

# Etude expérimentale d'Urédinales

Autor(en): **Mayor, Eugène**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **83 (1973)**

Heft 4

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-58453>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Etude expérimentale d'Urédinales

Par *Eugène Mayor* (Neuchâtel)

Manuscrit reçu le 19 septembre 1973

## 1. *Uromyces ranunculi-distichophylli* Semad.

Le 11 juillet 1968, Ph. Küpfer a récolté un *Aecidium* sur *Ranunculus Seguieri* Vill. en France, dans les Alpes Maritimes, au Mont Mounier, alt. 2400 m. L'examen de ce matériel a montré la présence de nombreuses spermogonies et écidies dont nous donnons la description.

Les spermogonies sont nombreuses; elles sont sur les deux faces des feuilles, d'un jaune clair, ovales ou de beaucoup le plus souvent arrondies, 95–200  $\mu$  de diamètre, le plus souvent 117–176  $\mu$ , les spermogonies ovales mesurent 90–290 x 75–160  $\mu$ .

Les écidies sont sur les pétioles et les deux faces des feuilles, surtout à la face inférieure; on peut en observer aussi sur les tiges florales. Elles sont réunies en groupes très denses, jamais isolées. Les groupes écidieux sont grossièrement arrondis, généralement plus ou moins allongés, 1–4 x 1–1,5 mm; en cas d'infection abondante, les groupes écidieux peuvent devenir confluent et recouvrir de larges surfaces des feuilles ou des pétioles. Les amas écidieux provoquent des taches foliaires d'un jaune clair devenant par la suite brunâtres ou brunes, débordant peu la zone des écidies. Les groupes écidieux isolés ou confluent proéminent quelque peu du fait d'une hypertrophie manifeste des tissus sous-jacents, surtout accusée sur les pétioles.

Les écidies sont accolées les unes à côté des autres en quantité très variable, de 8 à un grand nombre, suivant la dimension des groupes écidieux. Elles sont arrondies, petites, 0,3 mm de diamètre, jaunes avec un rebord épidermique blanchâtre ou d'un jaune très pâle, plus ou moins divisé, non révoluté. Au centre on observe la masse des écidiospores qui sont d'un jaune pâle, subhyalines, même hyalines, globuleuses le plus souvent ou ovales. Un comptage de 200 écidiospores nous a donné 16,45–25,85  $\mu$ , le plus souvent 18,8–21,15  $\mu$  de longueur et une largeur de 14,1–21,15  $\mu$ , le plus souvent 16,45–18,8  $\mu$ , en moyenne 18,8 x 18,8  $\mu$ . La membrane, à peine 2  $\mu$  d'épaisseur, est finement et densément verruculeuse

sur toute sa surface. Les cellules de la périodie sont très adhérentes les unes aux autres, hyalines et verruqueuses sur toute leur surface, 23–33 x 16–24  $\mu$ . Vues de profil, elles ont une paroi externe lisse de 7–12  $\mu$  d'épaisseur et une paroi interne verruqueuse de 3–6  $\mu$  d'épaisseur. La paroi externe est striée alors que l'interne ne l'est pas toujours.

Cet *Aecidium* se rattachant à l'*Aecidium ranunculacearum* DC. est d'un intérêt tout particulier du fait qu'il n'est pas encore signalé dans la bibliographie. Grâce à la grande complaisance du professeur Miège, directeur du Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, qui voudra bien agréer tous nos remerciements, nous avons pu examiner le matériel d'*Aecidium ranuncularum* de l'Herbier de Candolle.

A notre grande surprise, nous avons trouvé des échantillons portant incontestablement des écidies développées sur *Ranunculus Seguieri*. En effet, l'étiquette originale porte la mention „*Ranunculus Seguieri*, 24 juillet 1801“. Malheureusement ce sont là tous les renseignements donnés; il n'est indiqué aucun endroit concernant le lieu de la récolte et il n'est fait aucune mention de la personne qui a récolté ces écidies. C'est peut-être ce manque de renseignements indispensables qui explique que cet *Aecidium* ne soit pas signalé dans la bibliographie.

Par contre, le 24 juin 1952, le professeur Terrier de Neuchâtel, au cours d'une excursion scientifique organisée par le professeur Gäumann de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich dans les Hautes Alpes, a récolté des spermogonies et des écidies sur *Ranunculus Seguieri* au Pic de Bure. Cet *Aecidium* est en tout semblable à celui récolté en 1968 par Küpfer dans les Alpes Maritimes. Nous tenons à remercier très cordialement le professeur Terrier de nous permettre de signaler cette observation d'un si grand intérêt.

Maintenant que l'attention a été attirée sur cet *Aecidium*, il est probable qu'on relèvera sa présence à d'autres endroits des Alpes où se développent conjointement *Ranunculus Seguieri* et *Trisetum distichophyllum*. Il serait tout particulièrement intéressant de savoir si ce parasite se trouve au Reculet (Jura français) où les deux plantes se rencontrent en mélange intime, d'après les renseignements qui nous ont été fournis par le professeur Richard de Neuchâtel.

