Etude expérimentale d'Urédinées hétéroïques

Autor(en): **Mayor, Eug.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **47 (1922)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88629

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Etude expérimentale d'Urédinées hétéroïques

PAR

Dr Eug. MAYOR

I

Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis (Moug. et Nestl.) P. Magnus

Cette Urédinée est bien connue sous ses formes urédosporée et téleutosporée sur *Dryopteris Linnaeana* C. Christensen *(= Phegopteris Dryopteris)* et *Dryopteris Robertiana* (Hoffm.) C. Christensen *(= Phegopteris Robertiana)*. D'après Sydow, elle a été rencontrée dans presque tous les pays de l'Europe occidentale et centrale, en Finlande, en Russie, en Roumanie, en Sibérie, dans la région de l'Amour et dans l'Amérique du Nord. Il s'agit donc d'une espèce dont l'aire de dispersion est très étendue et qui de plus est relativement fréquente. Jusqu'ici, le cycle d'évolution de ce parasite restait en partie inconnu, car on ne savait pas sur quel hôte se développaient les pycnides et les écidies.

Depuis nombre d'années, je cherchais à élucider ce problème de biologie par des observations en nature, mais sans obtenir de résultat. Il semblait logique de penser que les écidies de cette Urédinée devaient être recherchées sur l'une ou l'autre de nos Abiétinées, mais encore fallait-il en avoir la preuve. La question semblait d'autant plus compliquée que Klebahn et Bubàk avaient en vain essayé d'infecter au moyen de téleutospores de *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* nos quatre Abiétinées principales : *Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Larix europaea* et *Pinus silvestris*.

Par un heureux hasard, le 15 juin 1919, dans les bois près de Perreux, en observant de près une station où l'été précédent j'avais relevé une infection très considérable de *Dryopteris Linnaeana*, je remarque la présence d'écidies sur quelques aiguilles de jeunes plantes de *Abies pectinata* développées au milieu des fougères infectées. Ce qui me frappe tout de suite, c'est que ces écidies ne se rencontrent pas sur

les aiguilles des jeunes pousses de l'année, mais seulement sur les aiguilles vieilles de trois ans, ce qui les distingue nettement de toutes celles qu'on observe habituellement sur *Abies pectinata.* Les années suivantes, j'ai pu faire des observations analogues à quelques stations dans le Jura neuchâtelois et j'ai toujours remarqué que les écidies se développaient uniquement sur les aiguilles de trois ans et les pycnides sur celles de deux ans. J'avais l'intime conviction que ces écidies devaient être en rapport avec les urédospores et téleutospores de *Hyalospora Polypodii-Dryopteridis* rencontrées à proximité immédiate, mais encore fallait-il en avoir la preuve expérimentale.

C'est dans ce but que, dès 1920, j'ai fait divers essais d'infection afin de vérifier si l'expérimentation venait confirmer les observations faites en nature et paraissant déjà par elles-mêmes très concluantes.

Le 16 mai 1920, je récolte des téleutospores de *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* sur *Dryopteris Linnaeana* dans les bois près de Perreux, station où l'année précédente j'avais observé des écidies sur *Abies pectinata.* Ces téleutospores sont mises en contact intime, le même jour, avec de jeunes pousses de quatre plantes de *Abies pectinata* dont les bourgeons commencent à s'épanouir. Ces sapins sont en pots depuis deux ans et n'ont jamais antérieurement présenté d'infection.

Il n'est apparu en 1920 aucune trace d'infection des sapins, soit sur les aiguilles de l'année, soit sur les aiguilles vieilles de deux ans ou davantage. Malgré ce résultat négatif, les plantes sont mises en pleine terre où elles passent l'hiver.

Au début d'avril 1921, les bourgeons des sapins s'épanouissent. Le 13 avril 1921, sur un certain nombre d'aiguilles des 4 *Abies pectinata* et seulement sur les pousses de 1920, je constate un début manifeste d'une infection à la face inférieure des aiguilles. Celles qui sont infectées ont une coloration jaunâtre qui attire l'attention et se distinguent nettement de celles qui sont saines. On constate le long des deux lignes blanches de petites taches d'un jaune brunâtre, isolées les unes des autres, faisant une légère proéminence, arrondies ou un peu allongées dans le sens de la longueur des aiguilles. Le 16 avril, les aiguilles infectées sont jaunes et présentent de nombreuses pycnides bien formées le long des deux lignes blanches. Ces pycnides sont en nombre variable, jusqu'à 15 parfois, nettement isolées, proéminentes, d'un jaune brun, d'aspect croûteux. Le 20 avril, les pycnides sont

partout bien formées et à maturité ; il ne se forme pas d'écidies.

