

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Band:** 93 (1970)  
  
**Artikel:** Etude expérimentale de *Peronospora galligena* Blumer  
**Autor:** Mayor, Eugène  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-89002>

### **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:** 28.01.2026

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

# ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE *PERONOSPORA* *GALLIGENA* BLUMER

par

EUGÈNE MAYOR

AVEC 1 FIGURE

---

En 1963 (2), j'ai donné le résultat de mes observations et expériences au sujet du *Peronospora* d'*Alyssum saxatile* L. provoquant des déformations considérables de certaines branches florifères et surtout le développement de balais de sorcière très caractéristiques. En 1963, un nouvel essai d'infection de nombreuses espèces d'*Alyssum*, soit les mêmes ou peu s'en faut, a donné des résultats semblables à ceux obtenus en 1962.

En 1965, de nouvelles expériences sont mises en œuvre en utilisant des galles de *Peronospora galligena* Blumer récoltées au jardin botanique de Neuchâtel sur *Alyssum saxatile*. L'essai d'infection est fait le 15 juin et les divers *Alyssum* ne présentent que des cotylédons ou rarement le début de développement des premières feuilles. L'expérience a porté sur les *Alyssum* suivants qui, en 1962 et 1963, se sont montrés les plus réceptifs à l'infection provoquée par les conidies développées sur les feuilles des balais de sorcière :

1. *Alyssum artwiense* Boiss.
2. *Alyssum campestre* L., ssp. *hirsutum* M. B.
3. *Alyssum corymbosum* Boiss.
4. *Alyssum gemonense* L.
5. *Alyssum gemonense* L., ssp. *petraeum* Ard.
6. *Alyssum saxatile* L.
7. *Alyssum saxatile* L., ssp. *Arduini* (Fritsch) Hayek
8. *Alyssum saxatile* L., ssp. *orientale* (Ard.) Beck
9. *Alyssum sinuatum* L.

Le 26 juin, on constate que beaucoup de tigelles et surtout de cotylédons d'*Alyssum saxatile* présentent un abondant feutrage blanc constitué par les conidiophores occupant toute ou presque toute leur face inférieure. L'infection est moins abondante sur les *Alyssum* 4, 5, 7 et 8, très discrète sur les *Alyssum* 1, 2, 3 et 9. Durant toute la période de végétation et jusqu'à l'arrière automne, il s'est développé une grande quantité de galles sur *Alyssum saxatile*, moins nombreuses sur les *Alyssum* 3, 4, 5, 7 et 8. Sur les *Alyssum* 1, 2 et 9, il n'est apparu aucune galle bien qu'ayant été manifestement infectés au début de l'expérience. Pendant toute la période de végétation, il ne s'est développé aucun balai de sorcière sur les *Alyssum* en expérience.

En 1966, jusqu'à la fin de mai, on ne constate aucune infection, bien que tous les *Alyssum* en expérience soient en excellent état de végétation. Le 3 juin, sur *Alyssum saxatile* et *A. gemonense*, ssp. *petraeum*, on remarque que les feuilles de deux branches non florifères ont une coloration jaunâtre ; elles sont plus petites que celles des autres branches, épaissies et déformées. A leur face inférieure on relève déjà la présence de conidiophores encore peu nombreux et à maturité. Par contre, il n'y a aucune galle. Le 5 juin, les branches contaminées présentent de très nombreux conidiophores sur toute la face inférieure des feuilles très déformées. Le 10 juin, les jeunes balais de sorcière sont en évolution mais pas encore ramifiés. Ce n'est que le 13 juin que les premières galles sont à maturité sur les *Alyssum* 5, 6 et 8, surtout sur les 5 et 6 où de très nombreuses sont en évolution ; elles se développent à proximité plus ou moins immédiate des branches, sur lesquelles sont apparus les balais de sorcière. On ne relève aucune galle sur les autres *Alyssum*. Une tige florifère d'*A. gemonense* s'est développée anormalement dès le 29 juin ; elle est courte, très épaissie, ramifiée et aplatie, avec des feuilles anormales, très petites, épaissies et déformées, sur lesquelles on constate la présence de conidiophores en grande quantité.

Le 15 juillet, sur *Alyssum gemonense*, toutes les feuilles sont recouvertes d'un épais feutrage blanc constitué par les conidiophores ayant envahi toute leur face inférieure ; le même feutrage conidien recouvre presque entièrement toute la tige florifère contaminée. Ce n'est que le 20 juillet que les premières galles font leur apparition sur d'autres branches. Ce même jour on relève que sur *A. saxatile* les jeunes balais de sorcière ont grandi et commencent à se ramifier ; par contre, ils restent petits sur *A. gemonense*, ssp. *petraeum*. Sur *A. gemonense*, il s'est développé deux très petits balais de sorcière sur des branches non florifères ; ils sont de mauvaise venue et se développent mal.