Il s'agissait de préciser sur quelle plante-hôte se développent les urédospores et téléutospores issues de cet *Aecidium* de *Ranunculus Seguieri*. D'après Küpfer, la seule graminée à proximité immédiate des *Ranunculus* était *Trisetum distichophyllum*. En été 1970, Küpfer a l'occasion de repasser à l'endroit où, dans les Alpes Maritimes, il a observé l'*Aecidium* et il peut faire les constatations suivantes. Sur le terrain, *Ranunculus Seguieri* est en contact intime avec *Trisetum distichophyllum*; les deux plantes sont en grande quantité. Il constate en plus que les *Trisetum distichophyllum* sont très abondamment infectés par des téléutospores et parmi les plantes de *Trisetum* contaminées il relève la présence de *Ranunculus Seguieri* portant encore des restes de vieilles écidies. Cette observation si précise faite en nature méritait cependant d'être confirmée par l'expérimentation. Le matériel de téléutospores récolté par Küpfer en 1970 sur *Trisetum distichophyllum* nous a fourni les renseignements suivants.

Les sores à téléutospores sont à la face inférieure des feuilles, noirs ou d'un brun-noir, petits, grossièrement arrondis, 0,5 mm de diamètre ou ovales, jusqu'à 1 mm sur 0,3 mm; de beaucoup le plus souvent ils sont confluent et agglomérés en amas de grandeur variable, pouvant atteindre jusqu'à 1,5 cm de longueur sur 1 à 3 mm de largeur. Les sores sont recouverts par l'épiderme qui ne se fend à aucun moment et présente une surface un peu irrégulière du fait de très-petites ondulations. Les amas de sores, surtout les confluent, présentent l'aspect de pustules plus ou moins proéminentes à la surface des feuilles, provoquant assez souvent leur enroulement. Les sores isolés ou les amas de sores de petites dimensions provoquent des taches d'un vert jaunâtre ou brunâtre, dépassant peu la zone des sores à téléutospores; lorsque l'infection est considérable, les feuilles contaminées prennent une coloration générale brune.

Dans les sores à téléutospores on relève la présence de nombreuses paraphyses d'un brun foncé, mesurant jusqu'à 58  $\mu$  de longueur sur 4–6  $\mu$  de largeur à leur extrémité, venant s'appliquer contre l'épiderme et lui donnant son aspect ondulé. Les unes, la majorité, sont droites, les autres plus ou moins arquées constituent de petites corbeilles dans lesquelles se développent les téléutospores dont les pédicelles sont variables de longueur suivant l'endroit où ils sont insérés dans les corbeilles.

Les téléutospores sont ovoïdes, piriformes, ovales ou elliptiques, arrondies aux deux extrémités, assez souvent un peu coniques ou aplaties à leur extrémité et atténuées à leur base. La membrane est lisse, mince, 2  $\mu$ , épaissie à l'apex jusqu'à 4  $\mu$ . L'épaississement apical est d'un brun foncé, le reste de la spore est coloré en brun devenant de plus en plus clair jusqu'à la base souvent d'un brun très pâle. Assez fréquemment les téléutospores sont d'un brun très clair à leur base, subhyalines ou même hyalines. Deux comptages de 200 téléutospores nous ont donné 16,45–30,55  $\mu$ , le plus souvent 21,15–25,85  $\mu$  de longueur et une largeur de 11,75–21,15  $\mu$ , le plus souvent 14,1–16,45  $\mu$ , en moyenne 23,5–16,45  $\mu$ . Le pédicelle est hyalin, souvent subhyalin brunâtre au voisinage de son insertion à la téléutospore; il est très variable de longueur suivant l'endroit où il s'insère dans les corbeilles formées par les paraphyses des sores, jusqu'à 33  $\mu$  de longueur sur 3–5  $\mu$  de largeur à son insertion à la spore et 3  $\mu$  dans sa partie moyenne et inférieure. Dans tout le matériel examiné de très près nous avons constaté l'absence totale de sores à urédospores.

La description ci-dessus correspondant très bien avec la diagnose de l'*Uromyces ranunculi-distichophylli* Semad., nous avons prié le professeur E. Müller de l'École polytechnique fédérale de Zurich de bien vouloir nous faire parvenir les matériaux récoltés par Semadani dans les Grisons (Suisse) sur *Trisetum distichophyllum* et *Ranunculus parnassifolius*. Grâce à sa très grande complaisance il nous a été possible d'examiner ce matériel suisse en vue de le comparer avec celui des Alpes Maritimes.

Il n'y a pas de spermogonies dans le matériel récolté par Semadani. Par contre les écidies ont le même aspect tant macroscopique que microscopique que celles de *Ranunculus Seguieri*. Un comptage de 200 écidiospores nous a donné 16,45 x 23,5  $\mu$ , le plus souvent 16,45–21,15  $\mu$  de longueur et une largeur de

14,1–21,15  $\mu$ , le plus souvent 18,8  $\mu$ , en moyenne 18,8 x 18,8  $\mu$ . Quant aux cellules de la péridiole, elles sont elles aussi semblables à ce que nous avons signalé ci-dessus concernant *Ranunculus Seguieri*.