Les pycnides suivent leur évolution ; dès le 10 mai, elles commencent à se dessécher et à disparaître les unes après les autres. Le 20 juin, les pycnides ont toutes disparu et il ne reste plus de l'infection des sapins que quelques petits points de mortification à l'endroit où se trouvaient les pycnides. Quant aux aiguilles elles-mêmes, elles perdent aussi petit à petit leur coloration jaunâtre pour redevenir vertes et pareilles à celles qui étaient saines. Il n'est apparu aucune écidie.

Je pensais que les écidies feraient leur apparition en 1922. Malheureusement, mes plantes de *Abies pectinata* ont mal supporté les chaleurs et la sécheresse de l'été 1921. Il est probable que les aiguilles infectées et qui auraient dû porter les écidies en 1922 se sont séchées et sont tombées ; le fait est que, ce printemps, il n'est apparu aucune écidie sur les sapins infectés l'an dernier. J'ai cependant conservé mes plantes d'expérience afin de voir si par hasard il se manifesterait une infection au printemps de 1923 sur les aiguilles qui seraient alors vieilles de quatre ans.

En mai 1921, j'ai refait une nouvelle série d'essais d'infection pareils à ceux de 1920 et avec le même résultat. Soit aucune trace d'infection en 1921 et formation de pycnides seulement au début de mai 1922 sur un certain nombre d'aiguilles de deux ans. Il ne s'est développé aucune écidie dont l'apparition ne se fera qu'au printemps 1923 si les aiguilles infectées ont pu résister jusque là. Enfin, ce printemps, j'ai infecté encore une nouvelle série de 8 jeunes *Abies pectinata* qui, comme précédemment, n'ont présenté aucune trace d'infection sur les aiguilles de l'année ; les pycnides se formeront très certainement au printemps prochain et j'espère obtenir des écidies au printemps de 1924.

N'ayant en fait pas pu obtenir expérimentalement des écidies sur les *Abies pectinata*, mais seulement des pycnides, mes essais pourraient à la rigueur être envisagés comme n'étant pas suffisamment concluants. Aussi, pour arriver à une solution certaine, j'ai fait, au printemps de 1922, l'expérience inverse : au moyen d'écidies sur les sapins, j'ai essayé d'infecter les fougères.

Le 21 mai 1922, je récolte, dans les bois près de Perreux, des écidies sur *Abies pectinata*, à la station où je les ai observées pour la première fois en 1919 et où j'ai recueilli, de 1920 à 1922, les téleutospores sur *Dryopteris Linnaeana*

nécessaires à mes essais d'infection. Ces écidies sont mises tout de suite en contact intime avec des frondes à peine entièrement développées de *Dryopteris Linnaeana* et *Robertiana*. Ces fougères étaient conservées en pots à Perreux depuis trois ans, n'avaient jamais été infectées antérieurement et n'avaient pas non plus servi à des essais d'infection. Au bout de quelques jours, toutes les frondes de *Dryopteris Robertiana* périssent, tandis que celles de *D. Linnaeana* restent en très bon état.

Le 3 juin 1922, on constate manifestement un début d'infection ; sur quelques frondes, on observe une légère décoloration des tissus et de petites taches d'un vert-jaunâtre. Le 4 juin, les premiers urédos sont à maturité sur quelques frondes ; de beaucoup plus nombreux sont en voie de formation rapide.

A partir de ce moment, les urédos se développent très rapidement et en très grand nombre sur toutes les frondes ; plusieurs périssent et sèchent du fait de l'infection très massive. A la fin de septembre, les urédos étaient toujours très nombreux ; quant aux amas de téleutospores, ils se développeront au printemps de 1923.

