

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band: 89 (1979)
Heft: 3-4

Artikel: Morphologie des macrorestes végétaux de Vidy : I. Les fruits et graines
Autor: Weber, Bernard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-63116>

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: 17.04.2026

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

Morphologie des macrorestes végétaux de Vidy

I. Les fruits et graines

par *Bernard Weber*

Institut de Botanique systématique et de Géobotanique
de l'Université de Lausanne

Manuscrit reçu le 10 mai 1979

En 1965, M. Villaret publiait les diagrammes polliniques de Vidy (Station d'épuration de Lausanne - VD - CH). Ceux-ci décrivent une grande épaisseur de sédiments tardiglaciaires, antérieurs au Bölling, riches en macrorestes végétaux contenus dans des couches de fumier lacustre alternant avec des sables.

L'étude de ce matériel n'a été entreprise que récemment et cet article se propose de donner la description des fruits et graines de ces niveaux. Les nombreuses feuilles et leurs fragments seront traités dans un article séparé.

Une fois tous les objets décrits et déterminés, une synthèse de la végétation de la région lausannoise au tardiglaciaire sera tentée.

Matériel et méthode

Tout le matériel étudié a été prétrié lors de son prélèvement (en 1962) et conservé dans un mélange de glycérine-alcool-thymol (GAT). La station étant détruite actuellement, aucun contrôle n'est possible. Afin de le déterminer le matériel a été trié sous une loupe binoculaire. Les beaux exemplaires, ou les cas douteux, ont été photographiés. Ainsi une collection de diapositives a été constituée afin de diminuer au maximum la manipulation de ce matériel (voir plus loin).

Les dessins ont été exécutés à partir des photos, le trait figurant sur les planches représente toujours 1 mm. Tout le matériel est conservé dans du GAT, au Musée de Botanique de Lausanne (LAU); chaque espèce étant isolée dans un tube.

Détermination du matériel fossile

Avant de vouloir mettre un nom sur des objets fossiles, il est indispensable d'être familiarisé avec les divers types d'objets que l'on peut rencontrer, soit en consultant des atlas, soit en observant directement du matériel de collection.

Ensuite, il faut se souvenir des remarques suivantes:

- 1) *L'objet observé n'est pas toujours complet ou bien conservé.*
 - Certains éléments morphologiques peuvent manquer complètement ou partiellement (aile du fruit de *Betula*).
 - Certains objets sont déformés par écrasement ou déchirure (fruits de *Thalictrum*).
 - Certains objets sont usés par frottement (épines raccourcies sur les graines de *Gypsophila* par transport dans les torrents).
 - Les couches cellulaires périphériques (surtout épiderme) sont souvent absentes (une étude au microscope n'apporte pas toujours la confirmation attendue).
- 2) *Les objets conservés peuvent être stériles*, ce qui explique souvent leur conservation; de ce fait, certains caractères (la taille en particulier) ne correspondent pas toujours à ce qui est observé sur du matériel de référence.
- 3) Les fossiles d'une même espèce sont peu nombreux et rien ne permet, à priori, de les rattacher à un individu, voir à une population. Il semble même probable qu'ils appartiennent à de nombreux individus, parfois fort distants, spatialement ou chronologiquement.

Pour résumer ces trois points, nous pouvons dire que chaque objet présente des particularités qui le feront s'écarter plus ou moins fortement de la description „moyenne“ de l'espèce, trouvée dans la littérature. Ceci peut aussi être valable pour un objet récent pris isolément.

Marche à suivre

1. Préparation du matériel.

Les fossiles sont extraits de la gangue par macération dans de l'acide nitrique dilué (HNO₃); celui-ci joue aussi le rôle d'agent éclaircisseur, et en fonction du temps écoulé, les objets deviennent plus clairs, ce qui fait apparaître des détails. (Les fruits de bouleau devraient être jaunes et transparents.)

La gangue et l'acide sont supprimés par un lavage abondant sous l'eau courante et les objets sont mis de côté en attendant le tri. Si celui-ci intervient rapidement, les fossiles peuvent séjourner dans de l'eau, éventuellement additionnée de quelques gouttes de formol (ils ne doivent jamais sécher!). Si les objets doivent attendre une longue période avant d'être étudiés, il est préférable de les conserver dans un mélange, à parts égales, de glycérine, alcool et thymol (GAT); ou de glycérine, alcool additionné de tout autre antiseptique.

Ces objets, séparés grossièrement par taille et par forme, seront étudiés sous la loupe binoculaire. Afin de faciliter leur observation, ils sont immergés complètement dans l'eau ou l'alcool.

Comme la majorité des fossiles sont fragiles, il est souhaitable d'éviter au maximum les manipulations; cela est rendu possible si on accompagne les descriptions de dessins (effectués à la chambre claire) ou mieux encore de photos. Ces descriptions, les plus complètes possible, serviront à la détermination du matériel, tandis que les fossiles seront rangés dans les collections, bien étiquetés. Les objets d'un certain volume sont conservés dans des récipients avec du GAT, et les objets plats, de petite taille, sont montés entre lame et lamelle, ou englobés dans une résine époxyde sur une lame (sans lamelle) (Weber, 1978).

2. Détermination du matériel

Les principales difficultés de la détermination de ce matériel résident dans leur état de conservation et dans la très faible quantité d'ouvrages à disposition. Mises à part les quelques descriptions existant dans des articles de palynologie et l'ouvrage russe de Katz et al. (1965), il n'existe que peu d'ouvrages traitant des graines récentes. Nous citerons l'atlas de Beijerinck (1947) et le manuel de Brouwer et Stählin (1955). Aucun de ces ouvrages ne donne de clés de détermination vraiment utilisables en paléobotanique, et c'est toujours par tâtonnement, en s'aidant des illustrations qu'un premier nom est donné à un fossile. Généralement ce nom est celui d'un genre ou d'une famille.

L'investigation suivante consiste à comparer toutes les espèces potentielles et d'isoler celles qui ressemblent le plus au fossile. A part de rares cas (très forte ressemblance), il est nécessaire de „fossiliser“ le matériel récent en le bouillant pendant 5 à 10 minutes dans une solution à 10% de KOH, pour l'altérer de la „même manière“ que les fossiles. Certaines graines supportent mal ce traitement et éclatent.

Cette ultime comparaison permet généralement la détermination, bien qu'il puisse être nécessaire de rechercher des confirmations à l'aide du microscope.

Malheureusement, certaines unités taxonomiques supérieures ont une telle ressemblance de graines ou de fruits qu'il devient impossible de les séparer avec certitude, surtout lorsque l'état de conservation laisse à désirer. (*Carex*, *Rumex*, Crucifères, *Thalictrum*, *Betula alba*, Rosacées à akènes . . .).

Actuellement, il n'existe pas de possibilités de détermination rapide et sûre (clés dichotomiques par exemple), et c'est pourquoi il serait souhaitable que les paléobotanistes ne se contentent plus de donner des listes d'objets ou d'espèces, mais établissent des descriptions accompagnées d'illustrations des fossiles, complétées par une brève discussion du matériel récent de comparaison. Cette documentation pourrait être le point de départ d'une nouvelle technique de détermination établie sur la comparaison de descriptions par un ordinateur. Pour en arriver là, il est indispensable d'avoir des descriptions complètes, toutes établies sur un même schéma, et ceci après avoir défini et codifié les critères sur le modèle de ce qui a été tenté pour les feuilles de saules (Weber 1978).

Allium schoenoprasum L. (Fig. 21)

FOSSILE: Graine noire, de longueur comprise entre 2.6 et 3.75 mm, en forme de D, de section triangulaire à angles aigus marqués; le plus souvent bien conservée ou légèrement écrasée.

La face ventrale, droite ou concave, est brisée par la proéminence du hile.

La face dorsale, parcourue par de nombreux plis fins est séparée des côtés par un angle aigu, fortement marqué. Les côtés portent de légers bourrelets. La surface est occupée par des grandes cellules allongées à bords blancs, nettement visibles à tous les grandissements. Ces cellules polyédriques de 0.05 mm de long ont des parois caractéristiques, ponctuées de nombreuses lumières (photo no 1).

RECENT: *Allium schoenoprasum* L. a des graines ressemblant exactement par la forme et par les cellules de la surface. Par contre, les échantillons observés sont légèrement plus petits, les graines mesurent entre 2.25 et 3 mm de longueur.

Allium victorialis L. a des graines que ne correspondent pas du tout pour la forme, elles ont la radicule visible à côté des cotylédons (comme chez certaines Crucifères).

Deux autres espèces ont des graines de même type, ce sont:

– *Empetrum nigrum* L. dont les graines ont des parois épaisses et pas de dessin visible en surface.

– *Saxifraga* sp. qui ont le même type de forme de graines, plus petites et dont les cellules de la surface diffèrent.

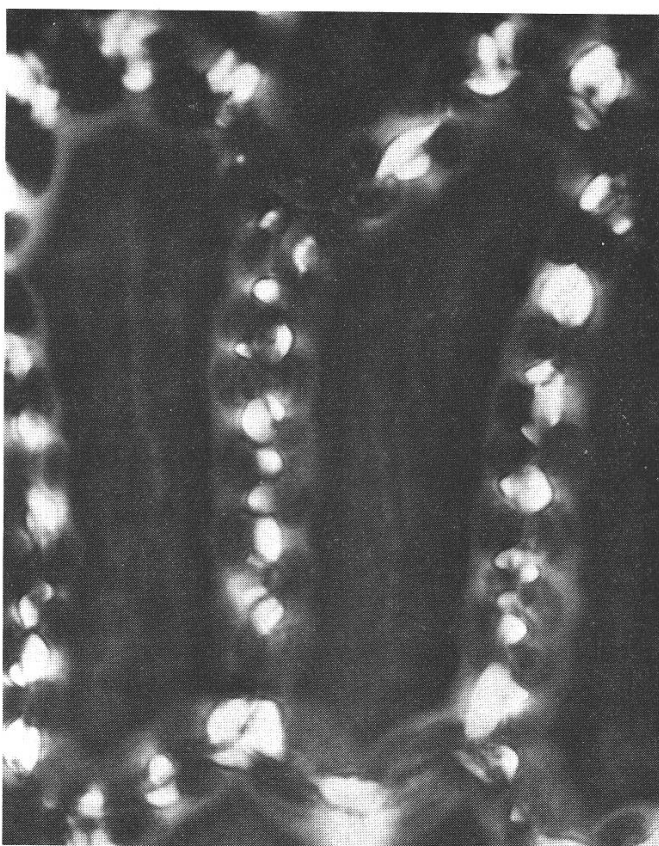


Photo no 1:

Allium schoenoprasum (x 1100).
Cellules de la surface de la graine.