Le matériel de Semadeni examiné de très près a montré l'absence complète de sores à urédospores. Les sores à téléutospores sont à la face inférieure des feuilles et relativement peu nombreux; ils sont petits, isolés, grossièrement arrondis ou ovales, noirs et recouverts par l'épiderme qui ne se fend à aucun moment, proéminents à la surface des feuilles contaminées.

Les téléutospores sont de forme variable, subglobuleuses, ovoïdes, piriformes ou elliptiques, arrondies ou aplaties à l'apex, parfois quelque peu coniques, arrondies ou atténuées à la base. La membrane est lisse et mince, 2  $\mu$ , épaissie à l'apex, 3–4  $\mu$ . L'épaississement apical est généralement brun; le reste de la spore est d'un brun clair ou d'un brun devenant de plus en plus pâle vers la base souvent subhyaline ou hyaline; on peut observer des spores entièrement subhyalines ou même hyalines. Un comptage de 200 téléutospores a donné 18,8–32,9  $\mu$ , le plus souvent 23,5–25,85  $\mu$  de longueur et 11,75–18,8  $\mu$ , le plus souvent 14,1–18,8  $\mu$  de largeur, en moyenne 23,5 x 16,45  $\mu$ . Le pédicelle est brunâtre au voisinage de son insertion à la spore, devenant ensuite subhyalin ou hyalin (parfois entièrement hyalin). Il est de longueur très variable suivant la place où il s'insère dans les corbeilles des sores, jusqu'à 30  $\mu$  de longueur sur 3–5  $\mu$  de largeur dans sa partie supérieure et 2–3  $\mu$  dans sa partie inférieure.

Dans les sores à téléutospores on relève la présence de nombreuses paraphyses d'un brun foncé atteignant jusqu'à 65  $\mu$  de longueur, partant de la base des sores pour se terminer sous les cellules épidermiques, droites ou plus ou moins arquées et constituant de petites corbeilles dans lesquelles se développent les téléutospores; elles ont une épaisseur de 3–4  $\mu$  à leur base et sont un peu épaissies à leur extrémité, 4–6  $\mu$ .

Comme on peut le constater, l'*Uromyces* récolté dans les Alpes Maritimes est très semblable à celui des Alpes suisses, à la seule différence que les spermogonies et les écidies se développent sur *Ranunculus Seguieri* pour l'espèce française et sur *R. parnassifolius* pour celle des Grisons. Pour être certain qu'on se trouvait en présence d'une seule et même espèce mycologique, il devenait indispensable de procéder à l'expérimentation.

A la fin de l'été 1970, Kùpfer nous a rapporté des Alpes Maritimes des plantes de *Trisetum distichophyllum* portant de nombreux sores à téléutospores provenant de l'endroit où il a observé des écidies sur *Ranunculus Seguieri*. Ces plantes sont mises en culture au jardin botanique de Neuchâtel et immédiatement à côté on place des plantes de *Ranunculus Seguieri* en vue de savoir s'il se produira une infection au printemps de 1971.

Au début d'avril 1971, toutes les plantes en culture de *Trisetum* et de *Ranunculus* commencent leur évolution et le 15 avril sont en parfait état de développement. Le 30 avril on constate manifestement sur les feuilles de *Ranunculus Seguieri* des taches jaunes indiquant le début d'une infection. Le 2 mai les spermogonies sont bien développées et déjà en partie à maturité; les écidies commencent leur évolution. Le 4 mai les spermogonies sont à maturité et les écidies en rapide développement. Le 8 mai un certain nombre d'écidies sont à maturité; elles sont en quantité le 13 mai, pour être très nombreuses le 18 mai.

Le 4 juin, quelques feuilles de *Trisetum distichophyllum* sont manifestement contaminées; elles semblent porter des sores à téléutospores et pas des sores à urédospores. Le 8 juin on constate que de nombreuses feuilles sont parasitées par des sores à téléutospores (vérification microscopique); il ne se manifeste aucun sore à urédospores. Ce même jour, on place à côté des *Trisetum distichophyllum* portant des sores à téléutospores de jeunes plantes de *Poa alpina* et de *Trisetum flavescens* en vue de savoir si elles seront contaminées par les écidies encore en très grand nombre sur *Ranunculus Seguieri*.

Le 25 juin il s'est développé un grand nombre de sores à téléutospores sur *Trisetum distichophyllum*; à aucun moment il n'est apparu des sores à urédospores. Sur certaines feuilles les sores à téléutospores ont envahis presque toute leur face inférieure, alors que sur d'autres ils sont restés petits et isolés, sans aucune tendance à devenir confluents. Le 15 juillet la plupart des feuilles contaminées sont desséchées et il n'en reste que quelques unes encore vertes avec leurs sores à téléutospores. Des examens répétés tout au long de l'expérience ont démontré qu'à aucun moment des sores à urédospores se sont manifestés. D'autre part il n'est apparu à aucun moment la plus petite trace d'infection des plantes de *Poa alpina* et *Trisetum flavescens*.