Ces expériences démontrent d'une manière indubitable que les pycnides et les écidies de *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* se forment sur *Abies pectinata*. En effet, d'une part j'ai obtenu des pycnides sur les sapins (malheureusement pas d'écidies) en partant de téleutospores sur les fougères, et, d'autre part, au moyen d'écidies sur les sapins, j'ai obtenu une infection très massive des fougères.

A la lumière de ces essais d'infection, la biologie de cette Urédinée devient tout particulièrement intéressante du fait de la longueur du cycle complet d'évolution qui exige plusieurs années.

1re année. — Les téleutospores des fougères germent au printemps et les basidiospores viennent infecter les jeunes aiguilles de l'année de *Abies pectinata* sans qu'on constate extérieurement aucune manifestation de cette infection.

2me année. — Les pycnides font leur apparition au printemps sur les aiguilles des sapins vieilles de deux ans et infectées au printemps précédent.

3me année. — Apparition au printemps des écidies sur les aiguilles de *Abies pectinata* vieilles de trois ans (infectées deux ans avant). Les écidiospores infectent alors les frondes des fougères sur lesquelles, durant tout l'été et

jusqu'à l'arrière-saison, il ne se développe que des amas d'urédos.

4me année. — Formation au printemps des téleutospores sur les frondes des fougères qui, après germination, iront de nouveau infecter les sapins.

Il faut donc un minimum de quatre ans à *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* pour accomplir en entier son cycle d'évolution très particulier. Le fait qu'il faut au minimum trois ans pour obtenir les écidies et en tout cas deux ans pour obtenir les pycnides explique pourquoi Klebahn et Bubàk ont estimé que leurs essais étaient négatifs, puisque la première année, sur les jeunes aiguilles de l'année, il ne se manifeste extérieurement aucune infection.

La description des urédospores et des téleutospores de *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* étant fort connue et se retrouvant dans tous les travaux monographiques, il est superflu d'y revenir. Je me contenterai donc de donner ci-dessous la description détaillée des pycnides et des écidies sur *Abies pectinata.*

Pycnides à la face inférieure des aiguilles de *Abies pectinata.* Les aiguilles infectées prennent une coloration d'un jaune-verdâtre tranchant nettement avec celles du voisinage qui sont indemnes ; les aiguilles ne sont pas uniformément d'un jaune-verdâtre, mais présentent plutôt des taches de cette couleur. Les aiguilles infectées sont seulement celles vieilles de deux ans, alors que les jeunes aiguilles de l'année sont toujours rigoureusement sans aucune trace apparente d'infection. Les pycnides ne se rencontrent qu'à la face inférieure des aiguilles et toujours sur l'une ou l'autre des deux lignes blanches ou sur les deux. Leur nombre est très variable, de 1 à 20 sur la même aiguille (je n'en ai pas constaté un plus grand nombre). Les pycnides sont toujours isolées, non confluentes, souvent assez rapprochées les unes des autres ; elles sont d'un jaune-brunâtre dans leur jeunesse et deviennent franchement d'un brun clair à leur maturité ; elles ont un aspect croûteux et forment une légère saillie à la surface des aiguilles. Elles sont grossièrement arrondies, $^1/_2$ mm. de diamètre ou le plus souvent un peu allongées dans le sens des aiguilles et atteignent jusqu'à 1 mm. de longueur sur à peine $^1/_2$ mm. de largeur ; elles s'ouvrent à leur maturité par une petite fente. En coupes, les pycnides mesurent de 300-360 μ de largeur sur 150-210 μ de hauteur ; elles sont d'un jaune-brunâtre à leur partie

inférieure, coloration qui va en s'atténuant pour devenir de plus en plus pâle, subhyaline et même parfois hyaline à l'extrémité. Par la fente de l'épiderme, qui forme aux pycnides un rebord épais, s'échappent les *spermaties* petites, en moyenne 3 μ de diamètre, arrondies et hyalines.