Le 28 août, les galles sont nombreuses sur *Alyssum gemonense*. Sur les *Alyssum* 5 et 6, elles sont en grande quantité et se répandent sur toutes les plantes ; quant aux balais de sorcière, ils se divisent de plus en plus. Sur *A. saxatile*, ssp. *orientale*, il ne s'est développé qu'un très petit balai de sorcière sur une seule branche ; il évolue mal, présente peu de conidiophores sur ses feuilles et semble déjà se dessécher. Sur *A. saxatile*, ssp. *Arduini*, il n'est apparu aucun balai de sorcière, par

contre des galles en grande quantité. Enfin, sur les *Alyssum* 1, 2, 3 et 9, il ne s'est développé aucun balai de sorcière et aucune galle.

Le 8 septembre, les galles sont en très grandes quantités sur les *Alyssum* 4, 5, 6, 7 et 8. Les balais de sorcière (celui malvenu d'*A. saxatile*, ssp. *orientale* s'est complètement desséché et a disparu) continuent à évoluer normalement et leurs feuilles, comme leurs tiges sont recouvertes du feutrage conidien très dense. L'état persiste le même et en fin de saison, on constate qu'il ne se développe plus de nouvelles galles. Par contre, les balais de sorcière sur les *A. gemonense* et *A. saxatile* surtout sont en excellent état d'évolution.

Le 10 avril 1967, on constate que tous les balais de sorcière d'*A. saxatile* qui avaient été spécialement marqués en novembre 1966 ont péri. Le 10 mai, on observe l'apparition de très jeunes balais de sorcière sur *A. saxatile* se manifestant par les mêmes déformations foliaires qu'en 1966 ; il y a déjà de nombreux conidiophores constituant un dense feutrage blanc à la face inférieure des feuilles. Par contre, il n'y a encore aucune galle, même en évolution. Le 24 mai, les jeunes balais de sorcière d'*A. saxatile* sont recouverts de leur feutrage conidien très dense. Il semble que des galles sont en évolution, mais aucune n'est encore à maturité. Sur *A. saxatile*, ssp. *Arduini*, on relève l'évolution d'un jeune balai de sorcière ; par contre, aucune galle n'est en formation.

Le 30 mai, il s'est développé plusieurs jeunes balais de sorcière sur *Alyssum saxatile* qui sont recouverts de conidiophores ; sur *A. saxatile*, ssp. *Arduini*, le jeune balai de sorcière est recouvert de conidiophores. Le 10 juin, tous les balais de sorcière se développent normalement et les premiers apparus sont déjà ramifiés. Les premières galles font leur apparition sur les deux *Alyssum*. Par la suite, l'infection suit son cours normal ; les balais de sorcière se ramifient de plus en plus et les galles sont en quantité pour diminuer en fin de saison. On observe à nouveau que les galles ne se développent jamais sur les balais de sorcière. Au début de novembre tous les balais de sorcière sont marqués dans le but de préciser s'ils périssent tous durant l'hiver. Sur *A. saxatile*, les galles sont encore relativement nombreuses, mais il ne s'en développe plus de nouvelles. Sur *A. saxatile*, ssp. *Arduini*, elles sont peu abondantes ; elles ont complètement disparu sur *A. gemonense* et sont en très petit nombre sur *A. gemonense*, ssp. *petraeum*.

Le 4 avril 1968, on constate que les *Alyssum* 1, 2, 3, 5, 8 et 9 ont péri. De plus, on relève que tous les balais de sorcière marqués en novembre 1967 ont péri et on peut voir leurs débris desséchés à l'extrémité des branches contaminées l'an dernier.

Le 10 avril, il commence à se développer de très jeunes balais de sorcière sur *Alyssum saxatile*, facilement reconnaissables à la décoloration et à la profonde déformation des premières feuilles ; on constate le développement des conidiophores dont un certain nombre sont déjà à maturité. A de rares endroits, on observe sur les branches qui portaient un balai de sorcière en 1967, le développement d'un nouveau bourgeon dans la moitié ou le tiers inférieur. Ces bourgeons donnent naissance à des feuilles manifestement déformées par le mycelium du parasite

qui envahit les feuilles au fur et à mesure de leur évolution. Le 20 avril, de nombreux balais de sorcière sont en formation et, sur ceux qui sont apparus les premiers, on constate déjà le feutrage blanc et dense constitué par de très abondants conidiophores à maturité. Il n'y a aucune galle en formation.

