

Zeitschrift: Bulletin de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 36 (1944)

Artikel: Phytomélanes
Autor: Vautier, Simone
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099455>

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>

Phytomélanes

PAR

Simone VAUTIER

Parmi les nombreux auteurs qui se sont intéressés à la mélanine végétale, GREENISH et HARTWICH, en 1884-1885, semblent avoir été les premiers à signaler son existence.

Puis PFISTER en 1894, TSCHIRCH en 1900 et GERDTS en 1905 firent également des observations à ce sujet.

Enfin HANAUSEK étudia de près le problème et publia à Vienne, en 1911, dans les *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* un article important. Selon cet auteur :

Cette substance noire est particulière aux fruits des Composées, mais on la trouve aussi quelquefois dans les bractées, les paillettes et les racines. Dans la graine, elle est localisée dans le péricarpe et forme des masses brun-noirâtre, le plus souvent amorphes. L'observation microscopique de ces tissus montre que la phytomélane provient de la lamelle moyenne et que son existence semble être liée à des éléments scléreux ou à des fibres.

Une particularité de cette masse noirâtre, que HANAUSEK appelle tout d'abord *Kohleschicht*, est son extraordinaire résistance à l'action de tout produit chimique. La soude et le mélange chromique ne l'attaquent que fort peu, les acides la laissent absolument intacte. Mais on peut isoler cette couche de phytomélane en trempant une coupe fine dans un mélange de chlorate de potassium et d'acide nitrique ; ce traitement fait disparaître le substrat végétal et il ne reste plus qu'un réseau noir qui varie d'aspect selon la plante observée.

HANAUSEK a étudié 278 genres de Composées choisis dans toutes les différentes tribus de cette famille. Parmi ceux-ci, 98 contiennent de la phytomélane.

Au point de vue systématique, ces genres se répartissent essentiellement dans 3 tribus :

les Hélianthées, les Héléniées et les Eupatoriées et il reste en outre quelques cas isolés dans les autres tribus. (Par exemple, l'Arnica est le seul genre dans les Sénécionées qui montre cette couche mélanique ; notons en outre que les Liguliflores n'en contiennent pas).

La même année, DAFERT et MIKLAUS ont entrepris une étude de cette substance particulière — combinaison organique compliquée, sans azote, riche en carbone, mais dont les proportions d'H et O sont très semblables à celles des hydrates de C. Ces deux auteurs en donnent la formule suivante :

$$C = 67,1 \text{ à } 76,5\%$$

$$H = 3 \text{ à } 4,7\%$$

$$O = 20,2 \text{ à } 28,2\%$$

Toujours en 1911, SENFT parle d'une substance noire dans certains lichens et champignons. On signale aussi la phytomélane dans les graines du *Chenopodium album*.

La littérature ne manque pas de travaux sur la mélanogénèse chez les plantes. Il est rare d'y voir figurer les phytomélanes ; la plupart de ces auteurs portent plus d'attention au ferment oxydant qu'au pigment lui-même et à sa localisation.

Dans le présent travail, nous avons deux faits nouveaux à signaler : l'un, de moindre importance, c'est la présence de phytomélane dans les tiges de l'*Achillea filipendulina* Lam., et l'autre dans les rachis de certaines fougères.

I. ACHILLEA FILIPENDULINA

Nous avons constaté dans la moëlle et dans le parenchyme cortical de cette plante, à l'extérieur du cylindre central et des groupes de fibres, des sclérites isolés bordés d'une substance noire accumulée dans les méats intercellulaires (fig. 1). Au point de vue chimique, cette substance présente la même