Ecidies à la face inférieure des aiguilles de *Abies pectinata* et uniquement sur l'une ou l'autre des deux lignes blanches ou sur les deux, isolées, en petit nombre ou au contraire nombreuses (de 1 à 40). Les aiguilles infectées sont manifestement jaunâtres et tranchent nettement avec celles qui sont saines. Seules les aiguilles vieilles de trois ans portent des écidies, celles de l'année ou vieilles de deux ans n'en portent pas. Les écidies sont d'abord d'un jaune brun, puis deviennent jaunâtre et jaunes à maturité ; elles s'ouvrent soit par une simple fente de l'épiderme assez épais, ou présentent un rebord épidermique plus ou moins déchiqueté, ovale ou très grossièrement arrondi, à bord épais et non renversé. Les écidies sont grossièrement arrondies et mesurent $^1/_2$-$^3/_4$ mm. de diamètre ou un peu allongées dans le sens de la longueur des aiguilles et mesurent en moyenne 1 mm. de longueur sur $^3/_4$ mm. de largeur.

Ecidiospores plus ou moins distinctement en chaînettes, arrondies ou plus ou moins anguleuses, 18-21 μ de diamètre, ou plus ou moins ovalaires, 21-24 $\times$ 16-19 μ, d'un jaune un peu brunâtre ; membrane mince, environ 1,5 μ d'épaisseur, très finement verruqueuse, à verrues petites mais denses. *Péridie* très nettement développée. Les cellules de la péridie sont généralement colorées en jaune un peu brunâtre ; vues de face, elles sont finement verruqueuses ; vues en coupe, elles présentent une paroi externe lisse ayant en moyenne 4-5 μ d'épaisseur et une paroi interne de 6-8 μ d'épaisseur, verruqueuse.

Cette description a été faite, pour les pycnides, d'après des échantillons récoltés en nature et obtenus en cultures ; pour les écidies d'après des échantillons récoltés en nature et ayant servi à mes essais d'infection.

Il est encore à remarquer que les pycnides et les écidies de *Hyalopsora Polypodii-Dryopteridis* sont très peu visibles et demandent à être recherchées minutieusement, ce qui explique aisément pourquoi elles ont passé si longtemps inaperçues. En outre, l'infection n'est jamais massive et, en nature, on ne rencontre que quelques aiguilles infectées par branche, quand ce n'est même pas par plante ; ce ne sont que les jeunes plantes de sapins qui sont infectées ou du

moins ce sont les seules sur lesquelles j'ai observé jusqu'ici les pycnides et les écidies. Si cette infection est toujours très discrète, cela peut s'expliquer par la longueur du cycle d'évolution qui fait que beaucoup d'aiguilles primitivement infectées tombent pour les causes les plus diverses avant que le parasite ait achevé son évolution.

II

Puccinia du type de coronata Corda s. lat. sur Sesleria cœrulea

Depuis 1909, j'ai observé assez fréquemment dans le Jura neuchâtelois, dans les Alpes vaudoises et dans les Grisons près de Vulpera, des urédos et téleutospores sur *Sesleria cœrulea* appartenant au type de *Puccinia coronata* Corda s. lat. La question se posait de savoir à laquelle des espèces de ce type cette Urédinée devait être rattachée. A la suite de très nombreuses observations faites en nature, j'étais arrivé à la conclusion que ces urédos et téleutospores pourraient bien être en relation avec des écidies se développant sur *Rhamnus alpina* ou *Rhamnus cathartica.* En effet, à tous les endroits où j'ai récolté des *Sesleria cœrulea* malades, j'ai relevé la présence de l'un ou de l'autre de ces deux *Rhamnus* et plus particulièrement *Rhamnus alpina.* Par contre, je n'ai jamais constaté à ces localités *Rhamnus Frangula.* A une station des environs de Leysin (rochers au-dessus de Plan Praz), j'ai récolté, en juillet 1918, des *Sesleria cœrulea* malades immédiatement à côté de *Rhamnus alpina* et *pumila* portant de nombreuses vieilles écidies déjà vides de leurs spores [1].

La question étant à peu près impossible à résoudre par les seules observations en nature, dès 1920, j'ai entrepris une série d'essais d'infection dans le but de savoir avec certitude à laquelle des espèces du type de *Puccinia coronata* devaient être rattachées ces urédospores et téleutospores de *Sesleria cœrulea.*

1.

