

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 23 (1941)

**Artikel:** Recherches sur les plantes mâles de Melandrium album (Miller) Garccke et dioecum (L.) Schinz et Tellung : l'action du parasite Ustilago violacea  
**Autor:** Schopfer, William-H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-741177>

#### 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:** 16.01.2026

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

des classes  $A = A' = B' = C' = \dots$  etc., pour transformer le groupement en un groupe additif de nombres. En effet, si les classes élémentaires  $A, A', B', C'$  sont supposées égales, c'est-à-dire toutes substituables entre elles et cependant distinctes, l'équation élémentaire  $A + A' = B$  équivaudra à  $(B = A + A)$ , les classes emboîtantes  $B, C, D \dots$  etc., étant alors à considérer comme contenant 2, 3, 4 fois la classe  $A$ , promue au rang d'« unité », soit  $B = 2A; C = 3A; D = 4A$ , etc. La tautologie et la résorption disparaîtront ainsi en faveur de l'itération, et l'on aura la suite des nombres entiers, positifs et négatifs. Mais, en quoi consiste cette égalisation, qu'ignore pour sa part le « groupement » ? C'est là une autre question, sur laquelle nous reviendrons dans une communication ultérieure.

**William-H. Schopfer.** — *Recherches sur les plantes mâles de Melandrium album (Miller) Garcke et dioecum (L.)<sup>1</sup> Schinz et Tellung. L'action du parasite Ustilago violacea.*

On connaît chez *Melandrium*, dont les fleurs sont normalement dioïques, des hermaphrodites femelles (gynohermaphrodites); le champignon détermine chez les fleurs femelles le développement des rudiments d'anthers dans lesquelles il développe ses spores (Giard). Il s'agit là d'une biomorphose caractéristique. On connaît, d'autre part, des hermaphrodites mâles (androhermaphrodites); dans ce cas, les fleurs mâles possèdent des ovaires à divers degrés de développement; ils peuvent être fonctionnels: nous avons alors des euhermaphrodites. Cette forme de l'hermaphroditisme a donné lieu à divers travaux d'ordre génétique (Shull, Hertwig, Correns). Le caractère de l'androhermaphroditisme est héréditaire.

Au cours de recherches effectuées sur *Melandrium* et *Ustilago violacea*, de 1935 à 1940, nous nous sommes trouvé devant le problème suivant: quel est le rôle du champignon dans la fleur mâle ? On connaît une androbiomorphose (production des étamines chez la fleur femelle). Existe-t-il une gynobiomorphose (production de l'ovaire chez le mâle, à la suite d'une

<sup>1</sup> Synonyme: *M. rubrum* Gke.

infection) ? On trouve dans la littérature diverses mentions relatives à la possibilité d'une gynobiomorphose. G. Bohn attribue inexactement la démonstration de ce fait à Giard qui n'en a jamais parlé. Penzig, dans « Pflanzenteratologie » fait de même en citant divers auteurs (Magnin, Vuillemin) qui n'ont jamais observé une gynobiomorphose. Au contraire, la plupart de ceux qui ont étudié le phénomène ont insisté sur le fait que, si la production d'étamines dans la fleur femelle sous l'action du champignon est chose courante, ils n'ont jamais observé le phénomène inverse. Seul Werth (1912)<sup>1</sup> affirme, dans un mémoire peu explicite, qu'une infection artificielle de la plante mâle, dans des conditions données, conduit à la formation d'un ovaire.