En automne 1971, à côté des *Trisetum distichophyllum* contaminés, on place des plantes de *Ranunculus pyrenaeus* L. ssp. *plantagineus* (All.) Ry et Fouc., *R. parnassifolius* L. et *R. parnassifolius x pyrenaeus*, en vue de savoir si une contamination se produira en 1972.

Le 28 avril 1972 on constate que sur toutes les plantes de *Ranunculus Seguieri* il y a un début d'infection considérable avec rapide évolution des spermogonies qui sont déjà à maturité le 1 mai. Ce même jour il apparaît nettement une infection de *Ranunculus pyrenaeus* ssp. *plantagineus*; formation sur les feuilles de petites taches jaunes au centre desquelles on distingue les spermogonies en évolution. Le 8 mai de nombreuses écidies sont à maturité sur *R. Seguieri*. Sur *R. pyrenaeus* ssp. *plantagineus* il est apparu de nouveaux points d'infection avec évolution rapide des spermogonies, alors que les écidies sont déjà à maturité sur la plante infectée antérieurement. Ce même jour on place à côté des *R. Seguieri* abondamment infectés un pot de *Trisetum flavescens* renfermant une quantité de jeunes semis. Le 11 mai les écidies sont à maturité sur les *R. pyrenaeus* ssp. *plantagineus* et les *R. Seguieri*. Le 19 mai on constate une infection de la plante de *R. parnassifolius x pyrenaeus*; sur une feuille il est apparu une petite tache jaune sur laquelle on relève le développement de spermogonies. Le 23 mai sur la seule feuille infectée de *R. parnassifolius x pyrenaeus*, les premières écidies sont à maturité. Seul *R. parnassifolius* est resté indemne de toute trace d'infection.

Le 30 mai il apparaît un début de contamination de *Trisetum distichophyllum*. Le 9 juin de nombreux sores à téléutospores se sont manifestés et il en apparaît encore de nouveaux en développement. A aucun moment il n'est apparu des sores à urédospores. Le 20 juin les sores à téléutospores sont encore très nombreux; par contre les jeunes plantes de *Trisetum flavescens* sont toutes restées rigoureusement indemnes de toute trace d'infection.

Ayant remarqué que les plantes de *Ranunculus parnassifolius* se développaient plus tardivement que celles de *R. Seguieri*, le 26 mars 1973 les plantes de ce *Ranunculus* sont mises en serre en vue d'accélérer leur croissance; il est fait de

même pour une plante de *R. glacialis* d'assez mauvaise venue. Le 10 avril les plantes de *R. parnassifolius* et *R. glacialis* sont placées en contact intime des *Trisetum distichophyllum* parasités en 1972, leur état de développement paraissant être semblable à celui des *R. Seguieri*.

Le 18 mai il apparaît un début d'infection des plantes de *R. Seguieri* avec évolution des spermogonies. Le 21 mai une plante de *R. parnassifolius* présente deux points d'infection avec évolution manifeste de spermogonies; rien sur *R. glacialis* qui se développe très mal. Les spermogonies sont à maturité sur *R. Seguieri* et les écidies déjà bien formées. Le 25 mai les écidies sont à maturité sur *R. Seguieri* et en grande quantité. Sur *R. parnassifolius* il y a encore des spermogonies et les écidies sont à maturité sur les deux points d'infection. *R. glacialis* n'a présenté aucune trace de contamination, mais il faut remarquer que la plante en expérience était très chétive, ne comportant que 2 ou 3 feuilles malvenues. Le 30 mai les écidies sont toujours très abondantes sur *R. Seguieri* et le 18 juin les premiers sores à téléospores font leur apparition sur *Trisetum distichophyllum*, sans qu'il se soit développé préalablement des sores à urédospores. L'infection s'est développée comme ce fut le cas au cours des deux années précédentes; à aucun moment il n'est apparu des sores à urédospores.

Il résulte de nos expériences de 1971 à 1973 que l'*Aecidium ranuncularum* DC. sur *Ranunculus Seguieri* récolté par Küpfer en 1968 doit être rattaché à *Uromyces ranunculi-distichophylli* Semad. Nous avons pu démontrer que les téléospores de *Trisetum distichophyllum* des Alpes Maritimes infectent non seulement *Ranunculus Seguieri* Vill., mais encore et d'une manière plus ou moins abondante les *Ranunculus parnassifolius*, *R. parnassifolius x pyrenaeus* et *R. pyrenaeus* ssp. *plantagineus*, alors que *R. glacialis* n'a pas pu être infecté du fait probablement de son très mauvais état de développement. Etant donné la similitude entre les écidies et les téléospores des deux *Uromyces*, celui des Alpes Maritimes doit être rapporté à *Uromyces ranunculi-distichophylli*, les spermogonies et écidies sur *Ranunculus Seguieri* constituant une plante-hôte nouvelle. Les écidies de notre parasite des Alpes Maritimes n'ont contaminé que *Trisetum distichophyllum*, alors que les plantes de *Poa alpina* et *Trisetum flavescens* se sont montrées entièrement réfractaires à nos essais de les infecter. Relevons à ce propos que Gäumann (1959, p. 247) et Guyot (1946, p. 164) citent *Uromyces ranunculi-distichophylli* sur *Trisetum flavescens* observé au Caucase. Nous manquons de renseignements précis à ce propos, mais il semble peu probable qu'il s'agisse de la même espèce mycologique.

