes, c'est précisément par cela qu'ils se recourent et se complètent.

*Comparaison avec d'autres gisements.*

Cette comparaison a un double but : fixer la phase à laquelle appartiennent les dépôts fossilifères du Petit-Saconnex, introduire cette phase dans l'ensemble des phénomènes quaternaires. A part le gisement déjà indiqué de la Petite-Boissière, nous disposons de deux autres interglaciaires. C'est tout d'abord le gisement de Cartigny, malheureusement disparu et non exploré systématiquement au point de vue malacologique. Il a fourni à J. FAVRE des Clausilies et dans le lignite une feuille de *Quercus robur* L. Mais grâce aux analyses polliniques faites par W. LÜDI (1946) nous sommes bien renseignés sur la flore de ce gisement. Nous extrayons du diagramme pollinique de W. LÜDI les données suivantes :

	Niveaux	Chênaie mixte	Association <i>Picea-Pinus</i>
Marne feuilletée jaune	{ 9	0%	16%
	{ 8	30	26
	{ 7	12	45
Marne feuilletée grise	{ 6	4	51
	{ 5	0	50
	{ 4	2	48
Marne feuilletée jaune	{ 3	0	49
	{ 2	0	50
	{ 1	2	48

W. LÜDI ajoute les remarques suivantes dont l'importance nous paraît très grande : « Charakteristisch ist vor allem die Kombination *Picea-Pinus*. Diese deutet auf ein rauhes, vermutlich kontinentales Klima und findet ihr Analogon im mittleren und nördlichen Skandinavien und im nördlichen Russland (Verbindung von *Picea excelsa*, *Pinus silvestris* und *Betula*). Für die Nacheiszeit sind bei uns solche Spektren nur aus dem höheren Gebirge bekannt, wobei aber als Föhre *Pinus montana* und *Pinus cembra* auftreten. *Pinus silvestris* hat sich in Verbindung mit *Picea excelsa* vielerorts in den kontinentalen Alpentteilen erhalten. Die *Pinus*-Art der Mergel von Cartigny konnte nicht sicher festgestellt werden ».

Les conclusions de W. LÜDI s'appliquent aussi exactement au gisement du Petit-Saconnex, elles corroborent entièrement les indications que nous pouvions tirer de la faune. Ainsi notre gisement permet de faire la soudure entre la faune malacologique d'une part et la flore décelée par l'analyse pollinique d'autre part.

Des sédiments interglaciaires ont encore été atteints à Mont-fleuri près de Vernier. D'après un manuscrit inédit de J. Favre et d'après ses

communications orales, ils ont fourni *Pisidium amnicum* (MÜLL.) et *Perforatella bidens* (CHEMN.). L'observation de J. FAVRE est importante parce que nous retrouvons ici une caractéristique de l'interglaciaire de la Suisse centrale, c'est-à-dire la présence d'espèces d'origine orientale. C'est le cas de *Perforatella bidens*. C'est encore le cas de *Goniodiscus perspectivus* (MÜHLF.) trouvé dans l'interglaciaire de Zell (canton de Lucerne) en compagnie de *Pagodulina sparsa principalis* KLEMM. qui est plutôt méridional.

De notre côté nous avons fait connaître l'interglaciaire des Tuileries près d'Yverdon. Comme à Montchoisi et à Zell, le gisement des Tuileries correspond à un climat tempéré. Sur les 19 espèces des Tuileries, il n'y en a que 3 qui soient communes avec le Petit-Saconnex; ce sont *Cochlicopa lubrica* (8,6), *Vallonia costata* (14,2), *Limnæa truncatula* (2,2). Le premier nombre est celui des individus aux Tuileries, le second au Petit-Saconnex. Aucune des espèces les plus caractéristiques du Petit-Saconnex ne figure aux Tuileries, il s'agit bien d'une phase climatique différente. Nous arrivons ainsi à l'idée qu'il y a dans l'interglaciaire plusieurs phases climatiques. L'une est la phase froide donnée par la faune malacologique arctico-alpine et l'association végétale *Picea-Pinus*; elle correspondrait à un climat nordique, nord et moyenne Scandinavie, nord de la Russie ou encore à des stations alpines à climat continental, d'après W. LÜDI.

Une autre phase est tempérée, elle comprend une tout autre association malacologique et parmi les végétaux *Quercus robur* (association de la Chênaie mixte à *Quercus et Tilia*). Nous n'avons pas trouvé cette phase au Petit-Saconnex, ce qui ne veut pas dire qu'elle n'y ait pas existé. Nous constatons en tous cas que la faune froide est immédiatement superposée au Riss et le diagramme pollinique de Cartigny nous montre un fait semblable. La phase tempérée surmonte cette phase froide à Cartigny. Aux Tuileries, la faune tempérée se trouve immédiatement sous la moraine würmienne, par contre c'est encore une phase froide qui marque le sommet de l'interglaciaire à Pont-la-Ville au bord de la Sarine (Canton de Fribourg).