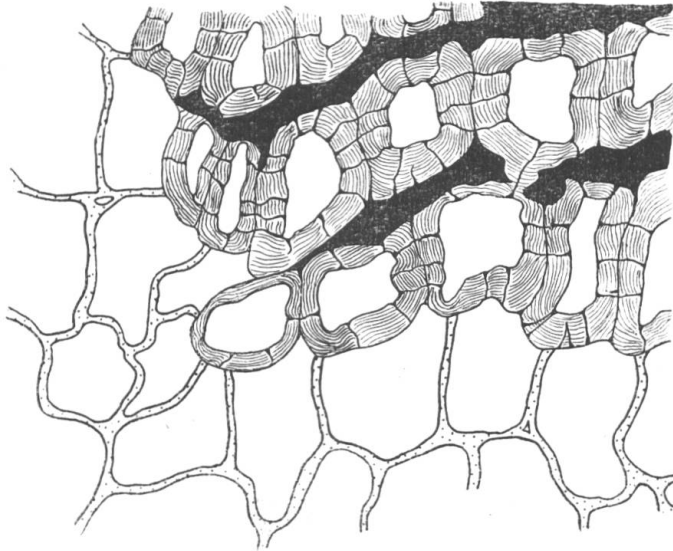


Fig. 1. — *Achillea filipendulina*

résistance que la phytomélane trouvée dans les coupes de *Carthamus tinctorius* ou de *Tagetes erecta*. D'après nos observations, ces selérites semblent être localisés au point de bifurcation des tiges sur quelques cm. seulement après les nœuds.

On peut donc ajouter à la liste de HANAUSEK une nouvelle Composée contenant de la phytomélane. Nous avons coupé une dizaine d'autres espèces d'Achillées sans retrouver ce phénomène.

II. FOUGÈRES

En faisant l'étude histologique de rachis de fougères, nous en avons trouvé plusieurs qui contenaient dans leurs tissus une substance noire particulière, présentant l'aspect de phytomélane et pour laquelle nous conservons ce terme *sensu lato*. Nous verrons plus loin si notre appellation est vraiment correcte.

Nous avons noté deux localisations différentes de cette substance :

a) dans le parenchyme, à proximité directe de l'endoderme, à l'extérieur de la stèle, et

b) dans l'épiderme et le parenchyme cortical. Ce dernier problème sera provisoirement écarté à cause des confusions possibles avec les phlobaphènes de l'écorce.

Voici la liste des fougères dans lesquelles nous avons trouvé du pigment noir au voisinage de la stèle :

<i>Noms</i>	<i>Phytomélane</i>
Polypodium angustifolium Sw.	++++
» Phyllitidis L.	++++
Phyllitis Scolopendrium (L.) NEWMAN	+++
Ceterach officinarum DC.	+++
Polypodium musifolium Bl.	+++
Nephrolepis exaltata (L.) SCHOTT	+++
Polypodium punctatum (L.) Sw.	++
Dryopteris Robertiana (Hoffm.) CHRIS- TENSEN	++
Dryopteris Filix-mas (L.) SCHOTT	++
Polypodium vulgare L.	++
Struthiopteris germanica WILLD.	++
Asplenium Ruta-muraria L.	++
» Trichomanes L.	+
Polystichum setiferum (Forsk.) TH. MOORE (= P. aculeatum SCHOTT)	+
Cyrtomium falcatum (L. fil.) PRESL	+
Polystichum lobatum (Huds.) CHEVALLIER	+
Polypodium aureum L.	+
Pteridium aquilinum (L.) KUHN	} traces dans les méats du parenchyme
Polystichum Lonchitis (L.) ROTH	

En systématique, ces 19 fougères appartiennent à la famille des Polypodiacées et se répartissent dans 6 tribus :

6	dans	la	tribu	des	Polypodiées,
6	»	»	»	»	Aspidiées,
4	»	»	»	»	Aspléniées,
1	»	»	»	»	Ptéridées,
1	»	»	»	»	Davalliées, et
1	»	»	»	»	Woodsiées.

Dans les genres suivants, la phytomélane est localisée dans l'écorce :

Cystopteris fragilis (L.) BERNH.
Asplenium fontanum (L.) BERNH.
Adiantum polyphyllum WILLD.
Pteris cretica L.
Athyrium Filix-femina (L.) ROTH

Par contre, il n'y a pas de phytomélane visible dans les genres suivants :

Cibotium Schiedei SCHLECHT. ET CHAM.
Osmunda regalis L.
Botrychium Lunaria (L.) Sw.
Psilotum nudum (L.) GRISEB. (= *P. triquetrum* Sw.)

La phytomélane ne se présente pas chez toutes les fougères de la même façon. Nous choisirons parmi elles certains exemples qui serviront de types :

Type 1 : la phytomélane est répartie en fer à cheval autour de la stèle, ou en taches discontinues et sporadiques.

Type 2 : la phytomélane forme un anneau contigu à l'endoderme.