Nous avons signalé que sur *Trisetum distichophyllum* des Alpes Maritimes il ne se développe que des sores à téléospores; malgré toutes nos recherches sur le matériel d'herbier, nous n'avons observé aucun sore à urédospores et d'autre part au cours de nos expériences durant trois années, nous n'avons à aucun moment relevé la présence de sores à urédospores. En 1906 Semadeni signale en quelques lignes son *Uromyces ranunculi-distichophylli* dont les écidies sur *Ranunculus parnassifolius* lui ont donné à la suite d'essais d'infection des urédospores et téléospores sur *Trisetum distichophyllum*. En 1916 (pp. 460—463), il donne des détails sur son *Uromyces* observé à Sassalbo sur Poschiavo, alt. 2300 m, Canton des Grisons. Avec des écidies sur *Ranunculus parnassifolius* récoltées le 17 juillet 1905 il a fait, dans les jardins de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich,

un essai d'infection de plantes de *Trisetum distichophyllum* dont il résume en trois lignes le résultat: le 1 août les plantes de tous les *Trisetum* en expérience présentent une forte contamination en urédospores et téléutospores. Un contrôle fait plus tard (sans indication de date) a montré un très grand nombre de sores à téléutospores.

A la page 461, il donne une excellente figure des cellules de la péricarpie et des écidiospores, des sores à téléutospores en corbeilles du fait de la présence de paraphyses droites et arquées dans les sores; il y est mis en évidence la variabilité de la longueur des pédicelles; enfin il est représenté un groupe de téléutospores montrant bien leur aspect assez variable. Par contre il n'est figuré aucune urédospore. A la page 463 il donne la diagnose latine de son *Uromyces* où il décrit les spermogonies et les écidies, ainsi que les téléutospores. Dans sa diagnose originale il n'est fait aucune mention de sores à urédospores. Il semble résulter de ce que nous venons de dire que Semadeni a estimé que son *Uromyces ranunculi-distichophylli* comportait des spermogonies, des écidies et des sores à téléutospores, à l'exclusion des urédos relevés dans ses travaux. Il a vraisemblablement attribué leur présence à un incident survenu au cours de son essai d'infection et n'appartenant pas à son *Uromyces*. Son expérience remonte à 1905 et sa diagnose latine a paru en 1916.

Contrairement à cette manière de voir, Gäumann (1959, p. 247) estime que l'*Uromyces ranunculi-distichophylli* Semad. comporte en plus des spermogonies, écidies et sores à téléutospores, des sores à urédospores dont il donne une description détaillée. La provenance de ces urédospores n'est pas indiquée et on ne sait sur quoi il s'est basé pour les attribuer à l'*Uromyces* de Semadeni. Il plane donc un certain doute sur le cycle de l'*Uromyces ranunculi-distichophylli*, Semadeni refusant la présence de la forme urédosporée, Gäumann au contraire l'admettant. Cette question, nous semble-t-il, ne peut être résolue que par de nouveaux essais d'infection du parasite en provenance des Alpes de la Suisse, car dans le matériel récolté dans les Alpes Maritimes par Küpfer il a été impossible de mettre en évidence des sores à urédospores et expérimentalement, au cours de trois années, nous n'avons pas observé le développement de sores à urédospores.

## 2. *Puccinia veratri* (DC.) Duby

Ce parasite est mentionné depuis très longtemps dans la bibliographie comme en font foi les noms de Candolle et Duby. *Puccinia veratri* est bien connu sous ses deux formes urédosporée et téléutosporée, mais on ignorait sur quelles plantes se développaient les spermogonies et écidies. Il faut attendre jusqu'en 1909 et 1910 où Tranzschel donne connaissance des essais d'infection qu'il a entrepris en Russie. Les résultats expérimentaux sont relevés par Gäumann (1959, p. 864). Avec des téléutospores sur *Veratrum album*, Tranzschel a infecté des plantes d'*Epilobium roseum* Schreb., *E. nervosum* B. et B., *E. obscurum* Schreb. et *E. tetragonum* L. = *E. adnatum* Griseb. Il ne s'est produit aucune trace d'infection sur tous les *Epilobium* en expérience durant toute la première année. Par contre au printemps de l'année suivante, Tranzschel a relevé le développement de



spermogonies sur *E. roseum*, de spermogonies et écidies sur *E. nervosum* et aucune trace d'infection sur les deux autres *Epilobium*. Il a remarqué que le mycelium écidien était systémique. Par la suite Tranzschel dans son mémoire sur les Urédinales d'URSS (1939, p. 284) signale que les *Epilobium* suivants ont été observés portant des écidies: *E. roseum* Schreb., *E. nervosum* B. et B., *E. glandulosum* Lehm. et *Epilobium* sp.