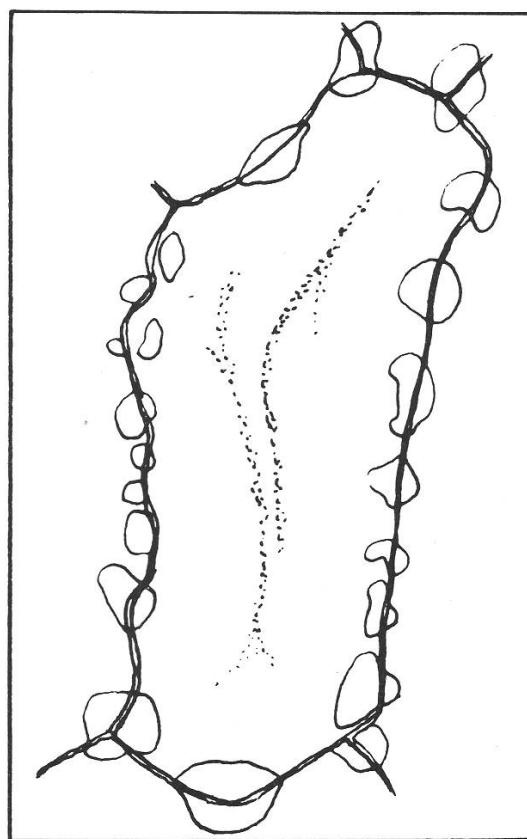


Fig. no. 1:

Allium schoenoprasum (x 1100).
Idem. dessin de la photo no 1.

Armeria alpina (DC.) Willd. (Fig. 1)

FOSSILE: Calice sans sa partie scarieuse, dans un état de conservation variable.

Calice à 5 sépales soudés de 3.1 mm de longueur moyenne (2.6 – 3.5 mm); à 10 nervures dont les 5 principales forment des pointes fines. Les nervures secondaires aboutissent dans les sinus. La base du calice est marquée par la cicatrice de fixation en forme d'écusson. Le sommet, le plus souvent très déformé, correspond au fruit qui se présente sous la forme d'un dôme plurilobé avec une pointe centrale tel un bonnet de curé.

Rarement, quelques poils incomplets sont conservés à la base du calice.

RECENT: Les deux espèces de la flore suisse, *A. plantaginea* et *A. alpina*, ne se différencient que par la longueur des poils du calice. A cause de l'écologie, les fossiles seront rattachés à la seconde espèce. A noter que *A. maritima* a souvent été trouvé comme fossile en relation avec l'archéologie.

REMARQUE: Lors du traitement par KOH, les calices d'*Armeria* ne perdent ni leur partie scarieuse ni les poils qui sont bien conservés, ce qui diffère notablement des fossiles trouvés.

Type *Adenostyles glabra* (Fig. 38).

FOSSILE: Akène à collerette en étoile (en guise de pappus), en mauvais état de conservation.

Akène de 4.1/0.8 mm, de section circulaire, mais aplatie, allongé à extrémités rectangulaires, très légèrement rétrécies. La collerette du sommet se présente comme un disque découpé en étoile à branches rectangulaires, nombreuses. La surface ne présente pas de particularité.

RECENT: *Adenostyles glabra* présente une bonne ressemblance avec le fossile, ses akènes, finement striés, sont longs de 3–4 mm et présentent le même type de collerette. *Adenostyles alliariae* a la même architecture, mais mesure de 3.5 – 6 mm de long.

REMARQUE: Il est très difficile de déterminer avec certitude un objet unique, mais ici les ressemblances permettent d'avancer le nom avec une bonne probabilité.

Bellidiastrum michelii Cass. (Fig. 25)

FOSSILE: Akène elliptique, à soies courtes et base déchirée en deux cornes; mauvais état de conservation. Fruit plat de 1.6–2.8 mm de long, légèrement obovale aplati, à base déchirée. Le sommet, rétréci en mamelon, porte de nombreuses soies courtes, pouvant manquer.

RECENT: Selon Hess et al. (1967), l'akène de *Bellidiastrum michelii* est faiblement obovale, aplati, „zerstreut behaart“ au sommet, de 2–3 mm de long.

La base du fruit est continue sur le matériel sec, mais par traitement à KOH, les deux cornes se forment spontanément. De par la configuration générale et la taille, ces akènes sont à rattacher à *B. michelii* avec une bonne probabilité.

Betula alba L. s. lato

FOSSILE: Fruit allongé, sans aile, en mauvais état, le plus souvent incomplet. La taille varie entre 1.56/0.9 et 2.87/1.11 mm.

RECENT: Ni la taille, ni la forme des akènes ne permettent une détermination plus approfondie, comme nous l'avons montré dans une récente publications (Weber, 1977).

Betula nana L. (Fig. 6–9)

FOSSILES: Sans conteste l'espèce la plus représentée à Vidy par des fruits, des écailles de chatons femelles et mâles ainsi que par quelques chatons mâles.

1) Fruits (Fig. 6, 7)

Le fruit est circulaire, plat, avec deux petites ailes ne dépassant ni la base, ni le sommet des styles.

La majorité des fruits sont transparents, les ovules/graines y sont visibles; trois cas sont à distinguer.

- Fruit opaque, intérieur non visible (26%).
- Fruit transparent à deux ovules/graines de taille différente, sans pour autant, que la graine n'occupe tout le fruit (17%) Fig. 6.
- Fruit transparent à deux ovules de même taille, minuscules, stériles (57%) Fig. 7.

La majorité des fruits sont stériles, ce qui pourrait expliquer leur conservation. La taille des fruits de *Betula nana* est explicitée par l'histogramme no 1, pour lequel le test de normalité a été effectué avec succès.

2) Écailles de chaton femelle (Fig. 9)

Écaille trilobée à branches de même longueur, toutes dirigées vers l'avant, non recourbées vers le point d'attache. Elles mesurent de 1.9 à 3.8 mm de long sur 1.7 à 3.8 mm de large. Rares sont les écailles qui sont complètes, le plus souvent l'extrémité des lobes est déchirée.

3) Écailles de chaton mâle (Fig. 8)

Écaille translucide (jaune) en forme d'écusson de 0.8 à 1.9 mm de plus grande longueur, à marge inférieure frange-déchirée (érosion ?) soulignée par une bande plus foncée. Point de fixation non visible. Elle a été reconnue comme telle à cause de la présence de chatons mâles complets (ou presque) avec les mêmes écailles, imbriquées et cachant les étamines.

RECENT: Tous les objets fossiles correspondent au matériel récent tant par la forme que par la taille.

Campanula cochleariifolia Lam. (Fig. 32)

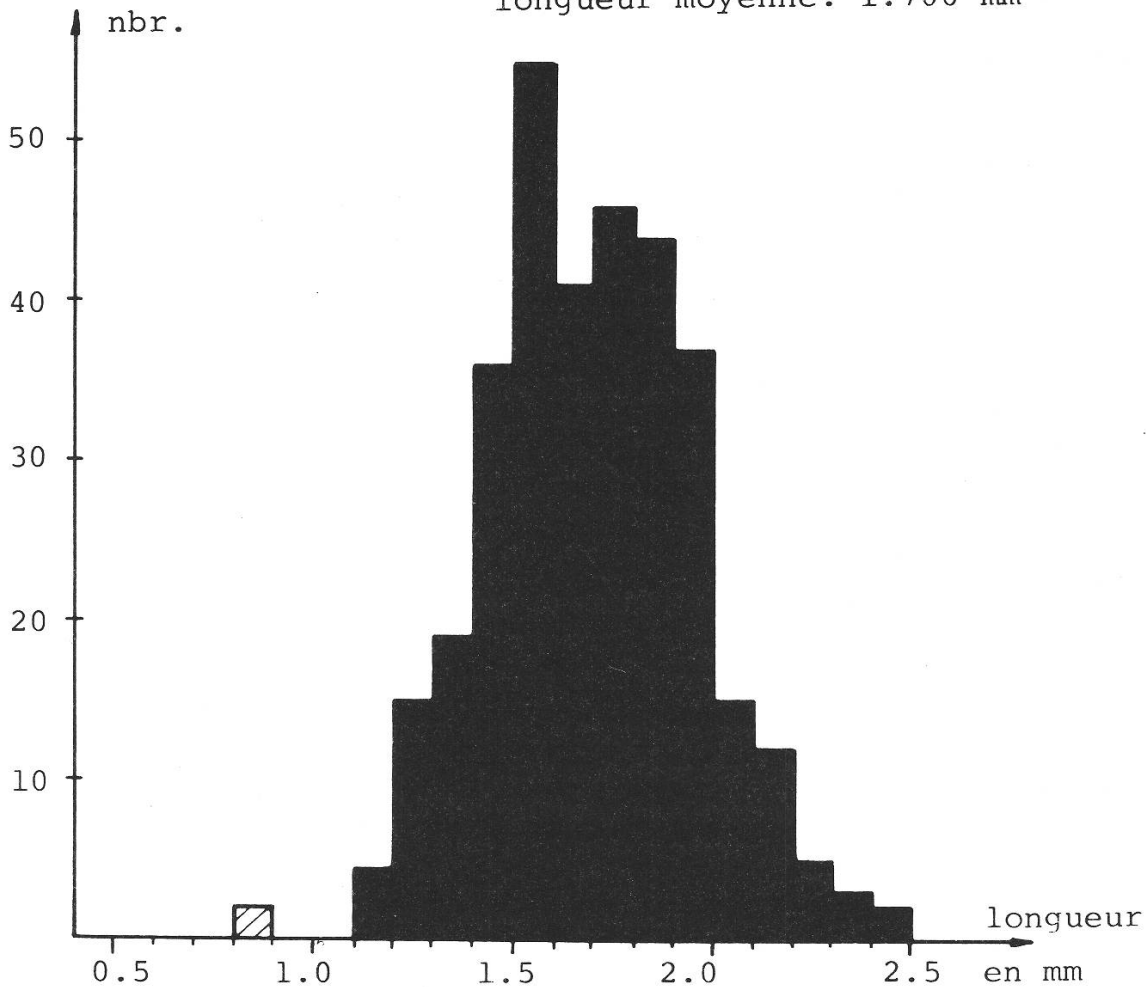
FOSSILE: Minuscule graine elliptique à deux enveloppes sans décoration.

Graine de 1.0 à 1.26 / 0.45 à 0.62 mm, à enveloppe extérieure lancéolée, déchirée à la base. L'embryon adhérent à l'enveloppe seulement par un côté, est terminée en pointe (radicule) plus foncée.

Histogramme 1

Betula nana L. Fruits fossiles

longueur moyenne: 1.700 mm



RECENT: Graines très semblables au fossile, à enveloppe extérieure libre sur le ventre de la graine et formant une petite aile englobant aussi son sommet.

REMARQUE: Ces graines ne diffèrent de celles de *Saxifraga aizoides* que par l'absence des pointes décorées sur la surface (voir plus loin).

Carduus defloratus L. (Type) (Fig. 26)

FOSSILE: Akènes elliptiques, sans soie, en partie déformés et écrasés, en partie bien conservés.

Akène de 3.3 à 4.2 mm de long, elliptique, faiblement aplati, à base légèrement échancrée. Sommet avec collerette entière, distincte, quoique peu développée, entourant le reste du style plus ou moins bien conservé suivant les exemplaires. Surface légèrement striée en travers, parfois érodée. Un examen attentif – en lumière rasante – montre toujours ces dessins.