1^{er} type : *Polypodium angustifolium*

La phytomélane forme autour de la stèle un véritable chapeau de substance noire et opaque qui cache complètement l'anatomie des cellules (Fig. 2). Le rhizome de cette plante possède également dans son parenchyme de petites taches noires intercellulaires isolées par petits groupes. Ces cellules (seraient-ce des sclérites dégénérés ?) vont présenter beaucoup d'intérêt car elles nous permettront de saisir la genèse du processus cellulaire. Nous remarquons en effet que les parois des cellules qui produisent de la phytomélane ont une structure particulière : elles s'épaississent, enflent et finissent par

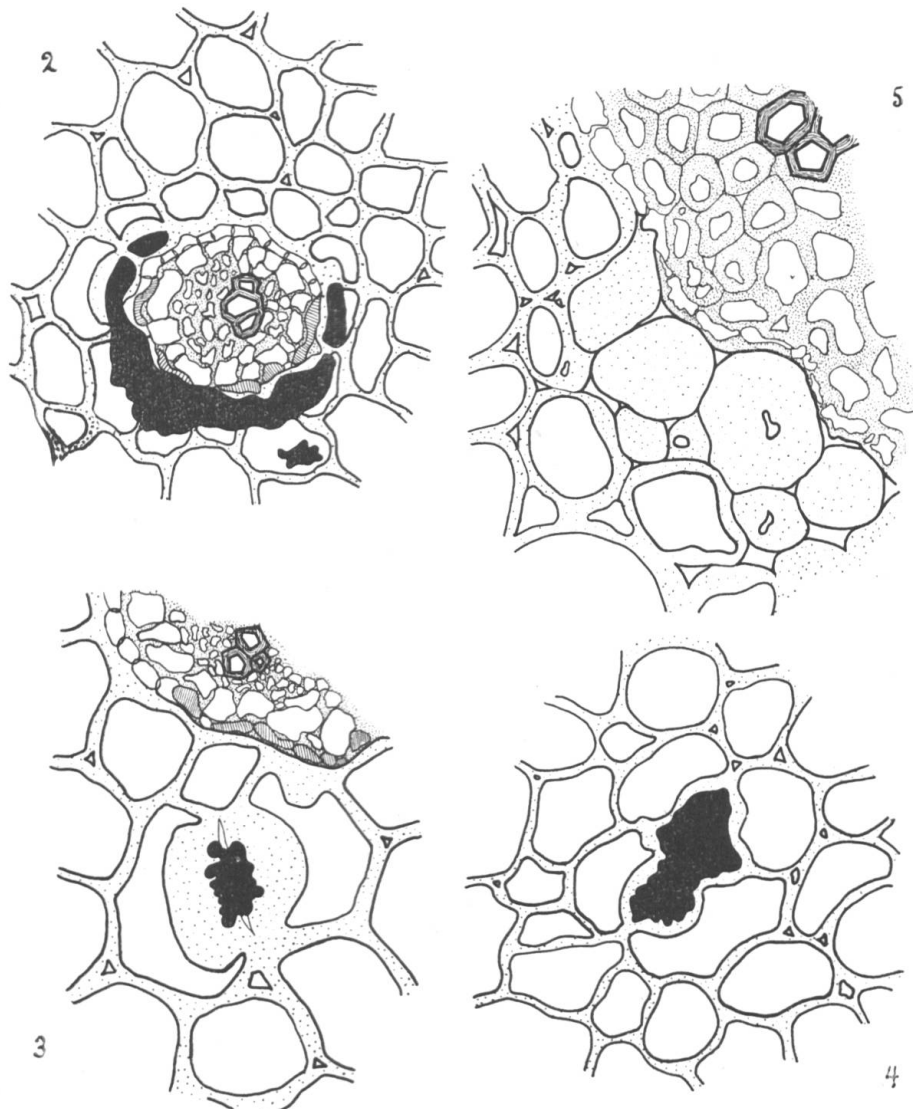


Fig. 2. — Rachis du *Polypodium angustifolium*
Fig. 3 et 4. — Rhizome du *Polypodium angustifolium*
Fig. 5. — *Ceterach officinarum*

former une véritable hernie à l'intérieur même de la cellule (Fig. 3 et 4).