Des écidies de *Puccinia veratri* ont été observées en Norvège et sont signalées par Nylander, Jörstad et Nannfeldt (1953, p. 77) sur les feuilles d'*Epilobium anagallidifolium*. D'autre part Jörstad mentionne ces écidies en Norvège dans deux travaux parus en 1960 (p. 127) et 1972 (p. 175); dans le second, il précise où les écidies ont été observées: Hopsfjord in Gamoik, Finnmark. Nous n'avons pas connaissance que ces écidies aient fait l'objet d'essais d'infection en Scandinavie.

En 1967 (p. 25) nous avons été fort étonné d'observer pour la première fois des écidies d'aspect particulier ne se développant que sur les feuilles radicales ou celles de la base des tiges d'*Epilobium montanum* L. Cette constatation a été faite au-dessus de Neuchâtel, au Chaumont Attinger et aux environs, alt. 1180 m, du 20 au 30 juillet, où les épilobes contaminées se trouvaient à proximité immédiate de plantes de *Veratrum album* portant de nombreux sores à urédospores et à téléutospores. Dès lors chaque année, jusqu'en 1973, nous avons fait les mêmes constatations et relevé que ces écidies provoquent des déformations considérables des feuilles contaminées d'*Epilobium montanum* indiquant que le mycelium est systémique. Il était indiqué de faire des essais d'infection dans le but de préciser si ces écidies d'*Epilobium* étaient bien en relation avec les sores à urédospores et à téléutospores des *Veratrum*. Cela était d'autant plus indispensable que c'était la première fois qu'on observait les écidies de *Puccinia veratri* sur *Epilobium montanum*.

Ce n'est qu'au printemps de 1972 qu'il nous a été possible de réaliser une première série d'essais d'infection. Ces expériences ont été faites en serre, au jardin botanique, le 9, le 15 et le 23 mai. Nous avons infecté 12 espèces différentes d'*Epilobium* au moyen de téléutospores recueillies en automne 1971 au Chaumont Attinger, soit:

<i>Epilobium alpinum</i> L.	<i>E. montanum</i> L.
= <i>E. anagallidifolium</i> Lam.	<i>E. obscurum</i> Schreb.
<i>E. angustifolium</i> L.	<i>E. palustre</i> L.
<i>E. collinum</i> Gmel.	<i>E. parviflorum</i> Schreb.
<i>E. Dodonaei</i> Vill.	<i>E. roseum</i> Schreb.
<i>E. Fleischeri</i> Hochst.	<i>E. tetragonum</i> L.
<i>E. hirsutum</i> L.	= <i>E. adnatum</i> Griseb.

Durant tout le printemps et jusqu'à la fin de l'été 1972, il n'est apparu aucune trace d'infection des nombreuses plantes d'*Epilobium* en expérience. Au printemps de 1973 on constate que toutes les plantes d'*Epilobium palustre* ont péri, alors que celles des autres espèces sont en bon état de végétation. Nous nous contenterons de signaler les résultats obtenus sur toutes les autres espèces en expérience, sans entrer dans les détails qui n'apporteraient rien de nouveau.

Dès le 23 avril et jusqu'au début de mai il est apparu de très nombreuses spermogonies et écidies sur les *Epilobium collinum*, *E. hirsutum*, *E. obscurum*, *E. parviflorum* et *E. roseum*. L'infection a été surtout considérable sur *E. montanum* et moins abondante sur les autres *Epilobium*. Les plantes contaminées étaient nettement déformées, à tissus hypertrophiés, à feuilles petites et épaissies plus ou moins jaunes ou jaunâtres, faisant un contraste frappant avec les plantes non contaminées. Les feuilles déformées portaient d'abord de très nombreuses spermogonies, puis rapidement des écidies envahissant complètement toutes les feuilles, à partir de leur base jusqu'à leur extrémité. Les spermogonies s'observent sur les deux faces des feuilles, surtout à l'inférieure, les écidies sont seulement à la face inférieure. Les plantes d'*Epilobium alpinum*, *E. angustifolium*, *E. Dodonaei*, *E. Fleischeri* et *E. tetragonum* n'ont présenté aucune trace d'infection.

Le 28 avril 1973, on place à proximité immédiate des 6 espèces d'*Epilobium* contaminées, 6 plantes de *Veratrum album* en bon état de végétation. Le 18 mai il se manifeste quelques rares sores à urédospores sur les 6 plantes de *Veratrum*, qui deviennent rapidement nombreux et infectent massivement les deux premières feuilles développées. L'infection gagne peu à peu les autres feuilles au fur et à mesure de leur épanouissement; à la fin de juin on peut constater que l'infection est massive sur toutes les feuilles des *Veratrum* en expérience. Ce n'est que le 3 juillet que les sores à téléospores commencent à faire leur apparition qui est contrôlée microscopiquement. Par la suite ils deviennent eux aussi de plus en plus nombreux et à la fin d'août s'observent en foule sur toutes les feuilles de *Veratrum*. Il était démontré que les écidies obtenues expérimentalement sur les *Epilobium* infectent massivement *Veratrum album* avec développement des sores à urédospores et à téléospores.