RECENT: Deux genres peuvent entrer en considération: *Carduus* et *Cirsium*, tant par la forme générale que par la taille; cependant la base du fruit est bifide chez *Carduus* et entière, atténuée en pointe arrondie chez *Cirsium*. Lang (1962) décrit deux akènes fossiles de *Carduus defloratus* qui correspondent aux fossiles de Vidy. Selon Hess et al. (1967), les fruits de *Carduus defloratus* ont 3 à 4.5 mm de long.

Pour toutes ces raisons, les fossiles de Vidy seront appelés *C. defloratus* avec une bonne probabilité.

Carex section *Eucarex*

FOSSILE: Akènes trigones sans utricule, de conservation variable.

La taille est comprise entre 1.6–2.5/1.1–2.0 mm, le fruit est polymorphe, la base est souvent incomplète ou dégradée; le sommet a le plus souvent le bec cassé.

REMARQUE: L'essentiel des caractères, ainsi que la taille permettent de rapprocher ces objets de la section *Paniceae*; mais l'absence d'utricule et surtout l'impossibilité d'isoler des groupes distincts (à cause du gradient de forme et de taille) rendent toute détermination sujette à caution.

RECENT: Les tentatives de détermination ont été faites à l'aide des ouvrages de Berggren (1969) et de Nilsson et al. (1967).

Carex section *Vignea*

FOSSILE: Akènes aplatis, arrondis, sans utricule, en mauvais état.

Leur taille varie de 1 à 2 mm de diamètre; la détermination n'a pas été tentée à cause de l'hétérogénéité de l'échantillon et de son mauvais état de conservation.

Type *Centaurea scabiosa* L. (Fig. 27)

FOSSILE: Akène elliptique, à base échancrée et sommet portant des soies; état de conservation variable.

Akènes de 3.5 à 5.5 mm de long, trapus, presque rectangulaires, de section elliptique. Base échancrée en bec marqué, sans renflement ni poils; sommet avec collerette bien marquée, entourant une importante touffe de soies (pouvant manquer ou être très réduite) fixée au sommet d'un mamelon proéminent, dépassant la collerette. Faces plano-convexes. Surface marquée de fines stries longitudinales.

RECENT: La base tronquée et le pappus font tout de suite penser au genre *Centaurea*. La taille des fossiles permet de retenir deux espèces: *C. montana* et *C. scabiosa*. La première espèce a une base tronquée avec de nombreux poils. *C. scabiosa* a une base nettement échancrée en bec, sans poils; sa taille et sa forme générale sont très semblables à celles des fossiles. Ils seront donc appelés de ce nom.

L'espèce proche, *C. alpestris* a des akènes trop grands pour correspondre aux fossiles, bien que les autres caractères soient semblables pour ces deux espèces.

CRUCIFERAE

Arabis alpina L. (Fig. 30, 31)

FOSSILE: Petite graine ailée, en forme de disque. Etat de conservation variable, le plus souvent l'aile manque toute ou en partie.

Graine plate de 1.2 à 1.7 mm de plus grande mesure, ronde à ovale. Le sommet est divisé en deux mamelons, l'un, la radicule, est légèrement plus court et plus étroit que les cotylédons. Cellules de la surface semblables à celles des ailes, isodiamétriques.

RECENT: Parmi les Crucifères à graines ailées, *Arabis* est celle qui ressemble le mieux aux fossiles; ceux-ci correspondent à ceux décrits par Lang (1962).

Type *Draba aizoides* L. (Fig. 30)

FOSSILE: Sous ce nom ont été groupées des graines semblables en forme et taille à *Arabis alpina* mais où aucune trace d'aile n'est visible. En plus, un certain nombre de graines plus petites, probablement stériles, mais de forme semblable ont été regroupées ici. La taille varie de 0.8 à 1.1 mm de long pour les graines stériles et de 1.4 à 1.6 mm pour les autres.

RECENT: Les graines de *Draba aizoides* ont une taille comprise entre 1.0 et 1.5 mm, elles sont elliptiques à ovales; la radicule est de même taille que les cotylédons. Les sommets sont surmontés d'un mamelon plus ou moins développé. Cette graine est très semblable à celle de *Arabis alpina*, si l'on fait abstraction de l'aile.

Type *Hutchinsia alpina* (L.) R.Br. (Fig. 34)

FOSSILE: Ce sont des graines allongées avec une aile à la base, de 1.7/0,8 mm; en état de conservation médiocre. Le sommet des cotylédons porte une excroissance en forme de calotte, à angles marqués. La radicule est pointue, aussi longue que les cotylédons.

RECENT: Les graines allongées de Crucifères de cette taille correspondent à *Hutchinsia alpina*. *Kernera saxatilis* a des graines ressemblant beaucoup au fossile, mais elles sont beaucoup plus petites (1.0/0.5 mm).

Hutchinsia alpina a des graines de 1.6/0.7 mm, (ce qui correspond au fossiles) l'aile y est néanmoins moins marquée.

Type *Nasturtium* (Fig. 35)

FOSSILE: Graine ovoïde de 1 à 1.6 mm de long, caractérisée par un réseau fin à la surface.

Sommet arrondi ou aplati, sans échancrure marquée, avec quelquefois la radicule soulignée par une légère pointe; pas de sillon visible entre les cotylédons et la radicule.

RECENT: *Nasturtium* a de petites graines ovoïdes, à sommet très peu échancré, à tégument externe présentant un réseau à grosses mailles très net. Lors du traitement à KOH, les cotylédons se gonflent et font éclater les téguments et le réseau devient imperceptible.

D'après une illustration de Hegi (1958) les graines de *N. microphyllum* ont un réseau plus fin que *N. officinalis* mais aucune graines de la première espèce n'étant disponibles, des études plus poussées n'ont pas été entreprises. Les graines de *Rorippa* sont plus petites et ont un sommet avec échancrure plus marquée.

Dryas octopetala L. (Fig. 13)

FOSSILES: Akènes lancéolés asymétriques à bec cassé et réceptacles floraux avec pédoncule.

Les akènes plats de 2.8 à 3.8 mm de long ont la face ventrale convexe et la face dorsale droite ou très légèrement convexe. Base arrondie, faiblement atténuée en pointe; sommet déporté, atténué en bec déchiré.

RECENT: Seuls les longs poils du fruit et le bec poilu manquent chez les fossiles.

Un certain nombre de réceptacles, sans pièces florales sont présents dans certains niveaux. Ils ont été attribués à *Dryas* à cause de la présence de feuilles dans ces niveaux.

Gypsophila repens L. (Photos no 2, 3)

FOSSILE: Graine arrondie à cellules de la surface sinueuses, le plus souvent porteuses d'épines ou de verrues. Leur état de conservation, variable, présente des exemplaires transparents à cellules bien visibles (Photos no 2, 3), et d'autres, opaques, ou seules les épines permettent de reconnaître l'objet.

Ces graines ont déjà été décrites en détail à St. Laurent (Weber 1977); nous n'y reviendrons pas.

La taille de ces graines et surtout l'ornementation des cellules — variant de la surface lisse à une épine de plus de 0.1 mm de long — pourraient faire penser à la présence d'objets différents.

(Pour la taille des fossiles, histogramme no 2).

RECENT: L'étude de nombreux échantillons récents a montré que tous les cas d'ornementation se rencontrent. De plus la taille suit une distribution normale avec une moyenne de 1.4 mm, qui se retrouve chez les fossiles (histogramme no 3). La normalité de chacune de ces distributions a été testée avec succès.

Helianthemum alpestre (Jacq.) DC. (Fig. 18, 19)

FOSSILES: Capsules et valves de capsules, le plus souvent en mauvais état; exceptionnellement avec des graines encore rattachées au placenta et graines le plus souvent déformées.

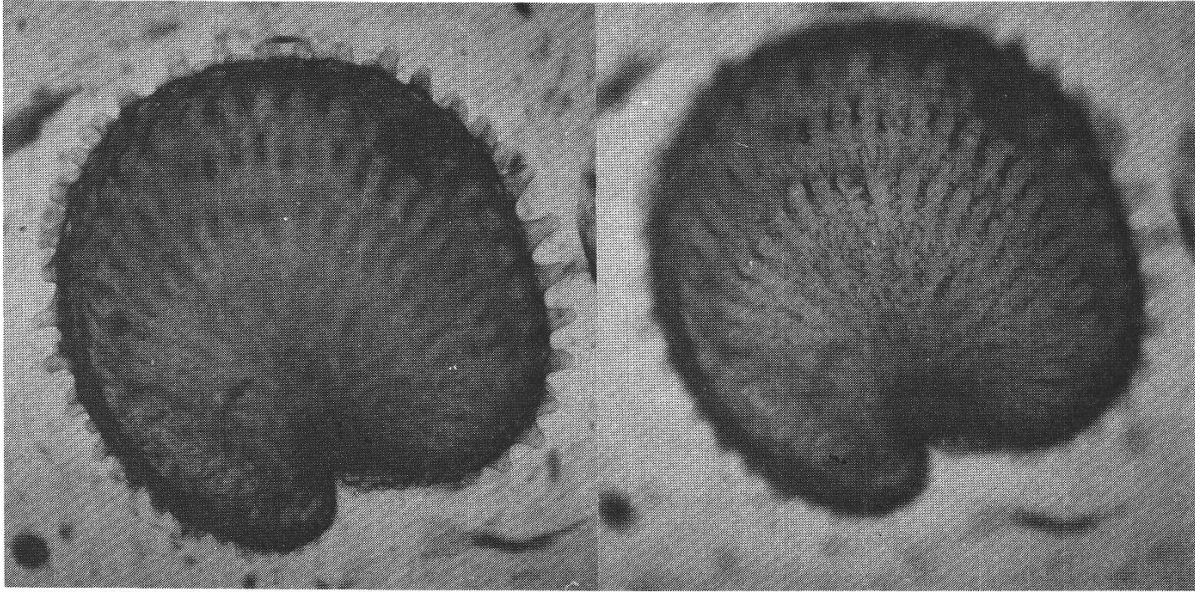


Photo no 2:

Gypsophila repens (x 35) Graine dont on voit les épines du contour.

Photo no 3:

Gypsophila repens (x 35). Graine dont on voit les cellules de la surface.

Les capsules se présentent le plus souvent sous la forme de 3 valves reliées par leur base, de 3 à 5.5 mm de long. Le rapport longueur/largeur (lo/la) est de 2, avec de rares valeurs extrêmes de 1.6 et 2.75. Les valves isolées sont aussi fréquentes; leur marge est marquée par un léger liseré discoloré et le placenta, plus ou moins déchiré, est encore présent au centre des exemplaires les mieux conservés.

Les graines (Fig. 19), en forme de larme (ovales à base aigüe) ont un hile caractéristique, en forme d'anneau discoloré proéminent ou non; elles sont souvent plissées à cause de la minceur de leurs parois. Leur taille est très variable (de 0.5 à 2.5 mm de long) et ceci même à l'intérieur d'une même capsule (Une capsule de 4.4/2.1 mm contenait 4 graines de 2.4, 1.7, 1.1 et 0.5 mm de long). Cette immense variation de taille peut être interprétée (à l'aide de l'exemple ci-dessus) par le mélange de graines stériles et fertiles. La taille ne peut fournir aucune indication taxonomique.

RECENT: Parmi les espèces d'*Helianthemum*, trois ont été retenues: *H. nummularium*, *H. alpestre* et *H. canum*.