Le 25 avril, de jeunes balais de sorcière apparaissent sur *Alyssum saxatile*, ssp. *Arduini* et de nombreux conidiophores sont à maturité. Sur *A. gemonense*, on constate que deux ou trois tiges florifères sont déformées, aplaties et ramifiées dès leur base ; leurs feuilles très déformées et jaunâtres présentent déjà le développement d'assez nombreux conidiophores à maturité. Sur les trois *Alyssum*, il n'y a encore aucune formation de galles. Le 8 mai, les jeunes balais de sorcière se développent rapidement et leurs feuilles sont recouvertes à leur face inférieure du feutrage blanc et dense des conidiophores et conidies.

Le 10 mai, les premières galles, encore fort peu nombreuses, sont à maturité sur les deux *Alyssum*. Comme on a pu l'observer antérieurement, les premières galles apparaissent sur des tiges foliaires au voisinage plus ou moins immédiat des balais de sorcière. Le 18 mai, les galles deviennent de plus en plus abondantes, tandis que les balais de sorcière se développent et commencent à se ramifier. Sur *A. gemonense* les branches florifères contaminées sont très déformées, petites et épaissies ; elles présentent un dense feutrage conidien ; les feuilles caulinaires petites et déformées se recouvrent à leur face inférieure du même dense feutrage conidien. Le 24 mai, les galles sont de plus en plus nombreuses sur *A. saxatile* et sa sous-espèce *Arduini*. Sur *A. gemonense* les tiges florifères contaminées, ainsi que leurs feuilles caulinaires, montrent un épais feutrage conidien.

Le 8 juin, les balais de sorcière d'*Alyssum saxatile* et de sa sous-espèce *Arduini* se ramifient de plus en plus, les rameaux s'enchevêtrant les uns dans les autres. Sur *A. gemonense*, les tiges plus ou moins atrophiées et stérilisées sont recouvertes de conidiophores ; elles ont le même aspect que sur les branches florifères d'*A. saxatile* parasité. Le 25 juin, les galles sont en foule sur *A. saxatile* et sa sous-espèce *Arduini*. Quant aux balais de sorcière, ils ont atteint à peu près leurs dimensions définitives. Durant le mois d'août, les balais de sorcière disparaissent de plus en plus à la vue, dissimulés dans la masse considérable des feuilles portant une grande quantité de galles. Jusqu'en fin de saison, on ne relève aucun fait nouveau.

Le 10 avril 1969, on relève, comme l'année précédente, que tous les balais de sorcières marqués en arrière-automne 1968 ont péri et on peut constater les restes desséchés à l'extrémité des branches qui étaient contaminées. On remarque que deux branches qui portaient chacune un balai de sorcière en 1968 ont un ou deux bourgeons dans leur partie inférieure. De très jeunes pousses de l'année ont leurs feuilles manifestement épaissies, atrophiées et plus ou moins décolorées en comparaison avec le feuillage des autres branches.

Le 15 avril, les jeunes pousses d'*Alyssum saxatile* et de sa sous-espèce *Arduini* ont l'aspect caractéristique du début de développement



de balais de sorcière et à la face inférieure des feuilles on observe déjà le feutrage encore diffus provoqué par les conidiophores. Le 24 avril, les jeunes balais de sorcières évoluent rapidement et à la face inférieure des feuilles on relève un dense feutrage blanc constitué par les conidies en foule et à maturité ; il n'y a aucune galle en évolution. Le 5 mai, les tiges et les feuilles des balais de sorcière sont recouvertes de leur épais feutrage conidien. Les bourgeons apparus sur les deux branches contaminées en 1968 se sont épanouis et sur chacune des branches il se développe manifestement un très jeune balai de sorcière, tandis que les autres bourgeons dépérissent et se dessèchent rapidement ; dans ce cas aussi les très jeunes feuilles se recouvrent rapidement à leur face inférieure d'un dense feutrage conidien.

Le 10 mai, au voisinage immédiat des premiers balais de sorcière apparus, on constate que quelques feuilles présentent manifestement le développement de galles et sur une feuille on peut observer une galle à maturité. Par la suite l'infection suit son cours habituel et il ne s'est présenté aucun fait nouveau digne de mention. En 1969, les observations ont été faites seulement sur *Alyssum saxatile* et sa sous-espèce *Arduini*.