Le 15 septembre 1919, je récolte près de Combe Garot, dans les gorges de l'Areuse, des téleutospores en grande quantité sur *Sesleria cœrulea.* Ce matériel d'expérience est

[1] Eug. MAYOR, « Contribution à l'étude de la flore mycologique des environs de Leysin ». *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.,* vol. 52, nº 194, 1918, p. 138.

employé, le 29 avril 1920, dans le but d'infecter de jeunes plantes de *Rhamnus cathartica* et *Frangula*. Le 7 mai, il apparaît un début manifeste d'infection sur *R. cathartica* avec formation rapide des pycnides sur de nombreuses feuilles. Le 15 mai, les pycnides sont à maturité ; les écidies se forment rapidement. Le 19 mai, les premières écidies sont ouvertes, de beaucoup plus nombreuses sont presque à maturité sur les nombreuses feuilles infectées de *R. cathartica*. *R. Frangula* est resté rigoureusement indemne.

2.

Matériel de téleutospores sur *Sesleria cœrulea* récolté le 21 août 1920 près de Treymont. Le 9 avril 1921, essai d'infection de jeunes plantes de *Rhamnus alpina, cathartica* et *Frangula*. Le 18 avril, début manifeste d'infection des *R. alpina* et *cathartica* avec commencement de formation des pycnides. Le 26 avril, les pycnides sont à maturité ; l'infection est surtout massive sur *R. alpina* dont les feuilles, les pétioles et même l'extrémité des tiges portent de très nombreuses écidies en voie de formation rapide ; sur *R. cathartica*, l'infection est plus discrète et seules les feuilles sont attaquées. Le 1er mai, les premières écidies sont ouvertes et de beaucoup plus nombreuses sont presque à maturité sur les deux *R. alpina* et *cathartica* ; *R. Frangula* est resté rigoureusement indemne.

3.

Matériel de téleutospores sur *Sesleria cœrulea* récolté le 13 octobre 1921 dans les gorges de l'Areuse près de Combe Garot et au Champ-du-Moulin. Le 18 mai 1922, essai d'infection de jeunes plantes de *Rhamnus alpina, cathartica* et *Frangula*. Le 25 mai, début manifeste d'infection des *R. alpina* et *cathartica*. La suite de l'expérience est pareille à l'essai ci-dessus : le 28 mai, les pycnides sont à maturité et les premières écidies sont ouvertes le 1er juin. *R. Frangula* est resté rigoureusement indemne. De même qu'à l'essai 2, l'infection a été tout particulièrement massive sur *R. alpina* et moins abondante sur *R. cathartica*.

Ces essais d'infection ont tout de suite attiré mon attention sur les rapports qui pourraient exister entre ces urédos et téleutospores de *Sesleria cœrulea* et *Puccinia Alpinae-coronata* Mühlethaler. Mühlethaler [1], à la suite de multiples essais

[1] MÜHLETHALER, Friedrich, « Infektionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten ». *Centralblatt für Bakter., Parasit. und Infektionskr.*, II. Abt., Band 30, 1911, p. 386-419.

d'infection concernant les diverses espèces et formes biologiques du type de *Puccinia coronata* Corda s. lat., a isolé une espèce nouvelle à laquelle il a donné le nom de *Puccinia Alpinae-coronata*. Cette Urédinée forme, en nature, ses pycnides et écidies sur *Rhamnus alpina* et *pumila* et ses urédos et téleutospores sur *Calamagrostis varia*. Expérimentalement, Mühlethaler a en outre obtenu des résultats positifs ou plus ou moins positifs sur *Rhamnus Imeretiana* hort., *californica* Eschsch., *Billardi* hort. et *Purshiana* DC pour les pycnides et écidies et sur *Calamagrostis tenella* (= *Agrostis tenella*) pour les urédos et téleutospores. Par contre, dans ses nombreux essais, il n'a pu obtenir aucune infection ni de *Rhamnus cathartica*, ni de *Sesleria cœrulea*.

Les expériences de Mühlethaler prêtant à l'équivoque par certains côtés, il m'a semblé qu'il serait bon de procéder à une vérification de ces essais d'infection qui me donnerait en outre des renseignements sur les rapports existants entre *Puccinia Alpinae-coronata* et mes urédos et téleutospores sur *Sesleria cœrulea*.