Dans d'autres fougères, les progrès de cet épaissement peuvent être suivis — la membrane distendue finit par remplir entièrement le lumen cellulaire et par l'oblitérer totalement,

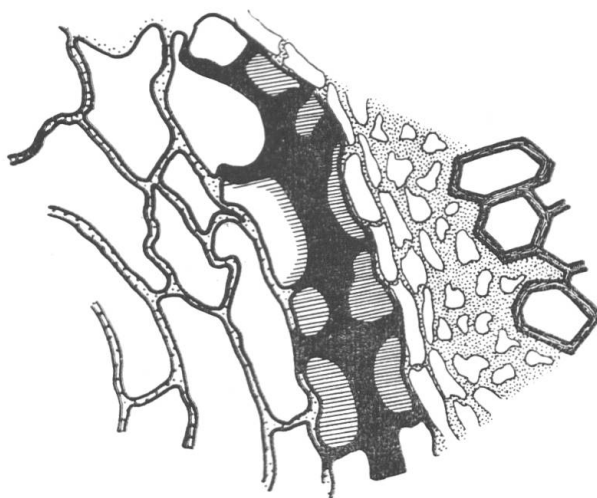
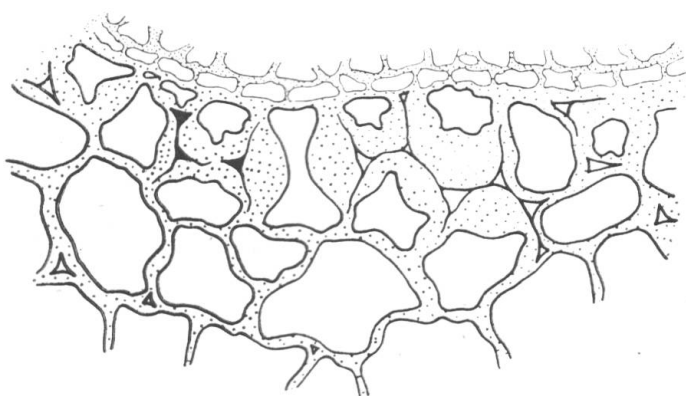


Fig. 6

Fig. 6 et 7. — *Struthiopteris germanica*

Ce sera le cas du *Phyllitis Scolopendrium* et du *Ceterach officinarum*.

Dans une coupe fraîche, la phytomélane apparaît comme un enduit qui masque la structure anatomique. Un traitement prolongé à l'eau de Javel élimine la substance noire et révèle le réseau cellulaire. On peut dès lors étudier la configuration des cellules démunies du pigment qui les obstruait. (Fig. 5).

Le *Struthiopteris germanica* (Fig. 6 et 7) nous montre que la déformation des parois peut se présenter de façons diverses.