Cette étude expérimentale de *Peronospora galligena* s'est répartie sur plusieurs années, au cours desquelles j'ai toujours trouvé la précieuse collaboration de M. P. Correvon, jardinier-chef de l'Institut de botanique. Dès 1954, où il est entré en fonction, il s'est très vivement intéressé à toutes mes recherches expérimentales, veillant à la bonne venue des semis et des plantes avant, pendant et après leur contamination, me faisant part de ses propres observations toujours très judicieuses. Aussi je tiens à lui exprimer ici toute ma très grande gratitude, car c'est grâce à son intelligente collaboration qu'il m'a été possible de mener à bien mes expériences au cours de toutes ces années.

De tout ce qui précède, il résulte quelques conclusions concernant la biologie de *Peronospora galligena* Blumer.

L'examen des conidies des galles, des balais de sorcière et des branches florifères parasitées sont identiques ; de nombreux examens microscopiques dans les trois cas ont démontré que les conidies ne présentent aucune différence et cadrent avec la diagnose originale de BLUMER (1). Tous les examens microscopiques ont été basés sur la mensuration de 200 ou 300 conidies. Ces résultats de l'étude morphologique de *Peronospora galligena* ont été confirmés par l'expérimentation, comme on a pu le voir ci-dessus.

Mes expériences montrent que le *Peronospora galligena* n'est pas inféodé uniquement à *Alyssum saxatile*, mais qu'un assez grand nombre d'autres espèces du genre phanérogamique *Alyssum* peuvent être contaminées expérimentalement, bien que l'hôte de choix reste *Alyssum saxatile*. Il convient aussi de relever que ce sont les mêmes *Alyssum* qui sont contaminés expérimentalement en opérant avec les conidies des galles ou avec celles des balais de sorcière.

Il résulte de l'expérimentation que *Peronospora galligena* présente deux formes conidiennes très différentes ; alors que l'une est localisée, l'autre est systémique. La forme localisée est constituée par les galles si caractéristiques de ce parasite ; elles se développent durant toute la période de végétation de la plante-hôte et propagent l'infection. Elles sont toujours en très grande quantité et cela jusqu'en fin de saison. La forme systémique n'a été que rarement observée antérieurement. Elle se manifeste de deux manières différentes, soit par la contamination de branches florifères, soit par le développement de balais de sorcière sur les branches non florifères.

La contamination des branches florifères est très caractéristique. La branche parasitée est divisée, dès sa base, en un grand nombre de rameaux ; elle est plus ou moins avortée. La tige et les rameaux sont généralement aplatis et se recouvrent d'un épais feutrage blanc constitué par les conidiophores et la multitude des conidies. Les feuilles sont toutes plus ou moins déformées et atrophiées et se recouvrent elles aussi d'un épais feutrage conidien. Les fleurs peuvent avorter ou se développer plus ou moins normalement. On trouvera dans le travail de SKALICKY (3) une reproduction photographique de l'aspect que présente une branche florifère parasitée en comparaison avec une branche florifère normale. Il convient de relever que cette forme conidienne systémique est relativement peu fréquente en Suisse et ne se manifeste pas régulièrement chaque année ; généralement quelques rares contaminations se manifestent au moment de la floraison des *Alyssum saxatile*, attirant l'attention par leur aspect si caractéristique. Il est intéressant de relever que cette forme conidienne systémique de *Peronospora galligena* n'a été observée, à ma connaissance du moins, qu'en Tchécoslovaquie et en Suisse.

Les balais de sorcière se développent sur les branches non florifères et se reproduisent chaque année. D'après les observations, ils apparaissent au début du printemps, au moment où s'épanouissent les premiers bourgeons et se manifestent par un aspect très particulier. Les premières feuilles sont déjà anormales ; elles sont petites, épaissies et de coloration d'un vert-jaunâtre tranchant avec la couleur des feuilles des branches non contaminées. Très rapidement, elles se recouvrent d'un épais feutrage blanc à leur face inférieure, constitué par la masse des conidiophores et des conidies. Par la suite, il se manifeste par ramification un petit balai de sorcière très caractéristique, comme on peut le voir sur la photographie (fig. 1) que je dois à la complaisance du professeur Terrier, auquel vont tous mes remerciements pour son précieux concours. Ces balais de sorcière sont de dimensions très variables ; il en est de petits, alors que d'autres sont relativement grands ; leur dimension oscille entre 5 et 15 cm de longueur et 4 à 12 cm de largeur. Jusqu'ici, point intéressant, il n'a jamais été fait mention de ces balais de sorcière pourtant si caractéristiques et fréquents. Je les ai observés dans le canton de Neuchâtel partout où *Alyssum saxatile* est cultivé, depuis la région du vignoble jusqu'à plus de 1000 m dans les vallées du Jura neuchâtelois. J'ai relevé leur présence à Berne et dans toute la région