Les 17 et 27 mai 1973, avec du matériel de téléospores provenant du Chaumont Attinger sur *Veratrum album*, nous avons à nouveau infecté toute une série d'espèces d'*Epilobium* dans le but de confirmer nos expériences du printemps 1973. Comme l'an dernier, il ne s'est produit ce printemps et durant tout l'été aucune trace d'infection; les spermogonies et écidies ne feront leur apparition que vers la fin d'avril 1974.

Il serait intéressant de rechercher en nature les spermogonies et écidies sur les *Epilobium* qui ont été contaminés expérimentalement aux endroits où ces espèces sont en contact plus ou moins intime avec des *Veratrum album*, ce qui n'est peut être pas réalisable pour toutes. En tout cas la chose est certaine pour l'*Epilobium montanum* observé contaminé au Chaumont Attinger et aux environs. Jusqu'ici on n'a pas encore signalé ces écidies à d'autres endroits, mais il est certain qu'en les recherchant au bon moment on les récoltera ailleurs que dans le canton de Neuchâtel, maintenant que l'attention a été attirée sur leur présence, cela surtout du fait que l'*Epilobium montanum* et le *Veratrum album* se rencontrent assez fréquemment au même endroit et à proximité immédiate l'un de l'autre.

### 3. *Puccinia Durrieui* Mayor

En 1972 nous avons donné une étude morphologique et biologique de notre *Puccinia Durrieui* se développant sur *Endressia pyrenaica* Gay dans les Pyrénées orientales (France). Nous signalons en plus l'examen morphologique d'un *Puccinia* sur *Endressia castellana* Coincy provenant d'un envoi de M.P. Montserrat du Centre pyrénéen de Biologie expérimentale de Jaca (Espagne), présentant des sores à urédospores et à téléospores. L'étude morphologique a montré que ce parasite d'*Endressia castellana* était semblable à celui s'attaquant à *E. pyrenaica*. Tout indiquait que les deux parasites appartiennent à la même espèce morphologique *Puccinia Durrieui* (Mayor 1972, pp. 52 et 53). Il nous a paru cependant utile et intéressant de confirmer cette similitude par l'expérimentation. C'est ce que nous avons pu entreprendre en 1973, ayant reçu d'Espagne des plantes d'*Endressia castellana*.

Le 10 mai 1973, trois plantes d'*Endressia pyrenaica* parasitées par *Puccinia Durrieui* depuis plusieurs années sont en bon état de végétation et on constate le début de développement des urédos primaires, qui sont nombreux à maturité le 18 mai. Le 4 juin les premiers urédos secondaires font leur apparition, pour devenir de plus en plus abondants. Le 27 juin les urédos secondaires sont en grande quantité sur *Endressia pyrenaica*. Ce même jour nous plaçons immédiatement à côté des *E. pyrenaica* contaminés des plantes d'*E. castellana* reçues d'Espagne. Le 15 juillet les urédos secondaires sont toujours très nombreux sur *E. pyrenaica* et sur toutes les plantes en expérience d'*E. castellana* il apparaît des urédospores en assez grand nombre. Le 30 juillet les premiers sores à téléospores sont à maturité sur *E. pyrenaica* et les sores à urédospores sont toujours en quantité. Sur toutes les plantes d'*E. castellana* les sores à urédospores sont nombreux et il continue à s'en former de nouveaux. Le 10 août les sores à urédospores et à téléospores sont en foule sur *E. pyrenaica*; les sores à urédospores sont tout aussi abondants sur *E. castellana*. Le 22 août les sores à urédospores et à téléospores sont en quantité sur *E. pyrenaica*. Sur *E. castellana* les sores à urédospores sont tout aussi nombreux; les sores à téléospores commencent à se développer et sont déjà abondants. Le 31 août les sores à téléospores sont en grand nombre sur les deux *Endressia* tandis que les sores à urédospores sont en diminution.

Il est ainsi démontré expérimentalement que le *Puccinia* des deux *Endressia pyrenaica* et *E. castellana* appartient à *Puccinia Durrieui*, ce que l'étude morphologique avait déjà indiqué.

### 4. *Puccinia ribesii-caricis* Kleb. f. sp. *ribesii-ferrugineae* Mayor

Depuis plusieurs années nous observons au jardin botanique de Neuchâtel un *Puccinia* se développant sur *Carex ferruginea* Scop. ssp. *ferruginea*. Ce *Carex*, d'après les renseignements fournis par M. Correvon, jardinier-chef, a été trans-

planté au jardin botanique en 1960, de la Combe de Nardecant, Reculet, Jura français. Le parasite se reproduit chaque année dès le printemps jusqu'à l'arrière-automne. Durant le printemps et tout l'été on ne constate que la présence des urédospores en grande quantité; les sores à téléutospores ne se manifestent qu'en fin de saison, en septembre et octobre, en relativement petit nombre.

Il nous a paru intéressant de préciser à quelle espèce devait se rattacher ce *Puccinia*, ce qu'il est impossible de faire sans expérimentation. Le 27 octobre 1972, M. Correvon veut bien nous récolter le matériel de téléutospores nécessaire en vue d'expériences à entreprendre en 1973. Le 16 avril de cette année, nous avons infecté, en serre, les plantes suivantes.