Nos recherches dans ce domaine se basent sur les faits suivants : 1<sup>o</sup> Les hermaphrodites femelles trouvés dans la nature sont obligatoirement le résultat d'une infection, puisque le champignon, qui a été signalé dans la paroi de l'ovaire, ne peut développer ses spores que dans les anthères. Il n'a jamais été trouvé un gynohermaphrodite non infecté avec des étamines normalement développées. Nous avons observé dans nos cultures de nombreux stades intermédiaires : étamines partiellement infectées, étamines partiellement développées, apparemment saines et sans spores charbonneuses visibles, androcée partiellement infecté, etc. Les fleurs ♀ apparemment saines ont cependant leur ovaire réduit et leurs styles courts, caractéristiques des fleurs infectées, témoignant que le champignon est tout de même présent. Lorsqu'on suit le développement de ces fleurs, ou d'autres voisines de la même inflorescence, on constate immanquablement l'apparition plus ou moins tardive d'une infection. 2<sup>o</sup> Les hermaphrodites naturels signalés à quelques reprises proviennent tous de fleurs mâles. Ils ne sont pas obligatoirement infectés. Le caractère de l'hermaphroditisme est héréditaire.

Dans nos cultures, des hermaphrodites mâles sont apparus en quantité croissante, particulièrement chez les descendants de croisements *album* × *dioecum*. Un fait troublant fut constaté :

<sup>1</sup> E. WERTH, Mitt. kaiserl. biol. Anstalt f. Land- und Forstwirtschaft, 9, 12, 1912.

chez *M. album*, les hermaphrodites mâles sont toujours infectés tandis qu'ils ne le sont pas chez *M. dioecum*<sup>1</sup>.

Un croisement effectué entre un hermaphrodite mâle de *M. dioecum* fournissant le pollen et une femelle pure de *M. album*, a donné à la deuxième année de la première génération 278 plantes: 172 femelles, 106 mâles dont 56 sont hermaphrodites à des degrés divers<sup>2</sup>. L'origine de l'hermaphrodite est facile à déceler grâce au dimorphisme sexuel présenté par le calice. Il est donc clair que l'hermaphrodisme se transmet indépendamment de toute infection.

Les 106 mâles ont été suivis très exactement au cours de tout leur développement et toutes les fleurs ont été observées. Nous obtenons des données exactes sur l'intensité de la féminisation en déterminant le *degré de développement de l'ovaire* d'une part et, d'autre part, le *nombre de fleurs hermaphrodites apparaissant dans l'inflorescence*. Chaque plante donne lieu à l'établissement d'une courbe phénologique grâce à laquelle nous savons exactement combien d'hermaphrodites ont été produits et à quel moment. Il est impossible de donner le détail de ces expériences génétiques qui doivent se poursuivre pendant deux ans encore. Cependant, au cours de la deuxième année, des infections naturelles se sont manifestées. Les cas suivants ont été observés: plantes saines, sans signe extérieur d'infection et sans aucun hermaphrodite; plantes infectées partiellement avec des hermaphrodites peu nombreux, apparaissant irrégulièrement, tardivement ou précocement; plantes totalement infectées sans aucun hermaphrodite; plantes totalement infectées dont toutes les fleurs, ou presque, sont hermaphrodites; plantes saines sans signe extérieur d'infection, avec quelques hermaphrodites. Dans un cas d'infection partielle de la plante, les fleurs hermaphrodites avaient des anthères saines.

Les hermaphrodites sont groupés en trois catégories: faibles, moyens et forts selon le nombre de fleurs ♀ portées par l'inflorescence. Il n'est pas tenu compte du degré de développement de l'ovaire. Nous avons:

<sup>1</sup> W. H. SCHOPFER et S. BLUMER, Bull. Soc. bot. suisse, 49, 414, 1939.

<sup>2</sup> W. H. SCHOPFER, Actes Soc. helv. Sc. nat., p. 159, 1940.