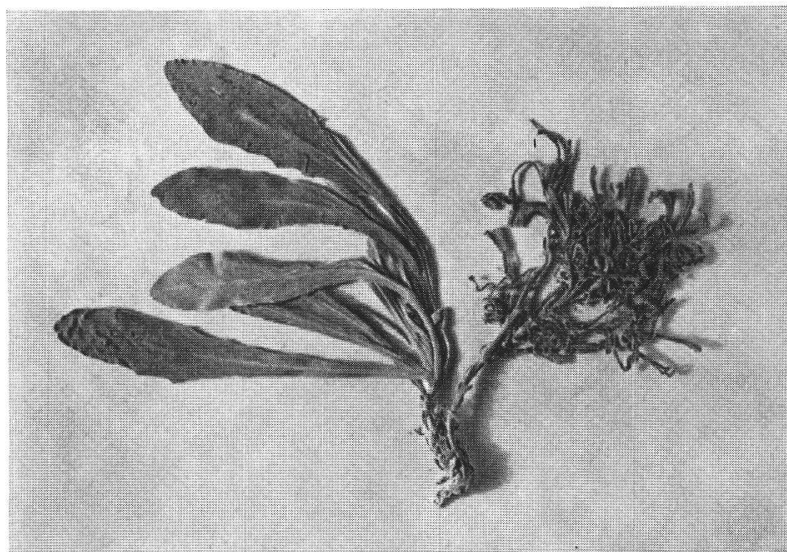


Fig. 1. Balai de sorcière sur *Alyssum saxatile* L.

avoisinante, dans le Valais aux Granges-sur-Salvan, vallée du Trient, altitude 1050 m, en compagnie du professeur Viennot-Bourgin de Paris, ainsi qu'à Champmartin et à Cudrefin dans le canton de Vaud. La présence si fréquente des balais de sorcière dans tout le canton de Neuchâtel laisse supposer qu'on doit les observer également ailleurs en Suisse et d'une manière générale un peu partout où est cultivé *Alyssum saxatile*.

Les balais de sorcière, surtout au début de leur évolution sont très délicats et se brisent facilement. Ils font leur apparition dès l'éclosion des bourgeons et peu de jours après se manifeste à la face inférieure des feuilles le feutrage conidien. Ce n'est qu'au bout d'une quinzaine de jours qu'apparaissent les premières galles. On constate qu'elles se développent au voisinage plus ou moins immédiat des jeunes balais de sorcière, pour se répandre ensuite rapidement sur un grand nombre de feuilles. Il résulte des observations que les galles ne se forment pas sur les branches florifères portant une infection systémique, ni sur les feuilles profondément altérées des balais de sorcière.

J'ai toujours constaté qu'à tous les endroits où l'attention est attirée par la présence des galles, on trouve, en les cherchant, des balais de sorcière dissimulés sous l'abondance considérable des branches foliaires. C'est peut-être ce qui explique pourquoi ils sont restés si longtemps méconnus. En tout cas, je n'ai jamais vu la présence de galles sans observer des balais de sorcière sur la même plante ou sur celles du voisinage plus ou moins immédiat. Les balais de sorcière périssent tous au cours de l'hiver. Parfois, on peut observer qu'au printemps il se manifeste un balai de sorcière sur une branche qui était contaminée l'année précédente, grâce au développement d'un bourgeon dans la partie inférieure de la branche en question.

Comme on a pu le voir, le *Peronospora galligena* s'est montré d'un très grand intérêt biologique. Les essais d'infection ont mis en évidence



que ce parasite pouvait contaminer diverses espèces du genre *Alyssum*, l'hôte de choix étant *A. saxatile*. Il a été démontré en plus que ce *Peronospora* présente d'une part une forme conidienne localisée, se manifestant par les galles, et d'autre part une forme systémique, provoquant de profondes altérations des branches florifères, ou le développement de balais de sorcière sur les branches ne portant que des feuilles.

---

#### BIBLIOGRAPHIE

- 1 BLUMER, S. — (1937). Uber zwei parasitische Pilze auf Zierpflanzen. *Mitt. Naturf. Ges. Bern*, pp. 1-9.
- 2 MAYOR, E. — (1963). Etude expérimentale d'un *Peronospora* sur *Alyssum saxatile* L. *Phytopath. Zeitsch.* 48 (3) : 322-328.
- 3 SKALICKY, V. — (1953). Nebezpečný houbový parazit tarice — *Peronospora galligena* — v Československu. *Ceske Mykologie* 7 (3) : 133-136.