En ce qui concerne les capsules, la première espèce a des valves massives, longues de 6 mm, dont le rapport lo/la est toujours inférieur à 2; elles sont abondamment poilues et les poils restent après le traitement à KOH. Les deux autres espèces (d'ailleurs très proches) ont des valves plus élancées, de 3 à 4 mm de long, dont le rapport lo/la est supérieur ou rarement égal à 2.

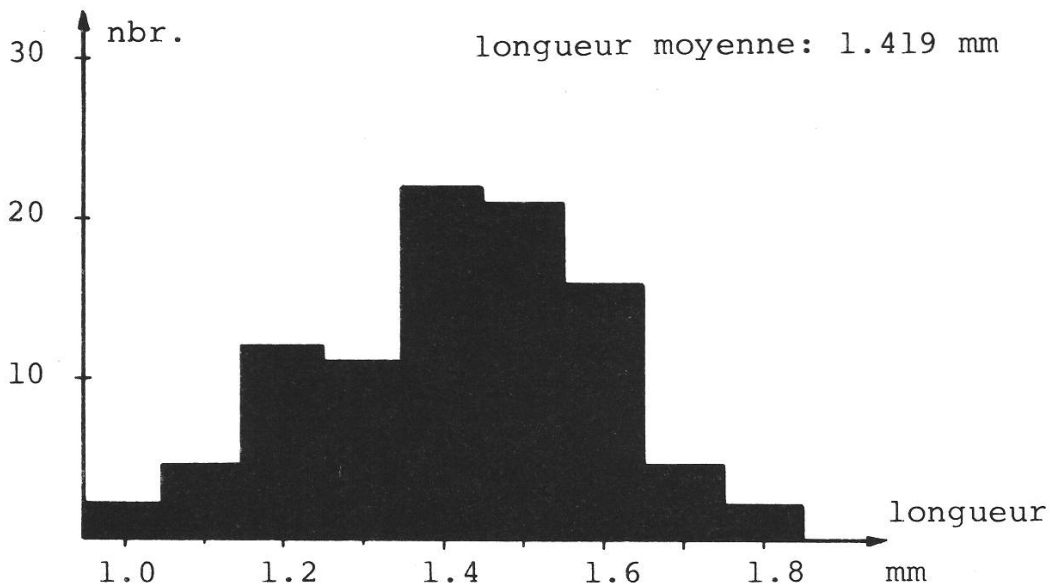
Elles sont glabres ou poilues seulement sur les bords.

Les graines sont semblables chez les trois espèces en ce qui concerne la taille et la forme; seules leurs surfaces sont différentes, mais ces caractères ne sont pas conservés par le traitement à KOH. Leurs tailles ne sont pas significatives comme nous l'avons vu sur la capsule fossile.

La taille des valves et surtout le rapport lo/la rapprochent les fossiles du groupe de *H. alpestre* et *H. canum*; cependant la seconde espèce pourrait être écartée à cause de ses origines trop méridionales. Les fossiles seront donc rattachés à *H. alpestre* sans pour autant écarter la probabilité de la présence à Vidy, durant le tardiglaciaire, de *H. nummularium*.

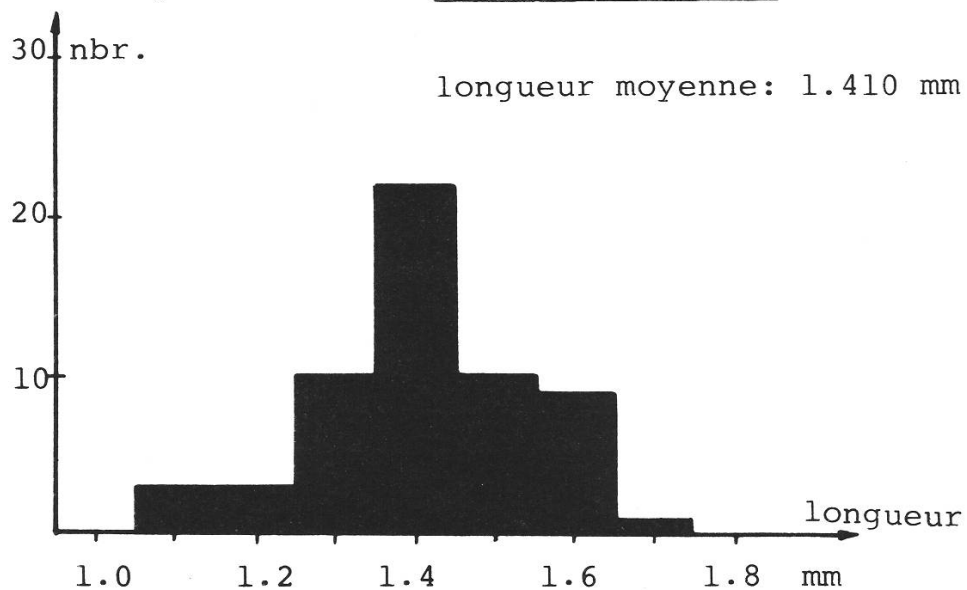
Histogramme 2

Gypsophila repens L. Graines fossiles



Histogramme 3

Gypsophila repens L. Graines récentes



Juniperus communis L. (Fig. 2, 3)

FOSSILES: Galbules plus ou moins écrasés, reconnaissables au pédicelle formé d'écailles imbriquées et graines isolées.

Les galbules, de forme ovoïde, ont 6 à 7 mm de plus grande mesure. Ils contiennent de 2 à 4 graines ovoïdes, allongées de 3.7 à 5.5 mm de long. Celles-ci sont indistinctement trigones (exceptionnellement polygonales) en section transversale, à arêtes marquées. Une ou deux faces sont planes (faces de contact), les autres étant convexes, plus ou moins grossièrement ridées longitudinalement. Lorsqu'elles sont bien conservées, elles portent des gouttes résineuses jaunes sur leurs flancs.

RECENT: Les galbules et leurs pédoncules sont suffisamment significatifs pour justifier le genre. Les différences entre l'espèce *communis* et sa ssp. *nana* ne sont pas significatives sur les fruits et graines. Pour cette raison, nous l'appellerons *Juniperus communis*.

Leontodon sp. (Fig. 29)

FOSSILE: Akène allongé, à surface couverte d'écailles imbriquées, le plus souvent déchiré aux extrémités.

Leur taille varie de 5 à 7.5 mm de long sur moins de 1 mm de large. La section circulaire, est masquée par l'écrasement; la base et le sommet sont, dans la majorité des cas, déchirés. Autrement, un léger renflement ou une vague collerette soulignent le sommet du fruit. La surface est striée longitudinalement et les côtes portent des écailles imbriquées, très peu proéminentes.

RECENT: Tous les fruits de *Leontodon* sont semblables; ils sont allongés, leurs tailles variant légèrement, mais pouvant toutes être comprises entre 5 et 6 mm (l'espèce *autumnalis* ayant les plus petits fruits). Le nombre des côtes est très variable (de 5 à 20) avec chevauchement entre les espèces; les écailles sont semblables chez les trois espèces (elles deviennent transparentes lors du traitement à KOH).

Il est impossible de trancher pour une espèce ou pour l'autre.

Linaria alpina (L.) Miller (Fig. 22)

FOSSILE: Graine en forme de disque, entourée d'une aile, de 1.8 à 2.4 mm de plus grande mesure.

Le corps de la graine est elliptique avec une échancrure arrondie à l'endroit du hile (très peu marquée sur l'aile); elle est plane sur une face (voir légèrement concave) et convexe sur l'autre. L'aile, de largeur variable, porte nettement le dessin des cellules allongées radialement et devenant plus longues vers la périphérie.

RECENT: Parmi toutes les espèces à graines ailées de la flore suisse, nous avons isolé trois groupes, en se basant sur la monographie de Valdes (1970) et sur l'observation de matériel récent.

- 1) Groupe de *Linaria alpina* – *L. alpina*, var. *petraea*; à graines lisses, de taille variant de 1.7 à 3 mm.

- 2) Groupe de *Linaria angustissima* – *L. vulgaris*; à grandes graines (2–2.8 mm) portant des verrues.
- 3) Groupe de *Linaria arvensis* – *L. simplex*; à petites graines (1.1–2 mm) portant ou non des verrues.

En suivant Beug (1976), ces 4 dernières espèces ne seront pas prises en considération à cause de la taille (*L. arvensis*), de la présence des verrues (*L. vulgaris* et *L. angustissima*) et de l'origine trop méridionale de *L. simplex* et *L. angustissima*.

Ne restent que *L. alpina* et sa variété *petraea*. Toutes les tentatives biométriques de les séparer clairement ont échoué et la seule conclusion à laquelle on arrive est que les fossiles ont une plage de variation recouvrant les mesures obtenues sur les deux taxas.

Bien que les graines de la var. *petraea* soient décrites comme notablement plus grandes que celles de *L. alpina* (Favarger, 1949; Valdes, 1970; Hess et al., 1967 . . .), cette différence n'est utilisable que lorsqu'on se trouve en présence d'un échantillon conséquent de graines provenant d'une même population. Dans le cas de graines isolées (fossiles ou non), cette différence de taille, mises à part les extrêmes, n'est pas significative et ne permet pas, à elle seule, une détermination au delà de *Linaria alpina*.

Se pourrait-il que les fossiles appartiennent à une espèce non encore différenciée? En effet ils se trouvent entre les Alpes (domaine de *L. alpina*) et le Jura (domaine de la var. *petraea*); et les mesures des graines recourent celles des deux taxas actuels.

Linum alpinum Jacq. (Fig. 12)

FOSSILE: Graine ovoïde, plate de 4 à 5.5 mm de long, en état de conservation variable.

La graine est asymétrique, le hile forme une échancrure sur une arête, elle est plate ou très légèrement biconvexe avec un liseré plus clair, toujours visible.

RECENT: Les graines de *Linum* de 4 à 5 mm de long sont celles de *L. usitatissimum* et de *L. alpinum*. La première espèce étant considérée comme cultivée et dérivée de *L. perenne*, il semble justifié d'appeler les fossiles *L. alpinum* malgré la grande ressemblance des graines de ces deux espèces.

Onobrychis montana DC. (Fig. 4, 5)

FOSSILE: Gousse épineuse de 4 à 7,5 mm de longueur, en état de conservation excellent (Fig. 4) à médiocre (seule une partie du réseau est conservée).

Ces gousses monospermes sont caractérisées par le réseau couvert d'épines et la large crête dorsale dentée.

Elles sont le plus souvent ovales ou en forme de D; les mailles du réseau variant d'un individu à l'autre, ainsi que la répartition des épines.

Les graines, plus rares, de 3 mm de long, sont elliptiques avec la face ventrale en forme de S abritant le hile, la face dorsale est convexe. Le hile est rond, discolore; rarement une partie du funicule y reste attachée (Fig. 5).

RECENT: Trois espèces, peu distinctes les unes des autres se trouvent en Suisse. *O. viciifolia*, étant cultivée chez nous depuis le 17^{ème} siècle (Hegi 1906–1931); elle sera écartée à priori.

