Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 22 (1886)
Heft: 94

Artikel: Notice microchimiques sur le tissu épidermique des végétaux
Autor: Dufour, Jean
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-260956

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: 15.07.2025

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

NOTICES MICROCHIMIQUES

SUR LE

TISSU ÉPIDERMIQUE DES VÉGÉTAUX

PAR

Jean DUFOUR

Parmi les nombreux travaux qui ont pour objet l'étude du tissu épidermique végétal, il en est bien peu qui s'occupent de l'examen microchimique des substances contenues dans les cellules. Les auteurs se bornent en général à décrire minutieusement la forme des cellules épidermiques, la disposition et le développement des stomates; ils s'attachent principalement à l'étude de la membrane pour en faire ressortir les qualités de résistance et d'imperméabilité. Et cela est naturel; l'épiderme a toujours été considéré en effet comme un tissu essentiellement protecteur, comme une membrane qui sert uniquement à limiter la plante vis-à-vis de l'air ambiant, à ralentir la transpiration, à protéger les tissus contre toutes les attaques venant de l'extérieur. Mais, à côté de son rôle principal, un tissu peut remplir des fonctions accessoires plus ou moins développées suivant les végétaux que l'on considère, et pour ce qui concerne le tissu épidermique, il me semble que l'étude des substances contenues dans les cellules pourrait jeter quelque lumière sur la nature et l'importance de ses fonctions accessoires.

De fait, on décrit généralement les cellules épidermiques comme des utricules à suc très aqueux. Un botaniste berlinois, M. Westermaier[1], veut même attribuer à l'épiderme le rôle d'un simple réservoir d'eau périphérique, pouvant au besoin céder du liquide aux cellules à chlorophylle des couches sous-jacentes. Chez certaines plantes, par exemple chez les *Peperomia* et les *Tillandsia,* le tissu épidermique paraît en effet adapté à ce rôle spécial, mais il me semble peu prudent de vouloir ériger d'une manière générale le tissu épidermique en réservoir aqueux.

[1] *Ueber Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebesystems.* Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Botanik, XIV, 1.

J'ai eu l'occasion d'examiner dernièrement un assez grand nombre d'épidermes végétaux au point de vue de leur contenu, et j'ai été frappé de l'abondance relative des substances renfermées fort souvent dans le suc de ces cellules. Je réunis ici ces observations, dans l'espoir qu'elles engageront peut-être les anatomistes à accorder plus d'attention aux réactions microchimiques du tissu épidermique.

1. **Tannins.** Il est une substance excessivement répandue dans l'épiderme des plantes, c'est le *tannin* [1]. Prenons une feuille au hasard, détachons un lambeau de l'épiderme et traitons-le par un sel de fer, nous obtiendrons presque toujours une réaction plus ou moins prononcée de tannin. En somme, cette substance est plus fréquente dans l'épiderme de la face supérieure des feuilles que dans celui de la face inférieure. Il est en général dissous dans le suc cellulaire; quelquefois il se présente sous forme de gouttelettes fortement réfringentes qui ont assez l'apparence de gouttes d'huile, mais s'en distinguent aisément par leur solubilité dans l'eau.

On rencontre dans l'épiderme les deux variétés principales de tannin. Celle qui bleuit par les sels de fer apparaît entre autres chez *Lythrum tomentosum* Mill., *Rhus glabra* L., *Diospyros virginiana* L., etc. La variété qui prend une coloration vert-noirâtre par le réactif paraît plus répandue; on la trouve entre autres chez *Bupleurum longifolium* L., *Silene compacta* Fisch., *Zygadenus bracteatus* Schult., *Veratrum nigrum* L., etc. Citons encore diverses fougères qui contiennent dans leurs cellules épidermiques non-seulement de la chlorophylle en abondance, mais encore du tannin :

Aspidium Lonchitis Sw., *Aspidium Filix mas* Sw., *Cystopteris alpina* Link., etc.