4.

Matériel de téleutospores sur *Calamagrostis varia* recueilli le 18 septembre 1921 près de Treymont. Le 31 mai 1922, essai d'infection de jeunes plantes de *Rhamnus alpina*, *cathartica* et *Frangula*. Le 7 juin, il apparaît un début d'infection de *R. alpina* avec formation rapide des pycnides. Le 14 juin, les pycnides sont à maturité et les écidies se forment rapidement. Le 19 juin, les premières écidies sont ouvertes, de plus nombreuses presque à maturité sur les nombreuses feuilles infectées de *R. alpina*. Pendant toute la durée de l'essai d'infection, *R. cathartica* et *Frangula* sont restés rigoureusement indemnes.

5.

Les écidies formées sur les feuilles de *Rhamnus alpina* et *cathartica* de l'essai 3 sont recueillies le 1er juin 1922 et mises immédiatement en contact intime avec des feuilles de *Sesleria cœrulea* et *Calamagrostis varia*. Ces plantes sont en pots, à Perreux, depuis un an, proviennent d'un endroit indemne de toute infection et un examen minutieux avant et au moment de l'essai a montré qu'aucune des plantes n'était infectée.

Le 14 juin, de nombreux urédos font leur apparition sur quelques feuilles de *Sesleria cœrulea*. Le 20 juin, très nom-

breux urédos sur un grand nombre de feuilles ; l'infection se propage rapidement. Le 6 juillet, les premiers amas de téleutospores font leur apparition sur les feuilles infectées les premières ; sur les autres, les urédos sont en foule et sur presque toutes les feuilles. *Calamagrostis varia* est rigoureusement indemne.

Dès lors, l'infection n'a cessé d'être très massive sur *Sesleria cœrulea.* Peu à peu, toutes les feuilles ont été infectées, et, à la fin d'octobre, les urédos et téleutospores étaient toujours en nombre très considérable. Par contre, *Calamagrostis varia* est resté rigoureusement indemne de toute infection. Pendant toute la durée de l'expérience, les plantes de *Calamagrostis* ont été constamment, en serre, en contact intime et même mélangées à celles infectées de *Sesleria,* de manière à favoriser l'infection par les urédos ; malgré ces conditions si favorables, il ne s'est produit aucune trace d'infection des *Calamagrostis varia.*

6.

Le 19 juin 1922, je recueille des écidies sur *Rhamnus alpina* près de Treymont, à la station où j'ai récolté le matériel nécessaire à mon expérience 4. Le 20 juin, ces écidies sont mises en contact intime avec des feuilles de plantes de *Sesleria cœrulea* et *Calamagrostis varia,* de même provenance et dans les mêmes conditions qu'à l'essai 5.

Le 3 juillet, un certain nombre d'urédos font leur apparition sur *Calamagrostis varia ;* le 10 juillet, les urédos sont nombreux sur un certain nombre de feuilles. Le 16 juillet, infection massive ; toutes ou presque toutes les feuilles de *Calamagrostis* présentent de très nombreux urédos ; les premiers amas de téleutospores font leur apparition. *Sesleria cœrulea* reste rigoureusement indemne.

Dès lors, l'infection s'est maintenue très massive ; toutes les feuilles ont été infectées les unes après les autres et ont présenté de nombreux amas de téleutospores. Pendant toute la durée de l'expérience, soit jusqu'au milieu de septembre, *Sesleria cœrulea* est resté très rigoureusement indemne de toute infection. Pendant tout ce temps, cependant, les plantes de *Sesleria* sont restées en contact intime et même intimement mélangées, en serre, à celles de *Calamagrostis* infectées d'une manière massive. Malgré ces conditions si favorables pour une infection par les urédos, il ne s'est produit aucune trace d'infection des plantes de *Sesleria cœrulea.*

7.

Le 21 juillet 1922, je récolte des écidies sur *Rhamnus alpina* dans les bois au pied des éboulis de la Roche-du-Van, au-dessus de Gorgier, station où je n'ai relevé que la présence de *Sesleria cœrulea* dans le voisinage immédiat des plantes infectées de *Rhamnus*. Ces écidies sont mises le même jour en contact intime avec des feuilles de plantes de *Sesleria cœrulea* de même provenance et dans les mêmes conditions qu'à l'essai 5.