Seule la différence de taille permet de séparer *O. montana* (gousses de 6–8 mm de long) de *O. arenaria* (gousses de 5–5.5 mm de long). La taille des fossiles atteignant 7.5 mm, et la probabilité d'avoir des fruits immatures permet de ne pas donner trop d'importance aux petites gousses et d'attribuer le nom d'*O. montana* aux fossiles. Les graines ont été rattachées au genre à cause de la présence des gousses; elles correspondent, bien qu'elles soient plus aplaties.

Peucedanum ostruthium (L.) Koch (Fig. 20)

FOSSILE: Akènes de 2.3 à 3.5 mm de long, entourés d'une aile et à bandes longitudinales discolores, le plus souvent écrasés.

RECENTS: Parmi les Umbellifères, seul le genre *Peucedanum* a des fruits de ce type; *P. ostruthium* a des akènes de 4 à 5 mm de long (Hess et al. 1967), mais ils peuvent avoir une longueur de 2.3 à 5.3 mm. C'est une des espèces à plus petits fruits. Ceux-ci sont flanqués de 4 côtes, très peu proéminentes qui disparaissent par traitement à KOH, ne laissant que leur dessin plus foncé. Les ailes sont souvent aussi larges que le fruit, elles enserrant les pointes des styles. Les fossiles seront rattachés à cette espèce à cause de la taille et des alternances de bandes claires et foncées.

Potamogeton filiformis Pers.

FOSSILE: Ces rares endocarpes ne seront pas décrits ici, ils l'ont déjà été à St. Laurent (Weber 1977); leur taille est légèrement supérieure (2.26/1.64 mm de moyenne).

Primula sp.

FOSSILE: Deux pistils contenant de nombreuses graines minuscules (0.2 mm), à long style surmontant un ovaire peu gonflé. Trois graines, dont une seule à surface caractéristique, de 1.6/0.9 mm. Elle pourrait être rapprochée de *P. auricula* par la taille, bien que les cellules de la surface diffèrent.

Rosacées à akènes (Fig. 14–17)

FOSSILES: Akènes ovales, relativement clairs, toujours fendus selon la ligne de commissure, le plus souvent écrasés ou déformés.

Dès le premier abord, deux groupes se distinguent par l'épaisseur de leur paroi. Ce sont les *Potentilla* à paroi épaisse, opaque, nettement en forme de D avec une arête droite et l'autre convexe (Fig. 14). Ces akènes ne portent que rarement les côtes caractéristiques de la plupart des espèces; leur taille varie de 1 à 2.4 mm de longueur, la majorité étant comprise entre 1.2 et 1.5 mm.

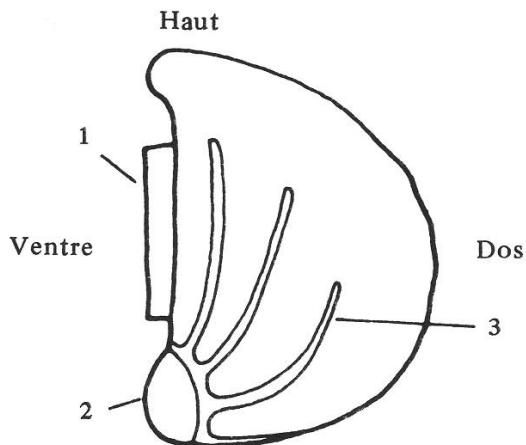


Fig. no 2:

Schéma de l'akène de Rosacée.

- 1 Porte-style.
- 2 Base (point d'attache du fruit au réceptacle).
- 3 Côtes (faisceaux libéro-ligneux proéminents sur la face de l'akène).

D'autre part, les akènes de *Fragaria* ont une paroi mince et transparente, au travers de laquelle on distingue souvent le sommet et la base plus foncés d'une graine (Fig. 15 et 16). Leur forme est très variable, mais elle diffère de celle des potentilles par l'absence de face droite et par la proéminence marquée de la zone d'attache du fruit (base). De ce point partent des nervures légèrement plus foncées qui peuvent, exceptionnellement former des côtes visibles. Leur taille varie de 1.2 à 2.2 mm de long; la majorité ayant entre 1.4 et 1.7 mm. Signalons la présence d'un amas tourbeux qui a libéré, en se désagrégeant, 6 akènes de ce type de 1.48/0.78 à 1.72/0.86 mm; sans qu'il soit possible de dire s'il s'agissait du hasard ou des restes d'un fruit.

Quelques akènes plus symétriques et moins aplatis ont un porte style encore plus réduit et saillant à la base. Ils ressemblent à ceux d'*Alchemilla*, ils sont de même taille que les autres akènes (Fig. 17).

Les noms de ces objets n'ont été donnés qu'après l'étude de la majorité des Rosacées à akènes de ce type. Il s'en suit que des noms plus précis (d'espèce) ne peuvent être donnés pour des raisons que nous verrons plus loin.

RECENT: Les trois genres *Potentilla*, *Fragaria* et *Alchemilla* seront passés en revue.

Microscopiquement, tous les akènes de ces genres sont identiques, mise à part éventuellement la couche épidermique, absente chez les fossiles et non étudiée en détail. Depuis l'extérieur, on trouve:

Une couche *épidermique* de cellules ovales à renforcements en arceaux et englobant les faisceaux libéro-ligneux formant des renflements à la base des akènes de fraise et de potentille. Cette couche, ainsi que les faisceaux libéro-ligneux s'enlèvent facilement sur les akènes traités à KOH.

Une couche de *cellules isodiamétriques anguleuses* à paroi épaisse laissant apparaître une lumière à contour polygonal marqué.

Deux couches de *cellules allongées*, entrecroisées, sclérenchymateuses.

La forme générale de ces akènes varie de ovale à sommet très fin à arrondie avec une arête anguleuse ou droite (forme de D). A l'état sec, et en se basant sur une bonne population, il est possible de séparer les espèces, en tous cas chez les *Potentilla* et les *Fragaria*. Mais à l'état fossile et en se basant uniquement sur des objets isolés, la détermination spécifique est très problématique et il est plus prudent de ne parler que de types morphologiques.

En se basant sur la littérature, où les akènes de ce type sont ceux de *Potentilla aurea-crantzii* pour le tardiglaciaire, les potentilles ont d'abord été examinées. Puis, devant l'impossibilité de nommer tous les fossiles, les genres *Fragaria* et *Alchemilla*, dont les akènes sont les plus proches, ont été examinés. Les autres Rosacées ont aussi été observées, mais leur ressemblance avec les fossiles est si faible qu'elles ne seront pas discutées ici.

Potentilla

Les espèces à répartition méridionale ou orientale, rares ou absentes de Suisse n'ont pas été prises en considération. De même certaines espèces ont été regroupées.

Les akènes de potentille sont ovales, avec le porte-style plus ou moins proéminent et anguleux, ce qui leur confère une allure générale en forme de D.

Leur taille moyenne est proche de 1.5/1.0 mm, mis à part *P. argentea* et *P. caulescens* qui atteignent juste 1 mm de long. Certaines potentilles ont des poils, longs et au sommet de l'akène chez *P. caulescens*, courts et à la base de l'akène chez *P. sterilis*.

Les autres *Potentilla* sont plus difficile à distinguer. *P. anserina* est caractérisée par un porte-style très proéminent, concolore et la quasi absence de côtes. *P. erecta* a un grand akène, caractérisé par un porte-style proéminent, discolore et „spongieux“. Les côtes concolores sont très marquées.

Chez *P. reptans* et *P. verna*, les côtes, très nombreuses, bien marquées et fines, sont plus claires que le fruit. Le porte-style de *P. verna* est plus allongé que celui de *P. reptans*.

P. aurea, *P. crantzii* et *P. grandiflora* ont toutes trois des akènes à côtes concolores, grossières et partant toutes de la base, peu saillantes.

Le porte-style de *P. crantzii* est légèrement plus proéminent que celui des deux autres espèces, de plus, c'est le plus grand des trois akènes (environs 1.5 mm). *P. aurea* est légèrement plus arrondi que *P. grandiflora*; ils ont la même taille, proche de 1.2 mm de longueur moyenne.

Fragaria

L'akène de fraise diffère très légèrement de celui des potentilles par sa forme. Il est plus large à la base, et surtout rétréci plus rapidement, ayant ainsi une forme de larme plus marquée. La face ventrale est anguleuse ou arrondie, le porte-style étant incliné (contrairement aux potentilles où il est vertical). Le porte-style est moins proéminent que chez les potentilles, presque invisible et ne se remarquant plus après le traitement à KOH. Lors de la fossilisation, les akènes de *Fragaria* se déchirent selon leur ligne de suture dorsale, n'étant plus rattachés qu'au niveau de la base. La graine est alors visible avec une tache noire à sa base et un point noir au sommet.

Fragaria vesca est beaucoup plus rond que *F. viridis*. Les côtes sont peu nombreuses, peu proéminentes et peuvent manquer, elles disparaissent presque toujours lors de la fossilisation (avec la couche épidermique).

Alchemilla

Tous les fruits d'*Alchemilla* sont identiques, il est impossible de départager les espèces. Ce sont des akènes symétriques, ovales à sommet aigu, de 1.5 mm de long. Ils diffèrent des deux précédents par leur symétrie et leur section presque circulaire. Ils n'ont pas de côtes. Le porte-style, proéminent, visible après la fossilisation est confondu avec la base.

Salix sp.

FOSSILE: De nombreuses capsules déchirées sont indéterminables. Les nombreuses feuilles de Vidy permettront certainement d'apporter des précisions sur les Saules du tardiglaciaire (travail de détermination en cours).

Saxifraga aizoides L. (Fig. 33)

FOSSILE: Minuscule graine à deux enveloppes ornées de pointes.

Elles ressemblent à celles de *Campanula cochleariifolia* dont elles ne diffèrent que par la présence des nombreuses verrues ornant l'enveloppe extérieure. Celles-ci ont leur surface lignée et aucune marque ne les délimite. Le contenu est lancéolé avec une extrémité plus foncée.

RECENT: Les graines de *S. aizoides*, une fois traitées à KOH, ressemblent à s'y méprendre aux fossiles. Les graines de *S. oppositifolia*, de même type, sont légèrement plus grandes, elles ont des verrues beaucoup plus petites. Les autres graines de *Saxifraga* diffèrent toutes nettement par un caractère au moins.

Rumex arifolius-acetosa (Fig. 37)

FOSSILE: Akènes trigones, avec un certain nombre de pièces du périgone, plus ou moins bien conservées, dont une complète.

Les akènes ovales de 2 à 2.5 mm de long, trigones en section, pourraient appartenir à n'importe quelle espèce de *Rumex*; vu le grand polymorphisme de ce genre.

Seule la présence de pièces du périgone, sans glande et à nervures bien visibles, nombreuses, délimitant de petites alvéoles permet de tenter une détermination.

RECENT: Deux espèces sont assez proches en ce qui concerne les pièces du périgone, ce sont *Rumex acetosa* et *R. arifolius*; elles ne se différencient que par la taille des alvéoles dessinées par les nervures et par leur densité. La taille des akènes de ces deux espèces correspond aux fossiles.

Scabiosa (type lucida) (Fig. 36)

FOSSILE: Un fruit en mauvais état, écrasé, très semblable à celui décrit par Lang (1952).