Chez un grand nombre d'épidermes, on obtient par l'action de l'alcool un précipité finement granuleux, incolore, plus ou moins abondant. Ce précipité se redissout instantanément dans l'eau. Il me paraît dû, dans beaucoup de cas au moins, à la présence de certains tannins, bien que ces substances passent en général pour solubles dans l'alcool. A étudier sous ce rapport : *Lychnis Viscaria* L., *Eranthis hyemalis* Salisb., *Lysi-*

[1] V. les observations de MM. Warming (*Bot. Centralblatt*, XI, p. 340), Pick (B. C., XVI, p. 281), et Kraus (XVII, p. 378), sur ce sujet.

machia punctata L. et en général les Papilionacées et les Ombellifères.

Les précipités granuleux provoqués par l'alcool paraissent en général amorphes. Il y a cependant des plantes où l'on obtient dans les cellules épidermiques un trouble occasionné par l'apparition de petits corps de formes arrondies, mais de nature cristalline, car ils polarisent vivement. C'est le cas, par exemple, chez *Allium sphærocephalum* L. Ajoutons à la préparation une goutte de chlorure de fer, et les corpuscules cristallins se résolvent en un liquide d'abord rougeâtre, puis d'un vert noirâtre.

Le iodure de potassium iodé provoque aussi fréquemment un précipité brun ou incolore dans les cellules à tannin. Ailleurs, ce réactif fait naître des colorations jaunes ou oranges intenses (*Delphinium staphisagria* L., *Daphne Laureola* L., *Isatis tinctoria* L.).

Je désire rendre encore attentif à une réaction du tannin qui ne me paraît pas avoir été signalée et qui pourra peut-être rendre quelque service, soit aux chimistes, soit aux micrographes. Lorsqu'on ajoute à une solution de tannin ordinaire un peu d'acide chlorhydrique, puis quelques gouttes d'acide osmique (solut. aqu. au 1 °/₀), on obtient au bout de quelques secondes une coloration *bleue* d'une intensité remarquable, ou un précipité de même couleur, lorsque la solution est concentrée. La réaction est très sensible; elle est accélérée par l'action de la chaleur. Lorsqu'on traite des cellules épidermiques contenant du tannin par l'acide osmique seul, on obtient un précipité noir abondant dans le suc cellulaire. Cette dernière réaction a été employée déjà par M. le prof. Schnetzler. Je la trouve mentionnée aussi dans le travail cité plus haut de M. Pick. Cependant, tous les tannins ne donnent pas une réaction identique. Ainsi, chez les cellules épidermiques à tannin de *Sedum Telephium* L., j'obtiens avec l'acide osmique seul une coloration bleue, due probablement à l'action simultanée d'autres substances contenues dans les cellules.

Dans la plupart des épidermes, le tannin est réparti dans toutes les cellules d'une manière assez uniforme. Il y a par contre des plantes où nous nous trouvons en présence d'une remarquable division du travail physiologique. Certaines cel-

[1] *Bot. Zeitung,* 1871, p. 886.

lules deviennent de vrais réservoirs à tannin, tandis que leurs voisines contiennent un suc beaucoup plus aqueux. On peut désigner ces cellules à contenu particulier sous le nom général d'*idioblastes;* nous verrons plus loin qu'il existe également dans certains épidermes des idioblastes à huile.

Je trouve dans la littérature botanique une seule notice signalant la présence de cellules semblables dans le tissu épidermique; elle se rapporte aux Saxifrages de la section *Cymbalaria* Grisch. et est due à M. Engler [1]. Il vaut donc la peine de décrire ici brièvement les idioblastes à tannin de quelques plantes.

Sedum Telephium L. On trouve dans l'épiderme des deux faces de la feuille de nombreux idioblastes qui se distinguent des cellules environnantes par leurs fortes dimensions et par leur contenu réfringent. Les réactifs y décèlent la présence du tannin en abondance. Les idioblastes de la face inférieure de la feuille contiennent de plus un pigment rose, et leurs dimensions sont telles que l'on peut les distinguer à l'œil nu sans difficulté. Belle réaction bleue avec l'acide osmique. Les cellules épidermiques ordinaires contiennent aussi du tannin, mais en quantité bien plus faible. Si l'on fait agir un sel de fer, ces cellules prennent une coloration d'un vert-noirâtre, tandis que les idioblastes donnent une réaction noir-bleue. Il y a donc ici côte à côte les deux variétés de tannin.