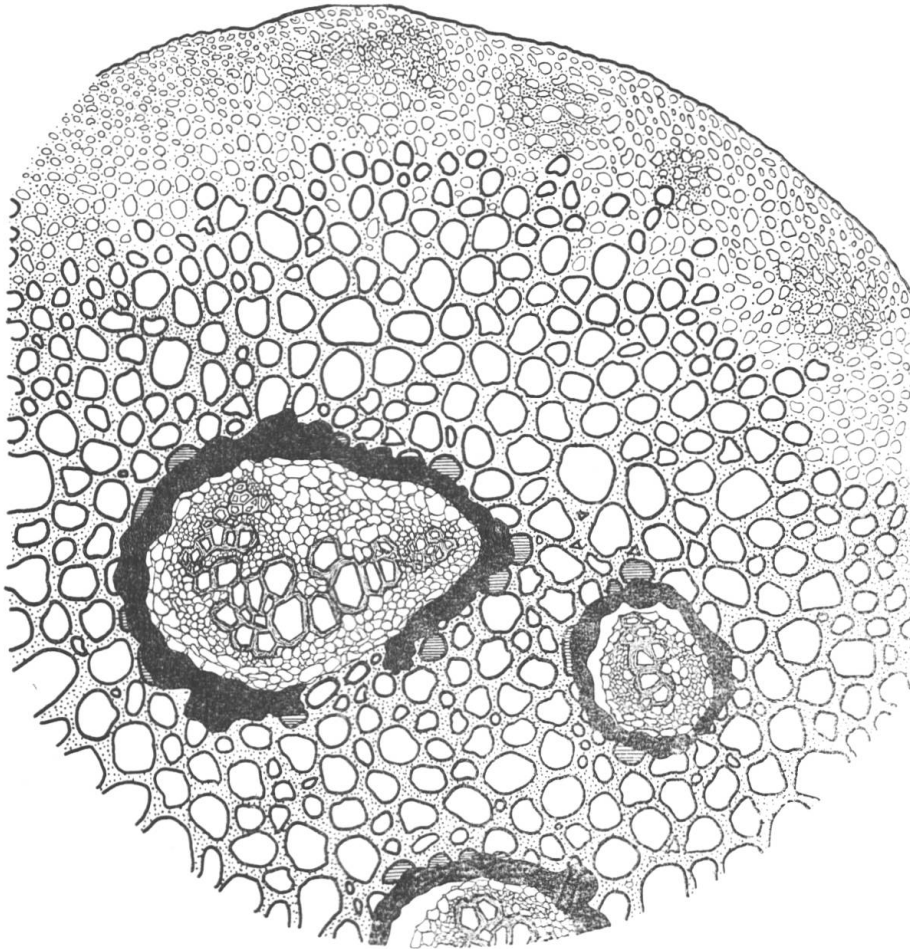


Fig. 8. — *Nephrolepis exaltata*

La dilatation n'a pas d'orientation privilégiée ; elle affecte aussi bien les parois radiales que tangentielles des cellules de l'assise à phytomélane. Dans la figure 7 la coupe est dépigmentée.

2^{me} type : *Nephrolepis exaltata*

La phytomélane prend l'aspect d'un manchon brun-noir entourant complètement la stèle (fig. 8). Ce dessin représente une coupe fraîche, non vidée et non colorée.

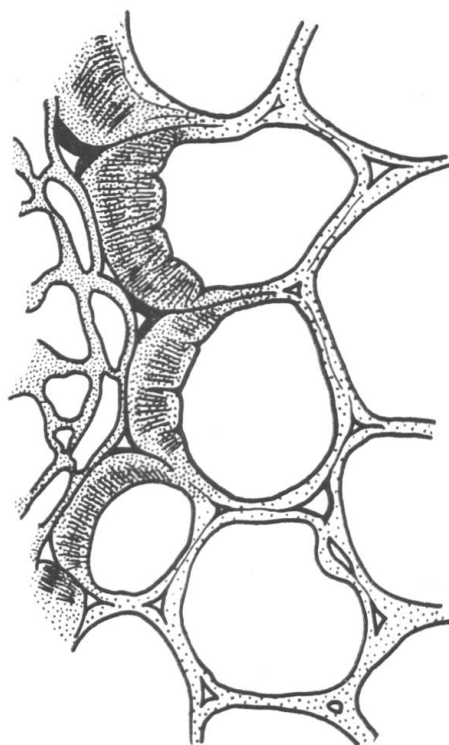


Fig 9. — *Nephrolepis exaltata*.

Après vidage (éclaircissement à l'eau de Javel) et coloration au Réactif genevois, nous observons que les cellules de bordure ont une paroi enflée, mais uniquement du côté de la stèle ; elles prennent dans ce cas une forme de U dont le fond est élargi et dont l'ouverture est tournée vers l'extérieur (la paroi des cellules de l'endoderme n'étant pas modifiée). (Fig. 9).

Dans quelques coupes de *Nephrolepis exaltata* où l'action de dissolution du pigment n'a pas été complète, nous avons trouvé des images particulières (fig. 10), où la phytomélane a disparu de la région de la lamelle moyenne, mais forme des lacunes irrégulièrement réparties entre les feuilletts celluloseux de la membrane secondaire. Ces cavernes communiquent par de fines anastomoses, parallèles à la paroi ; elles finissent parfois par confluer pour former des pseudolumen cellulaires. Nous avons noté quelques cellules où cette