Il mesure 2.5 mm de long, sans involucre, et 1.6 mm de large avec 8 côtes bien marquées, proéminentes, sans poils, reliées entre elles par des arceaux. L'involucre est représenté par 18 nervures (pointes) de près de 1 mm de long; le calice est absent. Une détermination plus poussée n'est pas possible sur ce matériel.

Selaginella selaginoides (L.) Link

FOSSILE: Macrospore sphérique bien conservée.

Elle mesure de 0.5 à 0.65 mm de diamètre, la surface est très faiblement verruqueuse. Un pôle présente trois lignes commissurales, peu saillantes, liées à la position de la macrospore dans la tétrade.

RECENT: *Selaginella helvetica* a des macrospores de 0.4 mm de diamètre, légèrement échinulées à lignes commissurales saillantes.

S. selaginoides a des macrospores correspondant point par point aux fossiles.

Silene cucubalus Wibel (Fig. 39)

FOSSILE: Graine semblable à celle de *Gypsophila repens*, de 1.2 à 1.8 mm de plus grande longueur. Ces graines sont de forme ovale, presque triangulaire, caractérisées par une partie médiane aplatie (hile) recouverte de cellules allongées radialement, sans verrues. Toutes les autres cellules, au contour découpé en étoile, portent de grandes verrues.

RECENT: Seule *Silene cucubalus* a cette combinaison d'ornementations (parmi les Caryophyllacées) caractérisée par le dimorphisme des cellules de la zone hilaire.

Taraxacum sp. (Fig. 28)

FOSSILE: Akène allongé avec nombreuses rangées de dents au sommet; état de conservation variable.

Les fruits de 3.5 à 5.7 mm de long sont elliptiques à lancéolés à base tronquée (naturellement ou par déchirure). Le sommet de l'akène porte 5 à 8 séries de 3 à 4 dents le long de côtes plus ou moins distinctes, parcourant toute la longueur de l'akène. Il est terminé par un bec (support de l'aigrette) toujours rompu au dessus du niveau des dents.

RECENT: La distinction des espèces étant complexe avec des plantes complètes, elle devient impossible à partir de fruits isolés. Elle n'a pas été tentée.

Thalictrum sp. (Fig. 10, 11)

FOSSILES: Deux types d'akènes elliptiques à extrémités pointues; état de conservation variable.

1) *Thalictrum alpinum* (Fig. 11, avec la tête en bas)

Akène ne dépassant guère 3 mm de long, asymétrique avec le sommet en bec, fortement déporté latéralement (point de départ du style). La face dorsale est fortement convexe, tandis que la face ventrale (en dessous du bec) est moins arquée. La surface est parcourue par de nombreuses côtes longitudinales fines, anastomosées.

2) *Thalictrum minus-flavum* (Fig. 10)

Akène de 3 à 5.5 mm de long, faiblement à très faiblement asymétrique, elliptique à extrémités atténuées en pointes. Surface parcourue par des côtes longitudinales saillantes, peu nombreuses (8 à 10) et jamais anastomosées.

RECENT: D'après Hess et al. (1967), toutes les espèces de la flore suisse sont polymorphes, mis à part *T. alpinum*. Pour certains auteurs, les fruits sont caractéristiques, tandis que pour d'autres, ils n'ont aucune signification taxonomique. L'observation du matériel récent montre que, mis à part *T. aquilegifolium* (qui a des fruits à 3 ailes, d'un type tout à fait différent) et *T. alpinum* (qui a des fruits fortement asymétriques et de fines côtes anastomosées) tous les fruits de *Thalictrum* se ressemblent.

Bien que l'observation d'un matériel restreint puisse donner l'illusion d'une détermination spécifique, il faut être très prudent. Très vite toutes les espèces se mêlent pour n'appartenir qu'au groupe des akènes à côtes proéminentes, peu nombreuses de *T. minus-flavum* (qui englobe toutes les espèces suisses non nommées). La majorité des fossiles appartiennent à ce groupe, excepté quelques rares fruits de *T. alpinum*.

Triglochin palustris L. (Fig. 24)

FOSSILE: Fruit linéaire-lancéolé à sommet très aigu et base arrondie de 4.5 à 5.6 mm de long. Par transparence, on voit la graine, plus petite et de forme semblable.

RECENT: Les fruits actuels ont la même configuration mais sont légèrement plus longs (environ 6 mm).

Valeriana officinalis-dioeca (Fig. 23)

FOSSILE: Fruit ovale, plat, de 2.6 mm de long, avec une ligne longitudinale foncée. Par transparence, on y voit une graine avec une extrémité plus foncée.

RECENT: Parmi toutes les *Valeriana*, seules *V. officinalis* et *V. dioeca* ont une taille proche de celle du fossile. Par contre, ces fruits sont caractérisés par la présence de trois côtes sur une face et d'une côte sur la face opposée, ce qui n'est pas le cas des fossiles! Par traitement à KOH, toutes les côtes, ainsi que la couche cellulaire superficielle, se détachent facilement. Il ne reste alors qu'une ligne foncée sur une face du fruit transparent. La différence entre les deux espèces n'est pas possible.

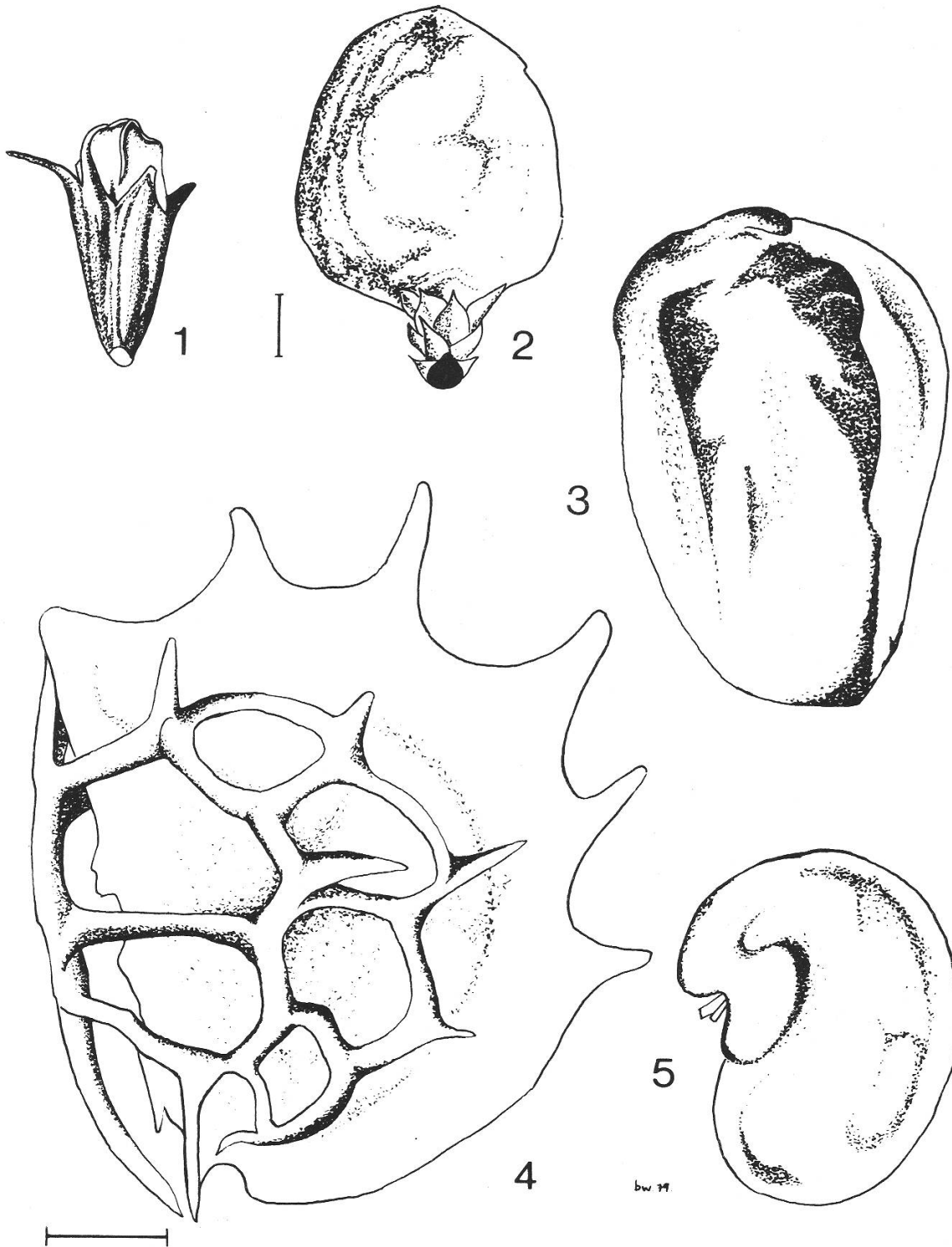


Planche 1:

- | | | |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|
| Fig. 1 | <i>Armeria alpina</i> : | calice |
| Fig. 2 | <i>Juniperus communis</i> : | galbule |
| Fig. 3 | | graine |
| Fig. 4 | <i>Onobrychis montana</i> : | gousse |
| Fig. 5 | | graine avec reste du funicule |