Primula. Un grand nombre d'espèces de ce genre possèdent des idioblastes très caractérisés dans leur épiderme. Je citerai par exemple : *P. acaulis* Jacq., *P. officinalis* Scop., *P. rosea* Dub., *P. Auricula* L., *P. elatior* Jacq. Ces cellules se distinguent déjà dans l'épiderme observé dans l'eau par leur contenu homogène et réfringent. On obtient ici avec le réactif de Millon une coloration d'un brun-rouge ou brun-noir intense; l'acide azotique colore les idioblastes en jaune vif; le sucre et l'acide sulfurique en rouge ou en brun. On peut conclure de ces réactions que le tannin est ici mélangé à d'autres substances, peut-être de nature albuminoïdes. On peut observer également chez les *Primula* une réaction qui est commune à beaucoup d'idioblastes *(Sedum, Staphylea,* etc.). Je veux parler de l'attraction énergique exercée par ces cellules sur les couleurs d'aniline.

[1] *Bot. Zeitung,* 1871, p. 886.

C'est même là un moyen de rendre visible pour un très faible grossissement la répartition des idioblastes dans le tissu. On plonge pendant quelques minutes les lambeaux de tissu dans une solution de bleu de méthylène, puis on les lave rapidement dans l'eau; les idioblastes gardent une belle coloration bleue.

Des idioblastes analogues à ceux que nous venons de décrire existent encore chez *Philadelphus Coronarius* L., *Staphylea pinnata* L., *Ricinus communis* L. et *Calla palustris* L. M. le prof. Carl Schröter, de Zurich, en a découvert de son côté chez les *Viola*, et il est en train d'étudier, au point de vue systématique, leur répartition chez les diverses espèces du genre.

2. **Amidon soluble.** Cette substance mérite d'être citée ici, car elle occupe presque exclusivement le tissu épidermique chez plusieurs plantes [1].

3. **Sphérocristaux de Linaria striata** D. C. J'ai obtenu chez l'épiderme des feuilles de cette Scrophulariacée une série de réactions assez curieuses. Si l'on traite des fragments d'épiderme par l'alcool absolu, on voit apparaître de nombreux sphérocristaux adossés aux parois latérales des cellules, ou libres au milieu de ces dernières. Ces sphérocristaux ont une teinte jaunâtre; ils polarisent assez fortement : les mieux formés donnent une croix très nette. Quelquefois, la substance cristallise en partie en dehors des cellules, sous la forme de longues aiguilles. Les cristaux sont solubles dans l'eau et appartiennent sans aucun doute à une substance organique, car ils brunissent et se carbonisent par l'action de la chaleur.

Si l'on traite l'épiderme de *Linaria striata* par une solution un peu concentrée de iodure de potassium iodé, on voit d'abord apparaître dans les cellules une belle coloration brune intense; puis, au bout de peu de secondes, on voit se former, soit dans les cellules elles-mêmes, soit en dehors du tissu, une foule de petits corps bruns (4 μ — 100 μ de diam.), arrondis, mais d'aspect cristallin. Je n'ai pas pu cependant trouver en eux de facultés polarisantes. Cette curieuse réaction ne se produit pas toujours avec la même netteté. Quelquefois les cellules sont remplies complètement par ces aggrégats bruns, ailleurs on en

[1] Voir mes *Recherches sur l'amidon soluble;* Bull. de la Soc. vaud., XXI, n° 93.

trouve seulement à quelques places de la préparation. On obtient également les corps cristallins bruns, lorsqu'on laisse se dessécher lentement, sur un porte-objet, une goutte d'eau contenant quelques cristaux d'iode plus un fragment d'épiderme de *Linaria*. Nous avons donc très probablement affaire ici à une vraie combinaison de l'iode et de la substance renfermée dans les cellules. Cette substance est peut-être un tannin d'une nature particulière, car le chlorure ferrique lui communique une coloration noirâtre précédée d'une teinte rougeâtre fugitive. Même réaction si l'on opère sur les sphéro-cristaux produits par l'alcool.