Mâles à tendance hermaphrodite			Mâles normaux		
1) Non infectés, 22 soit:	faibles	20	1) Non infectés	37	
	moyens	2			
	forts	0			
2) Infectés, 34 soit:	faibles	15	2) Infectés	13	
	moyens	15			
	forts	4			
Total:		<u>56</u>	Total:		<u>50</u>
(Infectés: 60,71%)			(Infectés: 26%)		

Il est indiscutable que l'infection est en corrélation avec une féminisation plus marquée, attestée par le nombre plus élevé des hermaphrodites moyens et forts. D'autre part, chez les ♀, le pourcentage des infections est plus de deux fois plus élevé que chez les mâles normaux. Cependant, on ne peut pas admettre sans autre une liaison génétique entre l'hermaphroditisme et le degré de résistance à l'infection par le fait que 39,29% des hermaphrodites ne sont pas infectés.

Le champignon, par un mécanisme hormonal, ou tout au moins chimique, qui reste à préciser, exerce une stimulation nette sur les phénomènes de la croissance<sup>1</sup>. Avec nos souches de *M. album* nous constatons que la production florale est plus que doublée chez les femelles infectées. Elle est également plus élevée chez le mâle. Si les conditions génétiques requises pour la production de l'ovaire chez les mâles sont satisfaites, le champignon peut favoriser la croissance de cet organe et faire en sorte qu'il apparaisse chez un plus grand nombre de fleurs. Le champignon peut agir comme stimulant, mais non comme différenciateur et comme organisateur.

Les fleurs mâles présentent fréquemment, mais pas toujours, un minuscule filament se dressant au centre du disque nectarifère. Son étude anatomique et cytologique, effectuée par le Dr de Büren, montre qu'il est absolument indifférencié; cependant il peut être considéré comme le point de départ anatomique de l'ovaire. Il faut admettre que le champignon n'est pas capable de déclencher la transformation de ce filament en un ovaire différencié mais qu'il peut en parfaire la formation dès que les conditions génétiques l'ont amené à un certain degré de développement.

<sup>1</sup> W. H. SCHOPFER, C. r. Acad. Sc. Paris, 210, 703, 1940.

Chez la femelle, homozygote, la production des étamines est un phénomène local, rendu possible par la présence très fréquente de rudiments d'anthères sur lesquelles le champignon agit. Chez le mâle, l'action du champignon nous semble plus profonde.

La production des hermaphrodites mâles a été expliquée de la manière suivante par Hertwig: la femelle à la constitution MMFF ( $FF > MM$ ), le mâle MMfF ( $MM > fF$ ). Un renforcement de la valence de  $f$  et  $F$  ( $f'$  et  $F'$ ), fait que  $F'f'$  est encore plus faible que  $FF$ , mais plus fort, ou tout au moins égal à  $MM$  de telle sorte que des intersexués se manifestent avec une expression plus ou moins marquée des tendances femelles. Selon les conceptions de Correns, les deux sexes possèdent les potentialités mâles (AA) et femelles (GG); la femelle possède deux réalisateurs  $\gamma\gamma$ , le mâle un réalisateur femelle  $\gamma$ , qui est inhibé dans son action par un réalisateur mâle  $\alpha$  de telle sorte que seul ce dernier sexe se manifeste.

On peut admettre comme hypothèse de travail que la champignon agit en empêchant partiellement cette inhibition de se produire; le résultat de cet effet se marquera par une manifestation plus accentuée des tendances femelles.

En conclusion, nous ne pouvons pas démontrer la possibilité d'une gynobiomorphose, mais nous constatons que l'infection d'un mâle à tendance hermaphrodite par *Ustilago* favorise l'expression des caractères femelles. Il n'est cependant pas impossible que l'on puisse par des infections expérimentales provoquer ce qui dans la nature n'a pas été observé jusqu'à aujourd'hui. Cela n'a pas encore été démontré.

Nos cultures de *Melandrium* ont été suivies avec beaucoup de soins par notre jardinier, M. J. Nyffeler, que nous remercions pour son concours.

*Institut et Jardin botaniques de l'Université, Berne.*

#### *Erratum.*

Lire dans le numéro spécial du cent-cinquantième anniversaire: vol. 57, p. 211, 35<sup>me</sup> ligne: anatomiste au lieu de physiologiste.