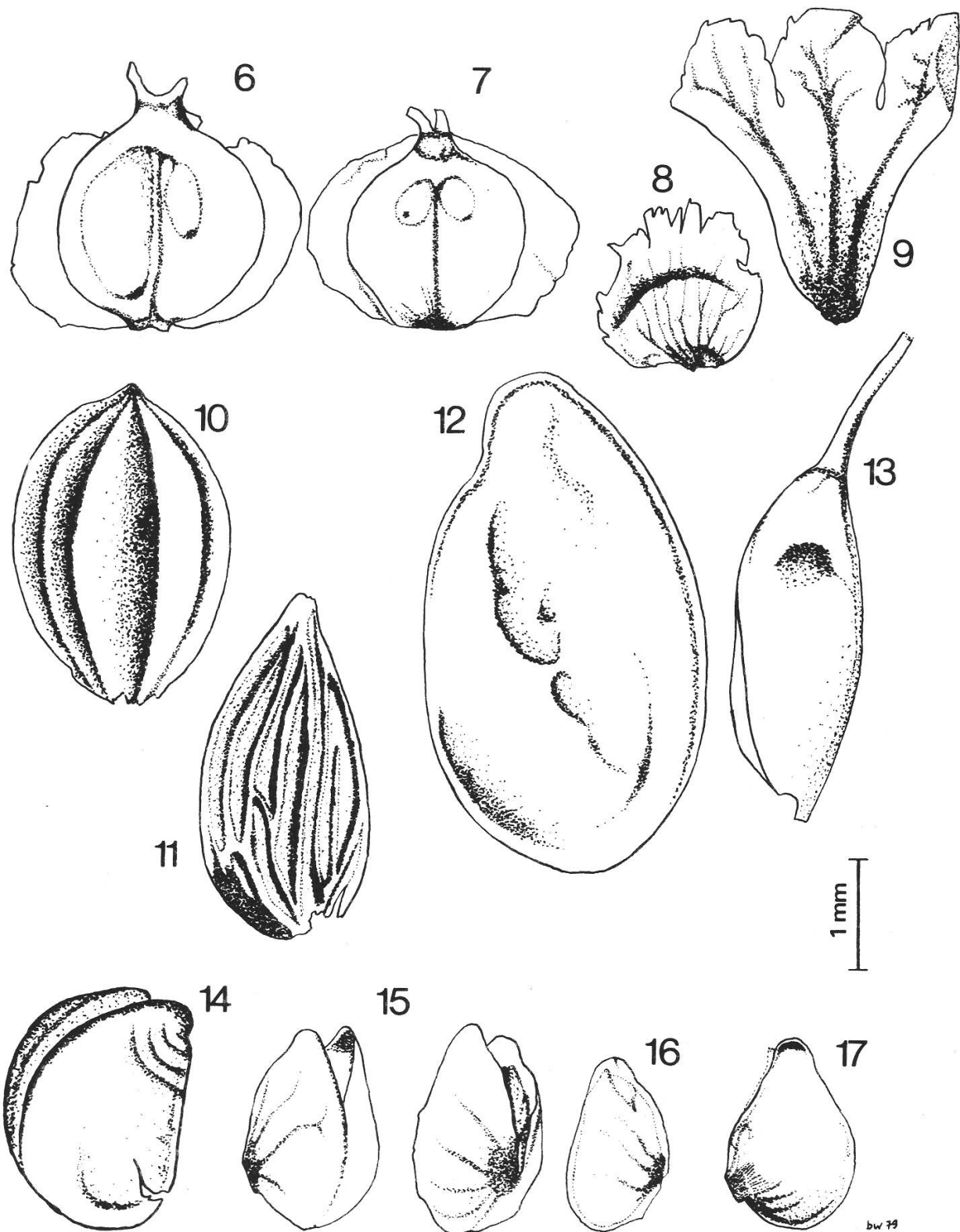


Planche 2:

- Fig. 6 *Betula nana*: fruit avec deux graines de taille différente.
 Fig. 7 fruit avec deux ovules stériles.
 Fig. 8 écaille de chaton mâle.
 Fig. 9 écaille de chaton femelle.
 Fig. 10 *Thalictрум minus-flavum*: akène. Fig. 14 *Potentilla „aurea-crantzii“*: akène.
 Fig. 11 *Thalictрум alpinum*: akène. Fig. 15 *Fragaria sp.*: akène vu depuis les deux côtés.
 Fig. 12 *Linum alpinum*: graine. Fig. 16 *Fragaria sp.*: akène.
 Fig. 13 *Dryas octopetala*: fruit. Fig. 17 *Alchemilla sp.*: akène.

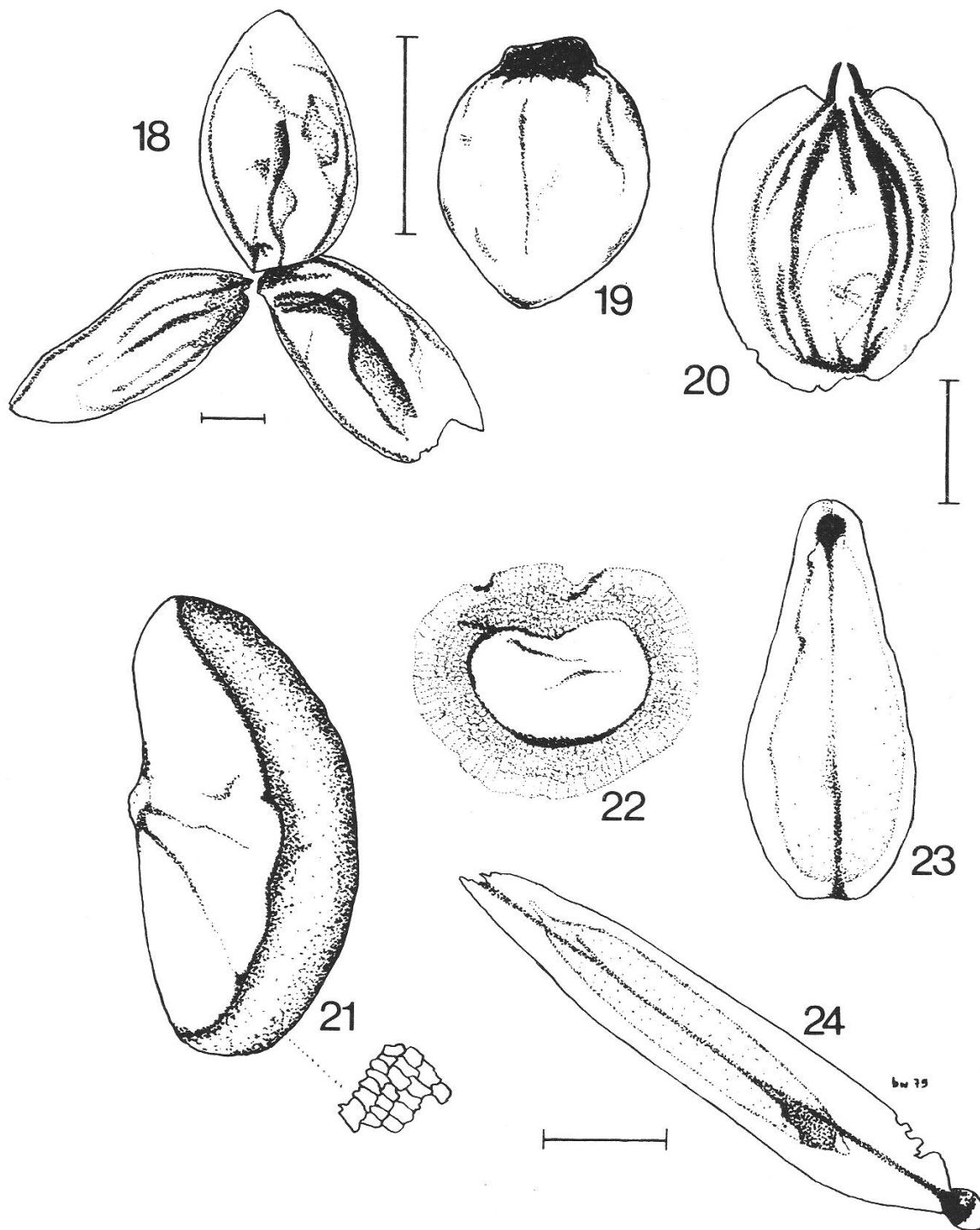


Planche 3:

- Fig. 18 *Helianthemum alpestre*: valves de capsule.
 Fig. 19 graine.
 Fig. 20 *Peucedanum ostruthium*: akène.
 Fig. 21 *Allium schoenoprasum*: graine avec détail de la surface.
 Fig. 22 *Linaria alpina*: graine.
 Fig. 23 *Valeriana officinalis-dioeca*: akène.
 Fig. 24 *Triglochin palustris*: fruit.

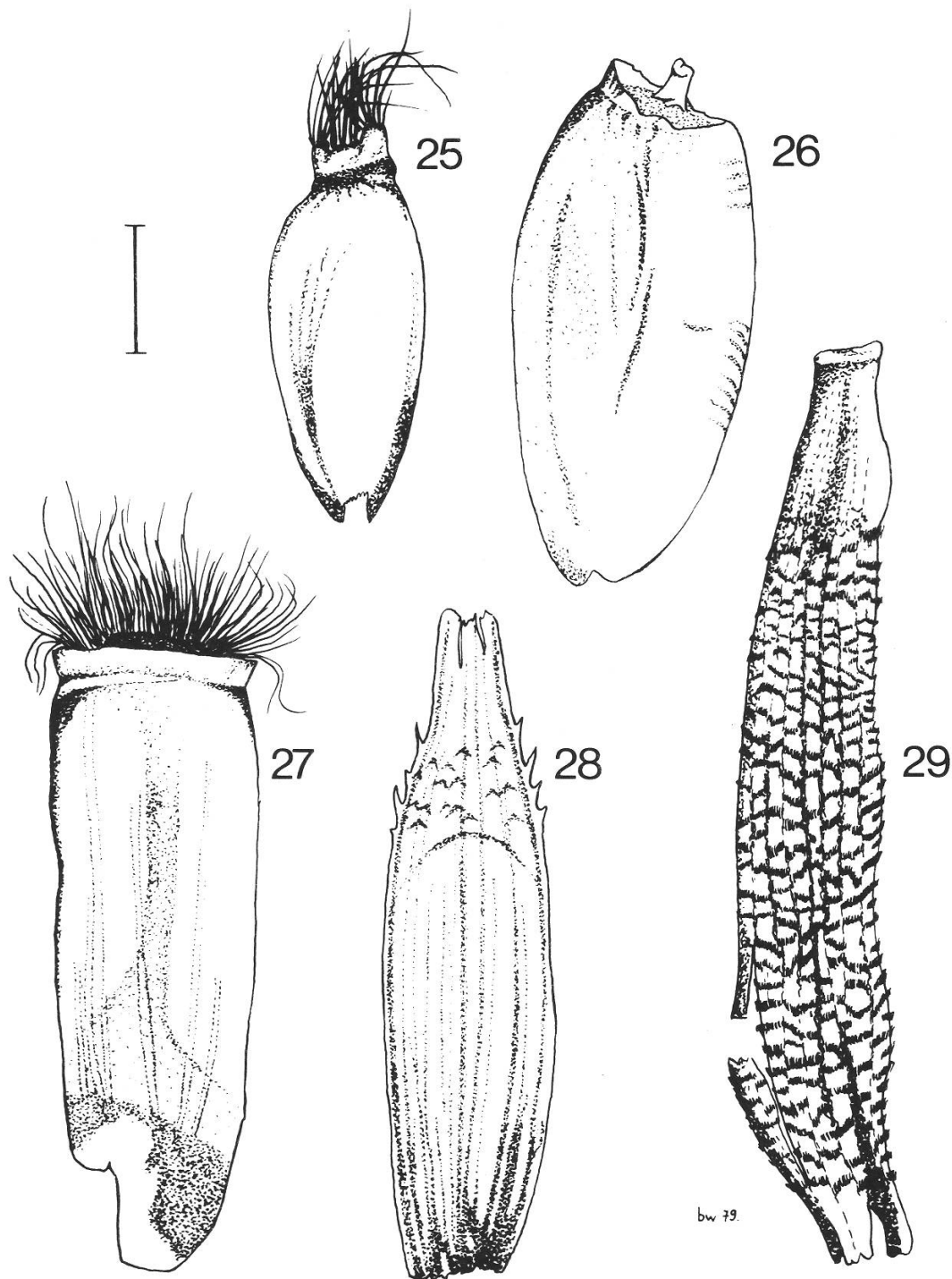


Planche 4:

- Fig. 25 *Bellidiastrum michelii*: akène.
- Fig. 26 *Carduus defloratus*: akène.
- Fig. 27 *Centaurea scabiosa* (type): akène.
- Fig. 28 *Taraxacum* sp.: akène.
- Fig. 29 *Leontodon* sp.: akène.