4. **Cristaux d'oxalate de calcium.** En somme peu fréquents dans les cellules épidermiques. Lorsqu'ils existent, ils sont tantôt renfermés dans de petites cellules spéciales (ex. *Evonymus latifolius* Scop., *Mercurialis orata* Sternb., *Tanghinia venenifera* Poir.), tantôt ils apparaissent, en petit nombre, dans les cellules épidermiques ordinaires *(Cynosurus cristatus* L., *Magnolia conspicua* Salisb., *Platanus occidentalis* L.). Plus rarement, on trouve dans les cellules un amas de petits cristaux de formes diverses *(Commelyna communis)*.

5. **Cristalloïdes et corps analogues.** Je trouve dans le noyau de la plupart des cellules épidermiques de *Campanula thyrsoïdea* L., de petits bâtonnets de formes variables qui me paraissent rentrer dans la catégorie des cristalloïdes de nature protéique. Ils se colorent en jaune par l'iode et gonflent sous l'action de la potasse caustique.

A signaler aussi les noyaux des cellules épidermiques de *Veronica Buxbaumii* Ten., à cause de leur richesse particulière en substances albuminoïdes.

Enfin, chez une petite Iridée : *Sisyrhinchium Bermudianum* L., j'ai remarqué dans les cellules épidermiques, en général dans le voisinage du noyau, un corps allongé en forme de fuseau, souvent recourbé irrégulièrement. Longueur variable, 20 μ à 250 μ L'iode leur communique une coloration jaune; la potasse les dissout après gonflement. Structure non cristalline.

6. **Huile.** Peu fréquentes dans les cellules épidermiques et dans les stomates. J'ai rencontré les exceptions suivantes :

Dans les cellules épidermiques et dans les stomates de

Weigelia rosea, Cephalanthera pallens Rich., *Buxus sempervirens* L., *Hoya carnosa* R. Br., *Ligustrum vulgare* L., *Syringa chinensis* Willd., on trouve des gouttes d'huile en plus ou moins grande abondance. Chez *Asarum europæum* L., *Aristolochia rotunda* L., et *Asperula taurina* L., existent des *idioblastes à huile* qui méritent une description un peu plus détaillée.

Asarum europæum L. Ici, la sécrétion de l'huile est dévolue à certaines cellules déterminées, dispersées sans ordre régulier dans le tissu épidermique. Dans l'épiderme de la face supérieure des feuilles, on trouve principalement de petites cellules prismatiques contenant une grosse goutte d'huile qui remplit presque complètement le lumen. Ces idioblastes sont beaucoup plus petits que les cellules environnantes (20 μ à 35 μ de diamètre). A la face inférieure des feuilles, on rencontre aussi de ces petites cellules, mais on observe surtout des idioblastes de dimensions plus grandes (40-70 μ de long, 30-45 μ de larg.), à parois plus ou moins ondulées. Ces cellules contiennent un protoplasma incolore, plus ou moins granuleux et vacuolaire, qui sécrète au centre de la cellule une bulle d'huile. Il y a, du reste, des formes de transition entre ces deux genres d'idioblastes.

Les gouttes d'huile se colorent en brun par l'acide osmique. Mais les réactifs pénètrent très difficilement dans l'intérieur des idioblastes, car la membrane qui les limite est cuticularisée sur toute son étendue. Ainsi, lorsqu'on place des fragments d'épiderme dans du iodure de potassium iodé, toutes les cellules épidermiques ordinaires prennent immédiatement une coloration jaune intense, tandis que le protoplasma des idioblastes reste absolument incolore. Le réactif n'y pénètre qu'à la longue. Les parois des idioblastes résistent aussi à l'action des acides chromique et sulfurique bien plus longtemps que celles des cellules épidermiques ordinaires. Sous l'action de l'acide sulfurique, les gouttes d'huile perdent leur forme sphérique et se colorent en jaune vif d'abord, puis en rose-orange, ce qui indique la présence d'*asaron* en dissolution dans l'huile [1]. On peut extraire les gouttes d'huile par l'éther et l'alcool.

Des idioblastes semblables existent dans l'épiderme du pétiole et de la tige, comme aussi du reste dans les tissus sous-jacents.