Nous pouvons alors essayer de résumer nos connaissances sur les phases de l'interglaciaire de la région de la façon suivante :

1. Phase froide succédant au Riss et accompagnant probablement le retrait glaciaire rissien. Faunule malacologique arctico-alpine et association végétale à *Picea-Pinus*.

Gisements du Petit-Saconnex et moitié inférieure de celui de Cartigny.

2. Phase tempérée. Retrait glaciaire rissien achevé. Faunule malacologique indiquant la forêt ou les lieux buissonnants. Association végétale à *Quercus*, Chênaie mixte à *Quercus et Tilia*. Gisements de Montfleuri, des Tuileries. Niveau supérieur, 8, de Cartigny.

3. Phase froide préluant à l'avance glaciaire würmienne. Faunule arctico-alpine et association à *Picea-Pinus*. Gisements de la Petite-Boissière, de Pont-la-Ville, niveau tout à fait supérieur, 9, de Cartigny.

Il est possible que les choses soient plus compliquées mais nous n'avons pour l'instant aucun moyen de le vérifier.

Il faut encore noter que H. STEHLIN (in A. DUBOIS et H. STEHLIN, 1933) montre que les faunes mammologiques froides sont surtout l'apanage du Würm. L'existence d'une phase froide précédant ou accompagnant l'extension glaciaire würmienne ne saurait nous étonner, nous allons voir que les faunes du maximum et des premières phases du retrait l'exigent.

#### *Comparaison avec le maximum glaciaire et les phases de retrait würmien.*

Le maximum d'extension du glacier du Rhône se trouve à l'extérieur de la ville de Lyon, à l'ouest et au sud. Indépendamment des moraines, les sédiments caractéristiques de cette phase ainsi que des premiers stades du retrait sont les loess. Leur étude a été reprise au cours de ces dernières années par G. MAZENOT (1953-54). Ces loess würmiens se caractérisent au point de vue malacologique par un petit nombre d'espèces depuis longtemps classiques. Ce sont: *Arianta arbustorum* var. *alpicola*, *Succinea oblonga* var. *elongata*, *Pupilla alpicola*, *Columelle columelle Fruticicola hispida* var. *terrena* Cless. On voit qu'il s'agit de faunules très voisines de la faune froide étudiée plus haut. On peut donc penser que cette faune, présente dans nos régions dès le retrait rissien, a persisté pendant la phase tempérée dans la région alpine où elle s'était retirée. Elle devait s'étendre de nouveau, lors de l'avance würmienne, dans la plaine et atteindre la région lyonnaise. Si tel n'avait pas été le cas, nous ne verrions pas comment la transmission se serait effectuée.

En ce qui concerne les phases de retrait plus récentes, celles de nos régions, il faut observer ce qui suit: J. FAVRE utilise comme espèce caractéristique de la première phase post-glaciaire *Goniodiscus ruderatus* (STUD.) mais nous avons montré (1956) que deux phases au moins avaient précédé la faune à *G. ruderatus*. L'ensemble en est le suivant:

1. Retrait glaciaire würmien au cours duquel le glacier se charge de matériaux morainiques.
2. Installation d'une faune épiglaciaire.
3. Phase périglaciaire peu distincte de la précédente.
4. Fin du Pléistocène et faune à *G. ruderaius*.

C'est au cours des phases 2 et 3 que les espèces froides réapparaissent dans la région: *Pupilla alpicola*, *Columella columella*, *Vertigo parcedentata*, etc. Nous ne trouvons cependant jamais dans ces phases de retrait une faunule aussi archaïque que celle du Petit-Saconnex et *Arianta arbustorum* manque complètement. Les conditions du retrait semblent bien différentes de celle de l'avance.

#### *Résumé et conclusions.*

Le gisement du Petit-Saconnex présente une série de terrains limoneux interglaciaires. Ces terrains recouvrent un erratique rissien et sont eux-mêmes situés sous une moraine argileuse würmienne. Les restes organiques révèlent l'existence d'une faunule malacologique froide à éléments arctico-alpins dont les principaux sont: *Succinea oblonga* var. *elongata*, *Columella columella*, *Clausilia parvula*, *Pupilla alpicola* et *Arianta arbustorum* var. *alpicola*. La florule comprend des Conifères dont l'*Épicéa* et des Pins. Cette association est aussi arctico-alpine, l'équivalent pouvant être pris dans les contrées du Nord telles que le nord et la moyenne Scandinavie, le nord de la Russie ou encore dans certaines régions alpines à climat continental. Le gisement du Petit-Saconnex a permis de faire la soudure entre la faune malacologique et la flore telle qu'elle est donnée par l'analyse pollinique, il a donc permis de préciser les biotopes et c'est une acquisition nouvelle.

L'analyse pétrographique des deux moraines rissienne et würmienne montre de fortes différences, ce qui avec d'autres constatations élimine le cas d'un interstadiaire.

Nous remercions MM. Pierre et Claude DÉRIAZ qui nous ont aimablement autorisés à disposer des renseignements obtenus au cours des travaux qu'ils dirigent.