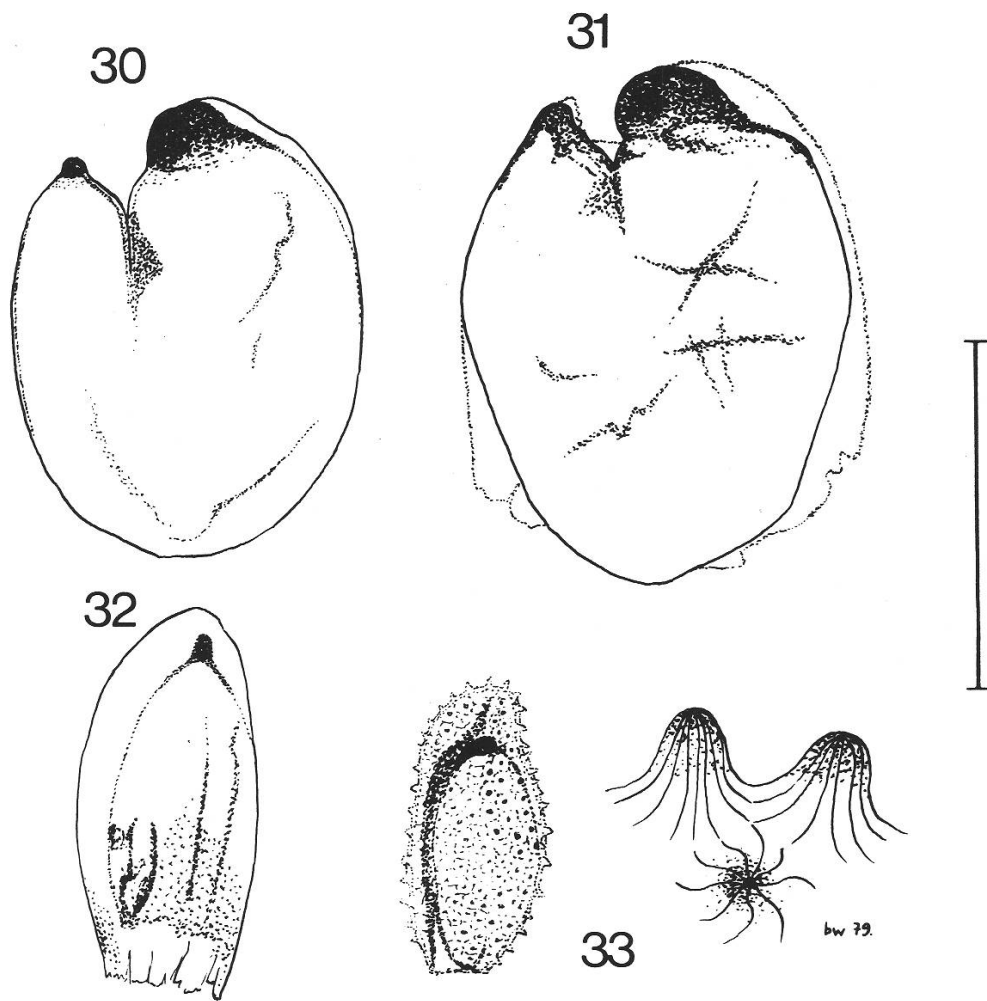


Planche 5:

- Fig. 30 *Arabis alpina*: graine sans aile pouvant aussi correspondre à *Draba aizoides* (type).
 Fig. 31 *Arabis alpina*: graine typique avec aile.
 Fig. 32 *Campanula cochlearifolia*: graine „ailée“.
 Fig. 33 *Saxifraga aizoides*: graine avec détail des verrues, (à un plus fort grossissement).

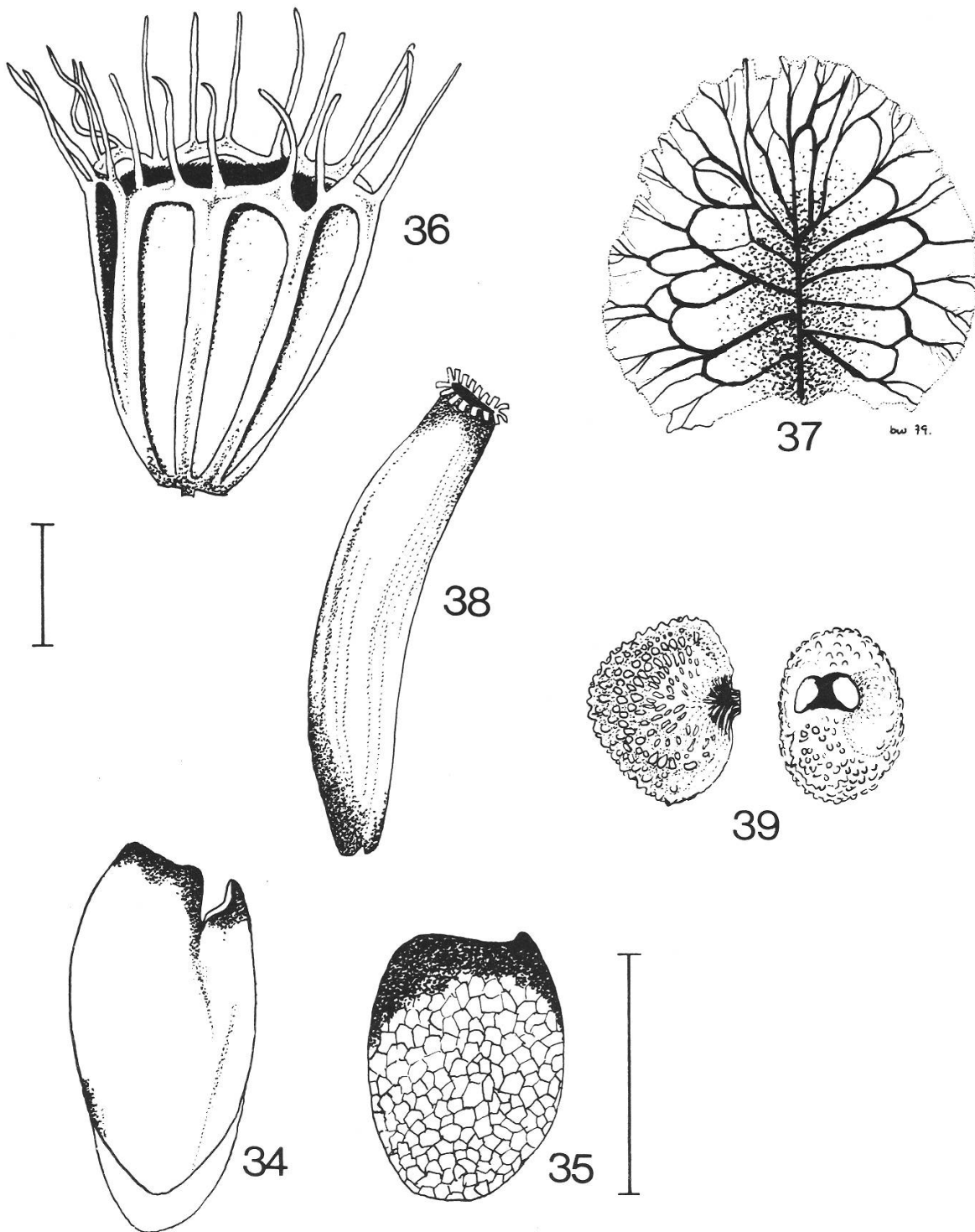


Planche 6:

- Fig. 34 Type *Hutchinsia alpina*: graine allongée avec aile basale.
 Fig. 35 Type *Nasturtium*: graine à réseau de surface caractéristique.
 Fig. 36 *Scabiosa* type *lucida*: fruit provenant d'un autre échantillon (en meilleur état).
 Fig. 37 *Rumex arifolius-acetosa*: pièce du périgone.
 Fig. 38 *Adenostyles glabra* (type): akène.
 Fig. 39 *Silene cucubalus*: graine dont les interstices sont remplis de sédiment.
 La zone du hile est néanmoins visible.

Résumé

Dans le cadre de recherches sur le tardiglaciaire, une quarantaine d'espèces sont décrites, comparées avec du matériel récent et dessinées. Ces descriptions sont accompagnées d'une méthode de détermination du matériel fossile.

Abstract

Morphological study of late glacial plant remains in Vidy (Lausanne, Switzerland).

The remains of about 40 species of higher plants from late glacial deposits are described, illustrated and compared with recent material. An identification method for this material is added.

Zusammenfassung

Morphologische Untersuchungen an spätglazialen Pflanzenresten in Vidy.

Die Makroreste von etwa 40 Pflanzenarten aus dem Spätglazial werden beschrieben, abgebildet und mit rezentem Material verglichen. Eine Bestimmungsmethode für Pflanzengrossreste ist diesen Beschreibungen beigelegt.

Bibliographie

- Beijerinck W. 1947. Zadenatlas der Nederlandsche Flora. Veenman & Zonen, Wageningen, 316 pp.
- Berggren G. 1969. Atlas of seeds. Part 2, Cyperaceae. Stockholm, 66 pp.
- Beug H.J. 1976. Die spätglaziale und frühpostglaziale Vegetationsgeschichte im Gebiet des ehemaligen Rosenheimer Sees (Oberbayern). Bot. Jahrb. Syst. 95.3 pp. 373–400.
- Binz A. & E. Thommen. 1966. Flore de la Suisse. Neuchâtel, 393 pp.
- Brouwer W. & A. Stählin. 1955. Handbuch der Samenkunde. DLG Verlag, Frankfurt, 656 pp.
- Favarger C. 1949. Notes de caryologie alpine. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat. 72 pp. 15–22.
- Hegi G. 1906–1931. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Hansel, München.
- Hess H.E., E. Landolt & R. Hirzel, 1967. Flora der Schweiz. Birkhäuser, Basel.
- Katz N.J., S.W. Katz & M.G. Kipiani, 1965. Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the quaternary deposits of the USSR. Moscou. 366 pp.
- Lang G. 1952. Späteiszeitliche Pflanzenreste in Südwestdeutschland. Beitr. naturk. Forsch. Südwdt. 11.2 pp. 89–110.
- 1962. Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen der Magdalenienstation an des Schussenquelle. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. 37 pp. 129–154.
- Marek S. 1954. Morphological and anatomical features of the fruits of genera Polygonum L., Rumex L. and keys for their determination. Monographiae botanicae, 2, pp. 77–161.
- Nilsson O. & H. Hjelmqvist, 1967. Studies on the nutlet structure of South Scandinavian species of Carex. Botan. Notiser 120, pp. 460–485.
- Valdes B. 1970. Revision de las Especies Europeas de Linaria con Semillas Aladas. Bibl. Univ. Sevilla.
- Villaret P. et M. Burri, 1965. Les découvertes palynologiques de Vidy et leur signification pour l'histoire du Lac Léman. Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat. 69.1, pp. 1–19.
- Weber B. 1977. Contribution à l'étude du tardiglaciaire de la région lémanique. Le profil de St. Laurent à Lausanne. III. Etude des macrorestes végétaux. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 87 (3/4), pp. 207–226.
- 1978. Contribution à l'étude morphologique des feuilles de Salix L. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 88 (1/2), pp. 72–119.

Bernard Weber
Institut de Botanique systématique
et de Géobotanique
Université de Lausanne
Av. de Cour 14 bis
CH-1007 Lausanne