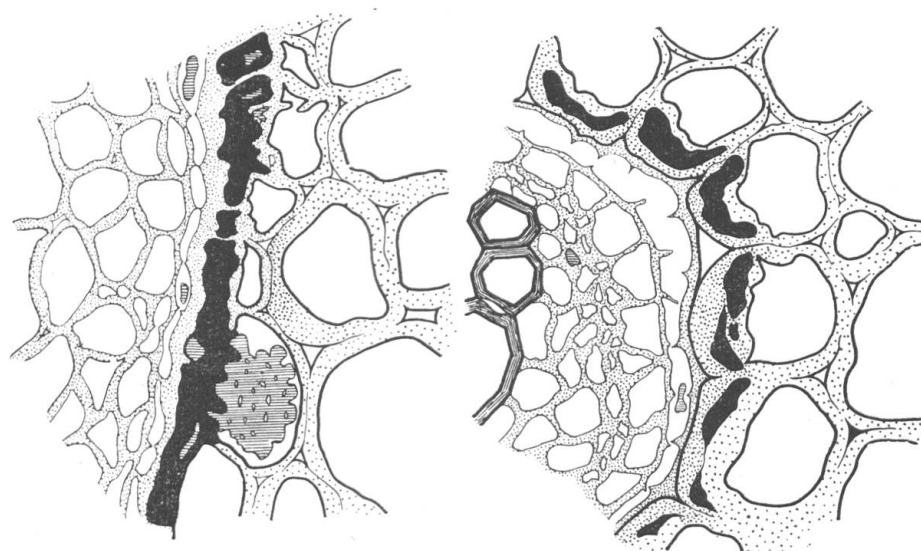


Fig. 10. — *Nephrolepis exaltata*.

cavulation atteint son maximum : la membrane rongée à l'intérieur s'est amincie au point de se rompre. On voit alors les granulations noires se répandre à l'intérieur même de la cellule.

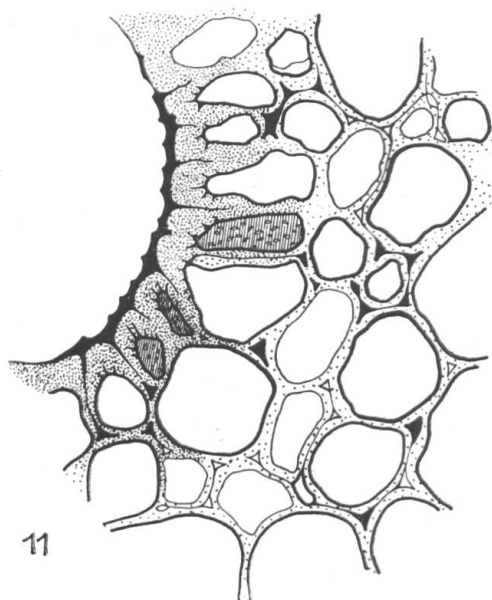


Fig. 11 — *Polypodium Phyllitidis*

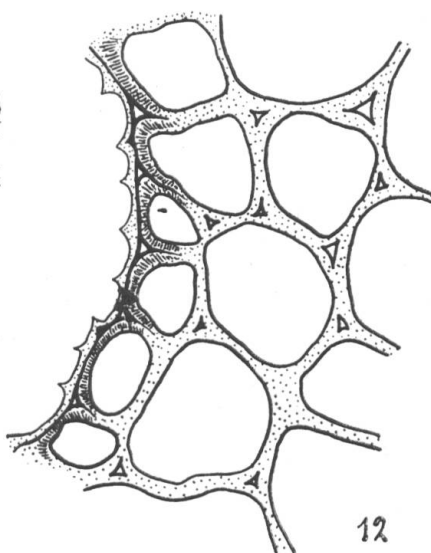


Fig. 12 — *Polystichum setiferum*

Ce deuxième type est le cas le plus fréquent parmi les fougères étudiées ; elles contiennent souvent moins de phytomélane et leurs cellules ont des parois plus ou moins élargies. On retrouve en général cet enduit jusque dans le haut de la fronde. Le *Polypodium Phyllitidis* montre en outre (fig. 11) dans le parenchyme médullaire quelques taches de pigment déposé dans les méats intercellulaires.

Un exemple très joli à observer est celui du *Polystichum setiferum* où, dans une coupe fraîche, non vidée et non colorée, on peut suivre le trajet de la lamelle moyenne, marquée d'un trait foncé de phytomélane. (Fig. 12).

Identification du pigment

Au point de vue chimique, nous avons tenu à vérifier la résistance de ce pigment. Nous avons en effet constaté que fort peu de réactifs ont une action sur lui.

L'ammoniaque donne un léger rougissement, l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique et le mélange chromique produisent un léger brunissement, tandis que le lactophénol, la soude caustique chaude, les acides chromique, nitrique et acétique glacial et le perchlorure de fer sont totalement inactifs.

Par contre, nous avons remarqué que l'eau oxygénée forte (30%) légèrement alcaline et l'eau de Javel ont une action décomposante sur cette phytomélane.