[1] Comp. Borscow, dans Behrens, *Hilfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen*, p. 375.

Asperula taurina L. A l'œil nu déjà, on remarque sur la face inférieure des feuilles des petits traits blancs, un peu allongés, que l'on est tenté de prendre à première vue pour des poils minuscules appliqués contre l'épiderme. Ces formations sont en réalité des idioblastes de grande taille appartenant au tissu épidermique. Ils sont dispersés assez régulièrement sur la surface de la feuille et relativement assez nombreux. Ainsi, chez une feuille de 35^{mm} de long et 16^{mm} de large, je compte à la loupe environ 700 de ces grandes cellules. En général, les idioblastes sont isolés; quelquefois cependant on en trouve deux accolés ensemble.

Les idioblastes sont toujours allongés dans le sens des nervures. Leurs dimensions varient de 225-550 μ de long et 35-75 μ de large. Par contre, les cellules épidermiques ordinaires n'ont, dans leur plus grande longueur, guère plus de 35-76 μ. Les idioblastes contiennent de nombreuses gouttelettes d'huile, plus ou moins agrégées entre elles, puis du tannin en quantité variable. Ce dernier corps est, du reste, très répandu également dans les cellules environnantes.

Le contenu des idioblastes se colore en brun-noir par l'acide osmique, en jaune-brun par le iodure de potassium iodé. Enfin, on obtient un très bel effet de contraste par l'emploi du chloro-iodure de zinc; les idioblastes se colorent en jaune ou en brun, tandis que les membranes des cellules épidermiques ordinaires prennent une belle teinte bleue.

Les idioblastes paraissent limités à la face inférieure des feuilles, je n'en trouve ni sur la face supérieure de ces organes, ni sur la tige.

7. **Chlorophylle.** M. Stöhr [1] a montré dans un travail spécial que la présence de grains de chlorophylle dans les cellules épidermiques est un phénomène très fréquent, du moins chez les Dicotylédones. Mes propres observations confirment pleinement les résultats de M. Stöhr, et je pourrais ajouter à son énumération un grand nombre de plantes qui contiennent de la chlorophylle dans leur épiderme. De plus, les grains de chlorophylle renferment souvent des globules d'amidon. Je me bornerai à citer les espèces suivantes, particulièrement remarquables à ce point de vue : *Swertia perennis* L., *Cucurbita Pepo* L., *Sycios*

[1] Stöhr, *Sitzungsber. der Wiener Academie,* vol. LXXIX, 1879, p. 87.

angulatus L., *Calycanthus occidentalis* Hook., *Lappa tomentosa* D. C., *Doronicum austriacum* Jq.

Pour les Monocotylédones, M. Stöhr indique, en revanche, comme caractéristique l'absence complète de chlorophylle dans l'épiderme. L'examen des plantes suivantes montrera cependant que cette règle n'est point générale : *Listera ovata* R. Br., *Dioscorea Batatas* D. C., *Atherurus tripartitus*.

8. **Pigments.** Comme on le sait, des substances colorantes roses existent dans les cellules épidermiques de certaines plantes, du moins à quelques places déterminées des organes. Chez *Anagallis arvensis* L. on se trouve en présence d'une localisation assez curieuse : le pigment rose est renfermé dans des cellules spéciales; la plupart des cellules épidermiques n'en contiennent pas.

Au point de vue physiologique, on peut ranger les substances contenues dans le tissu épidermique en deux catégories :

1° La matière assimilatrice, la *chlorophylle*. Lorsque cette substance existe en abondance, par exemple chez les fougères, l'épiderme devient un vrai tissu producteur d'amidon.

2° Des *substances éliminées par la plante* dans le cours des transformations chimiques. Je range ici le tannin, l'amidon soluble, l'oxalate de calcium, puis l'huile des cellules épidermiques. Le tissu fonctionne dans ce cas comme un réservoir périphérique où vont se loger des substances inutiles à la plante.

3° Enfin *l'eau*, chez les plantes où l'épiderme joue le rôle d'un réservoir contenant du liquide utilisable par la feuille pour les besoins de la transpiration.