*Institut de Géologie,  
section du Quaternaire.  
Université de Genève.*

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- DUBOIS, A. et STEHLIN, H. (1933). La grotte de Cotencher, station moustérienne. *Mémoires Soc. pal. suisse*, vol. 52/53.
- ERNI, A., FORCART, L. et HÄNNI, H. (1943). Fundstellen pleistocaener Fossilien in der « Hochterrasse » von Zell (Kt. Luzern) und in der Moräne von Auswil bei Rohrbach (Kt. Bern). *Eclogae geol. Helv.*, 36/1.
- FAVRE, J. (1927). Les mollusques post-glaciaires et actuels du Bassin de Genève. *Mémoires Soc. phys. et hist. nat. Genève*, 40/3.
- GERMAIN, L. (1930-31). *Faune de France. Mollusques terrestres et fluviatiles*, 21/22. Lechevalier, Paris.
- JAYET, Ad. (1956). Sur la découverte d'un gisement à *Dryas octopetala* à Veigy (Haute-Savoie, France). *Arch. sc. Genève*, 10/1.
- JAYET, Ad. et PORTMANN, J. P. (1960). Deux gisements interglaciaires nouveaux aux environs d'Yverdon (canton de Vaud, Suisse). *Eclogae geol. Helvetiae*, 53/2.
- JOUKOWSKY, E. (1941). *Géologie et eaux souterraines du Pays de Genève*. Kundig, Genève.
- LÜDI, W. (1946). Pollenstatistische Untersuchung interglazialer gebänderter Mergel an der Rhône unterhalb Genf. *Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich*.
- MAZENOT, G. (1953). Révision des faunes malacologiques du loess de l'extrémité sud-ouest du plateau dombiste. *Annales Univ. Lyon*, 7.
- (1954). Recherches sur les loess würmiens dans la vallée de la Saône entre Lyon et Mâcon. *Soc. linnéenne Lyon*, 23/8.
- MERMOD, G. (1930). *Catalogue des Invertébrés de la Suisse, Gastéropodes*. Georg, Genève.
- MORNOD, L. (1947). Sur les dépôts glaciaires de la vallée de la Sarine en Basse-Gruyère. *Eclogae geol. Helv.*, 40/1.

## ADDENDA

La note précédente était en cours d'impression quand nous avons reçu les résultats de l'analyse pollinique faite par M<sup>me</sup> Arlette LEROI-GOURHAN sur un échantillon du niveau 5. Ne connaissant pas les conditions du gisement, M<sup>me</sup> A. LEROI-GOURHAN nous laisse le soin de tirer nos propres conclusions des déterminations auxquelles elle est arrivée. Les pollens d'arbres représentent le 18,25% des 1020 grains et spores examinés. La liste est la suivante:

<i>Pinus</i> . . . . .	16,48%	<i>Ephedra</i> sp. . . . .	0,09 %
<i>Betula</i> . . . . .	0,68	<i>Ephedra distachya</i> . .	0,078
<i>Salix</i> . . . . .	0,68	<i>Artemisia</i> . . . . .	0,19
<i>Corylus</i> . . . . .	0,29	Campanule . . . . .	0,19

<i>Alnus</i> . . . . .	0,09	Centaurée . . . . .	0,09
Graminées . . . . .	27,60	Cypéracées . . . . .	34,60
Cichoriées . . . . .	7,65	Mousses . . . . .	0,29
Anthemidées . . . . .	1,76	Sélaginelle . . . . .	4,31
Chenopodiacées . . . . .	1,17	Fougères diverses . . . . .	1,64
Caryophyllées . . . . .	0,09	<i>Athyrium</i> . . . . .	1,17

Elle appelle quelques remarques :

1. L'*Epicea* ne figure pas dans les pollens, bien que les restes macroscopiques en soient abondants.

2. La présence d'*Ephedra* est très intéressante. L'espèce qui serait le plus conforme au milieu général du niveau 5 est *Ephedra helvetica* C.-A. MEYER.

3. L'ensemble des végétaux indique bien un milieu de type alpin où les Graminées et les Cypéracées dominent. Elles accompagnent des bouquets de Conifères auxquels se joignent *Betula*, *Salix*, *Corylus*, *Alnus*. C'est le mélange de prairies, de mégaphorbiées et de bouquets d'arbres que nous avons signalé par la seule analyse de la faunule malacologique.

Le complément de M<sup>me</sup> A. LEROI-GOURHAN permet de se faire une idée plus précise des biotopes quaternaires de la faunule malacologique, c'est là un fait nouveau et dont l'importance ne doit pas être sous-estimée. Qu'elle en soit vivement remerciée.

**Jacques Martini.** — *Présence de l'Yprésien dans le massif des Bauges (Savoie).*

Il est bien connu, par la littérature classique, qu'après la régression des mers à la fin du Crétacé, la région des chaînes subalpines de Savoie a subi deux invasions marines. La première, au Lutétien supérieur, fut rapidement suivie d'une régression à la fin de cet étage. La seconde débuta au Priabonien dans la zone interne des chaînes pour se terminer au Rupélien plus à l'extérieur.

Lors des recherches en vue d'une thèse nous avons mis en évidence des couches marines et transgressives sur le substratum crétacé, mais ravinées à leur tour par les couches à grandes Nummulites, témoignant