Le temps de réaction varie selon la fougère traitée : pour l'eau oxygénée, nous avons noté que les coupes de *Ceterach officinarum* sont totalement incolores après 60 minutes, celles de *Polypodium angustifolium* et de *Nephrolepis exaltata* après 40 minutes, celles de *Polypodium setiferum*, qui ne contiennent que peu de pigment, sont incolores après 10 minutes seulement et même moins.

L'eau de Javel agit à peu près avec la même rapidité.

Mais l'action de ces 2 puissants oxydants est nulle sur des coupes de *Carthamus* et d'*Achillea*.

Il faut maintenant confronter nos observations personnelles avec celles publiées par d'autres auteurs. Les particularités anatomiques (cytologiques) que nous décrivons présentent une *analogie* frappante avec la description classique des phytomélanes : taches noires ou très foncées dues à des substances qui imprègnent les tissus et se fixent particulièrement au niveau des membranes.

Nous ne pouvons cependant passer sous silence les *différences* qui sont les suivantes :

Localisation. Chez les fougères les imprégnations sont liées à des cellules à parois cellulósiques, alors que chez les Composées il s'agit d'éléments lignifiés. L'observation nouvelle faite sur l'*Achillea* se rattache au type Composées.

Résistance aux agents chimiques. Les oxydants qui épargnent les taches noires des *Composées* et de l'*Achillea* dissipent les taches constatées sur les coupes de Polypodiacées.

Nature du pigment. L'analyse des phytomélanes faite par DAFERT et MIKLAUS range ces substances parmi les corps ternaires. Or, l'attaque du pigment noir des Polypodiacées par le peroxyde d'hydrogène et la présence de tyrosinase dans ces tissus de Ptéridophytes, tendent à montrer que les dépôts que nous avons décrits sont des mélanines au sens classique du terme. Si tel était le cas, elles comporteraient de l'azote et se distingueraient donc radicalement des phytomélanes.

Ces trois arguments nous semblent suffisants pour écarter provisoirement la *thèse de l'identité* des pigments noirs des fougères avec les phytomélanes des Composées.

Il est bien probable qu'une genèse biochimique commune apparente ces deux pigmentations. Nos connaissances sont toutefois trop fragmentaires pour que nous puissions affirmer l'identité des deux substances ; il nous faut encore élucider la question délicate des sources de cet enduit. La pro-

venance à partir de la lamelle moyenne trouve des arguments chez les auteurs qui nous ont précédé et chez nous-même. Quelques descriptions tirées de nos observations accréditent aussi l'idée que la substance noire se forme aux dépens des déchets de la membrane tout d'abord hypertrophiée, puis ensuite désorganisée.

Quant aux fonctions de ces particularités histologiques, elles nous échappent encore. Expression de la pathologie cellulaire et plus spécialement de celle de la membrane, cela ne fait pas de doute.

Conclusion. On doit dire que le processus de noircissement de plages anatomiques par des incrustations de membrane est plus général qu'on ne l'avait cru. Il se subdivise en catégories définissables par la localisation, la résistance aux oxydants et sans doute aussi par les complexes formés par la substance mélanique avec les matières de son support.

N. B. — Ce travail a été fait au laboratoire d'anatomie de l'Institut de Botanique générale, sous la direction du Professeur F. CHODAT, auquel j'adresse mes chaleureux remerciements pour son aide et ses conseils.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHRISTENSEN, Carl. — Index Filicum. Hafniae 1906.
2. DAFERT, F.-W. und MIKLAUZ, R. — I. Untersuchungen über die kohleähnliche Masse der Kompositen. (Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien 1911, Bd. 87, p. 143).
3. HANAUSEK, T. F. — Die Kohleschicht im Perikarp der Kompositen. (Ebenda, Sitzber. 1907, Abt. I, Bd. 116, p. 3-31).
4. HANAUSEK, T. F. — Neue Mitteilungen über die sogenannte Kohleschicht der Kompositen. (Wiesner-Festschrift, Wien 1908, p. 139-150).
5. HANAUSEK, T. F. — Untersuchungen über die kolleähnliche Masse der Kompositen. (Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. in Wien 1911, Bd. 87, p. 94).
6. MOLISCH, Hans — Pflanzenchemie und Pflanzenverwandtschaft. Jena 1933.
7. SMITH, Gilbert M. — Cryptogamic Botany. Vol. II : Bryophytes and Pteridophytes. New York & London, 1938.
8. TRIER, Georg. — Chemie der Pflanzenstoffe. Berlin 1924.