*Centaurea jacea* L.

*Urtica dioica* L.

*Ribes alpinum* L.

*Ribes aureum* Pursh.

*Ribes nigrum* L.

*Ribes rubrum* L.

*Ribes sanguineum* Pursh.

Le 2 mai, début d'évolution de spermogonies sur les deux *Ribes alpinum* et *R. aureum*; le 7 mai elles sont à maturité et les écidies sont en évolution; le 10 mai les écidies sont elles aussi à maturité. Il ne s'est manifesté aucune trace d'infection sur les trois autres *Ribes*, ni sur *Centaurea jacea*, ni sur *Urtica dioica*.

Le 30 avril, nous procédons à un nouvel essai d'infection en serre de:

*Centaurea jacea* L.

*Urtica dioica* L.

*Ribes alpinum* L.

*Ribes aureum* Pursh.

*Ribes grossularia* L.

*Ribes nigrum* L.

*Ribes petraeum* Wulfen

*Ribes rubrum* L.

*Ribes sanguineum* Pursh.

Le 10 mai quelques points d'infection apparaissent sur *Ribes alpinum* avec évolution des spermogonies, puis des écidies qui se développent lentement et ne sont à maturité que le 22 mai. *Centaurea jacea*, *Urtica dioica* et tous les autres *Ribes* sont restés indemnes de toute trace d'infection.

Nous nous proposons de refaire en 1974 un nouvel essai d'infection en vue de préciser si d'autres espèces de *Ribes* que *R. alpinum* et *R. aureum* ne sont pas susceptibles d'être contaminées. Nous avons démontré que *Ribes alpinum* est abondamment infecté par toutes les diverses espèces du groupe de *Puccinia ribesii-caricis* Kleb., alors que sur les autres *Ribes* l'infection peut être nulle sur une ou plusieurs espèces, parfois peu abondante ou discrète, ce qui a été le cas pour *Ribes aureum* dans notre premier essai d'infection de 1973.

Il résulte de notre expérimentation que les sores à urédospores et téléutospores de *Carex ferruginea* Scop. ssp. *ferruginea* observés au jardin botanique de Neuchâtel doivent être rattachés à notre ssp. *ribesii-ferrugineae* de *Puccinia ribesii-caricis* Kleb. (Mayor 1969, pp. 185–191). Les plantes ont certainement été transplantées du Reculet alors qu'elles étaient contaminées sur place. Dès lors le parasite s'est maintenu et reparait chaque année bien que ne pouvant avoir des *Ribes* à proximité pour porter des écidies. Il s'est développé au cours des années une abondance considérable de sores à urédospores qu'on peut

constater jusqu'en décembre, qui réinfectent les *Carex* au printemps. Les sores à téléospores ont diminué en quantité, si bien qu'il faut attendre l'arrière automne pour en observer.

Il serait fort intéressant de retrouver ce parasite au Reculet où il était à l'état naturel et ailleurs dans les Alpes suisses où le *Carex ferruginea* ssp. *ferruginea* est plus ou moins fréquent. Il serait également d'un grand intérêt de rechercher dans les Alpes insubriennes de même *Puccinia* sur *Carex ferruginea* Scop. ssp. *australpina* (Becherer) Dietrich, car jusqu'ici il n'avait été observé que sur la sous-espèce *tendae* Dietrich dans les Hautes Alpes (France) par le professeur Favarger, dans le Queyras, région de Ceillac en 1965. Le *Puccinia* dont nous venons de donner l'étude expérimentale se développant sur *Carex ferruginea* ssp. *ferruginea* constitue une *matrix nova*.

## Bibliographie

- Gäumann E. 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas. Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 12, 1407 pp.
- Guyot A.C. 1946. Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe. Uredineana 2, 1-227.
- Hylander N., I. Jörstad et J.A. Nannfeldt, 1953. Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum. Opera botanica 1, 1-102.
- Jörstad I. 1960. The norwegian rust species arranged alphabetically after host families..... Nytt Mag. Bot. 8, 103-145.
- Jörstad I. 1962. Distribution of the Uredinales within Norway. Nytt Mag. Bot. 9, 61-134.
- Mayor E. 1969. Recherches mycologiques dans le Queyras. Bull. Soc. myc. France 85, 159-193.
- Mayor E. 1971. Notes mycologiques suisses. Bull. Soc. bot. Suisse 81, 21-26.
- Mayor E. 1972. A propos de trois Urédinales récoltées par Ph. Küpfer. Bull. Soc. bot. Suisse 82, 46-53.
- Semadeni F.O. 1906. Neue heterözische Rostpilze. C. Bact. II, 16, 385.
- Semadeni F.O. 1916. Beiträge zur Biologie und Morphologie einiger Uredineen. C. Bact. II, 46, 451-468.
- Tranzschel W. 1939. Conspectus Uredinalium URSS. Moscou. 426 pp.

Dr. Eugène Mayor  
rue du Môle 5  
2000 Neuchâtel