Le 8 août, les premiers urédos font leur apparition sur quelques feuilles ; le 10 août, ils sont nombreux sur un assez grand nombre de feuilles. Le 2 septembre, les premiers amas de téleutospores font leur apparition sur les premières feuilles infectées ; sur de nombreuses autres, il se forme des urédos.

Dès lors, l'infection n'a cessé de se propager et toutes ou presque toutes les feuilles de *Sesleria cœrulea* ont présenté une infection massive ; à la fin d'octobre, les amas d'urédos et de téleutospores étaient toujours très nombreux.

Il résulte de ces essais d'infection que les expériences antérieures de Mühlethaler sont pleinement confirmées. N'ayant pas eu à ma disposition des *Rhamnus pumila* en vue d'expériences, ce point de détail n'a pu être confirmé. Par contre, il est parfaitement exact que *Puccinia Alpinae-coronata* Mühlethaler forme ses écidies sur *Rhamnus alpina* et ses urédos et téleutospores uniquement sur *Calamagrostis varia*. Je n'ai pas non plus réussi à infecter *Rhamnus cathartica* et *R. Frangula*, ni *Sesleria cœrulea*.

Mes expériences concernant les téleutospores du type de *Puccinia coronata* Corda s. lat. sur *Sesleria cœrulea* confirment les observations faites en nature, dans ce sens que les écidies se développent surtout sur *Rhamnus alpina* et également sur *R. cathartica*, tandis que *R. Frangula* reste réfractaire à toute infection. Je n'ai malheureusement pas eu à ma disposition des plantes de *Rhamnus pumila* en vue d'essais d'infection, mais il est très probable que j'aurais obtenu un résultat positif, confirmant les observations faites en nature aux environs de Leysin.

Quant aux rapports existant entre *Puccinia Alpinae-coronata* et les urédos et téleutospores de *Sesleria cœrulea*, ils ressortent clairement de mes essais 5 et 6. En effet, dans l'essai 5, au moyen d'écidies obtenues artificiellement en serre en partant de *Sesleria cœrulea*, j'ai obtenu une infec-

tion très massive uniquement de *Sesleria cœrulea*, tandis que *Calamagrostis varia* est resté très rigoureusement indemne. Dans l'essai 6, au moyen d'écidies récoltées en nature et provenant de la station où j'ai récolté le matériel nécessaire à mon essai 4, j'ai obtenu une infection très massive uniquement sur *Calamagrostis varia*, tandis que *Sesleria cœrulea* est resté très rigoureusement indemne.

On se trouve donc en présence de deux espèces présentant une biologie différente. Restait à savoir si l'on trouvait des différences morphologiques militant en faveur d'espèces distinctes. Dans ce but, j'ai fait une étude morphologique de ces deux parasites et je suis arrivé à la conclusion qu'il n'existe entre eux aucune différence de quelque importance qui permette de les séparer. Les écidies sont semblables, de même les téleutospores. Pour ce qui concerne les urédos, également semblables, j'ai relevé, aussi bien chez *Calamagrostis varia* que chez *Sesleria cœrulea*, la présence de paraphyses en nombre variable dans les amas d'urédos ; elles sont assez abondantes dans les échantillons recueillis en nature et moins nombreuses dans ceux obtenus en cultures. Mühlethaler n'avait pas observé ces paraphyses qui existent cependant d'une manière indubitable.

Il résulte de cette étude que *Puccinia Alpinae-coronata* Mühlethaler présente deux formes biologiques distinctes, tout comme *Puccinia coronata* (Corda) Klebahn et *P. coronifera* Klebahn qui ont été, elles aussi, divisées en un certain nombre de formes biologiques.

Puccinia Alpinae-coronata Mühlethaler aura donc les deux formes biologiques suivantes, pour adopter la manière habituelle de les indiquer :

1. F. sp. *Calamagrostis Mühlethaler*, sur *Calamagrostis varia*.

2. F. sp. nov. *Sesleriae*, sur *Sesleria cœrulea*.

Manuscrit reçu le 20 octobre 1922,
Dernières épreuves corrigées le 8 février 1923.