

Mélanges mycologiques II

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **56 (1946)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-39772>

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.

Mélanges mycologiques II.

Par Eug. Mayor.

Manuscrit reçu le 6 novembre 1946.

I. *Taphrina athyrii* Siemaszko.

En 1940 et 1941, j'ai observé dans des forêts du canton de Neuchâtel un *Taphrina* sur *Athyrium filix femina*, qui n'a pas encore été signalé chez nous. Il se manifeste par des taches d'un brun plus ou moins foncé sur les folioles des frondes. Elles sont isolées les unes des autres, plus ou moins arrondies lorsque l'infection est peu considérable ou le plus souvent, surtout en cas de forte infection, allongées et pouvant alors envahir tout ou partie des folioles. Ces taches sont d'abord d'un jaune clair, puis d'un brun de plus en plus foncé; à la fin elles sont d'un brun très foncé, plus ou moins noirâtre. On observe généralement plusieurs taches sur une même foliole, devenant le plus souvent confluentes par la suite et occupant de larges surfaces ou même toute la surface des folioles lorsque l'infection est considérable. Dans ces cas, les plantes attaquées attirent l'attention de l'observateur par le fait que les frondes présentent une coloration brune particulière; par contre, lorsque l'infection est relativement discrète, on peut très facilement passer à côté des plantes parasitées sans rien remarquer de spécial.

Les asques sont situés sur les deux faces des folioles, mais de beaucoup le plus souvent à la face inférieure seulement. En coupes, on les voit alignés les uns à côté des autres, en lignes plus ou moins longues suivant le degré d'infection. Ils sont hyalins, petits, 12—24 μ de longueur (20—32 μ d'après M i x) sur 5—8 μ de largeur, un peu plus larges à leur partie moyenne qu'aux deux extrémités. Assez fréquemment, étant plus ou moins comprimés les uns contre les autres, ils ont alors sensiblement la même largeur partout, sauf à leur extrémité antérieure qui est arrondie ou un peu aplatie ou souvent un peu en pointe.

Les spores s'observent assez difficilement et fort souvent les asques n'en renferment pas ou du moins on ne les distingue pas ou très mal. Elles sont au nombre de 6—8 dans les asques, hyalines, petites, elliptiques, 4—6 μ de longueur sur 3—4 μ de largeur.

Ce parasite se développe sur les folioles vivantes des frondes de *Athyrium filix femina* (L.) Roth.

Jusqu'ici ce champignon n'a été observé chez nous que dans le canton de Neuchâtel, mais il est bien évident qu'on doit le rencontrer ailleurs en Suisse. Il est vrai de dire que, sauf en cas d'infection plus ou

moins massive, il n'attire pas l'attention et c'est probablement ce qui explique qu'il ait échappé jusqu'à maintenant à l'observation des chercheurs. J'ai relevé la présence de ce parasite à deux endroits du canton de Neuchâtel, dans des forêts assez denses de conifères:

1° Bois derrière Perreux sur Boudry, le 21 août 1940 et en août 1941. Ce parasite présentait un développement particulièrement massif en 1940; il n'était plus qu'en petite quantité en 1941 et n'a pas reparu en 1942.

2° Bois des Serroues sur Peseux, le 12 septembre 1940; par la suite je n'ai plus observé la présence de ce parasite dans ces bois où il était cependant assez abondant en automne 1940.

Taphrina athyrii se distingue facilement des autres espèces signalées jusqu'ici sur nos fougères. *T. lutescens* Rostrup a des asques beaucoup plus grands, 60—75 μ de longueur, et se développe sur *Dryopteris thelypteris* (L.) Gray. Malgré de nombreuses recherches, je n'ai jamais eu l'occasion d'observer ce champignon en Suisse et, à ma connaissance, aucun mycologue ne l'a encore signalé chez nous. *T. filicina* Rostrup a également des asques très sensiblement plus grands, 29—38 μ de longueur. Ce parasite attaque les frondes de *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woymar (*Aspidium spinulosum* Sw.). Jusqu'ici il ne m'a pas été possible non plus d'observer la présence de cette espèce chez nous, bien qu'il semble fort probable qu'on doive la rencontrer, vu la fréquence de son hôte et, dans ce cas encore, je ne sache pas qu'elle ait été observée en Suisse. Enfin *T. Vestergrenii* Giesenhagen, qui infecte les frondes de *Dryopteris filix mas* (L.) Schott, est l'espèce qui se rapproche le plus de *T. athyrii*. Les spores sont un peu plus longues et plus étroites; les asques sont un peu plus longs et cylindriques, non élargis à leur partie moyenne et un peu allongés à leurs deux extrémités, alors que chez *T. athyrii* ils ne sont quelque peu allongés, et encore pas toujours, qu'à leur extrémité antérieure, l'extrémité inférieure ayant la même largeur que la cellule basale. *T. Vestergrenii* forme des boursouflures très manifestes des folioles infectées dont la face inférieure est colorée en gris brunâtre; *T. athyrii* ne provoque aucune déformation des folioles attaquées qui restent planes. A deux reprises, en 1916 et 1929, j'ai observé *T. Vestergrenii* dans le canton de Neuchâtel, dans des forêts de conifères denses et humides au fond du Creux-du-Van. Il semble, bien que son hôte soit très fréquent, qu'il s'agisse d'une espèce fort peu répandue, puisqu'elle n'est signalée qu'à de très rares autres endroits en Suisse. *T. athyrii* paraît être une espèce plus rare encore, car Mix¹, dans sa monographie du genre *Taphrina*, ne la mentionne qu'au Caucase. Comme il s'agit d'un parasite qui n'attire pas l'attention, du moins généralement, ce fait peut suffire à expliquer qu'il ait pu échapper aux recherches. Il convient cependant de relever que les *Taphrina* se développant sur les

fougères sont toujours difficiles à distinguer, peu abondants et très fugaces, du moins chez nous.

2. *Puccinia de Chrysanthemum cinerariæfolium* (Trev.) Vis.

Au cours d'une herborisation dans les gorges de l'Orbe (canton de Vaud) le 15 septembre 1936, j'ai observé une Rouille sur *Chrysanthemum cinerariæfolium*, qui s'est révélée être une espèce fort intéressante. On peut se demander d'abord comment cette plante est arrivée à cet endroit éloigné de toute habitation. D'après les renseignements que je dois à l'obligeance du professeur Cruchet de Morges, on aurait fait à Montcherand, il y a un certain nombre d'années, la culture du pyrèthre; il est donc très probable que la colonie dont il est question ici date de cette époque et que des plantes de *C. cinerariæfolium* ont été introduites accidentellement à cet endroit insolite.

Il y avait, le long du sentier des gorges, sur la rive gauche de l'Orbe, à environ un kilomètre en amont du lac alimentant l'usine électrique de Montcherand, une belle colonie de ce *Chrysanthemum cinerariæfolium*, forte de plusieurs centaines de plantes, dont la plus grande partie se trouvait sur une pente rocailleuse et recouverte de petits taillis dominant le sentier. Presque toutes les plantes étaient attaquées par une Rouille qui se présentait essentiellement sous sa forme urédosporée, avec de rares amas de téléutospores. L'examen de ce parasite m'a montré qu'il se rattachait au groupe de *Puccinia tanacetii* DC, mais paraissait cependant différent de *P. tanacetii* DC, de *P. balsamitæ* (Strauss) Rabenhorst, ou encore de *P. pyrethri* Rabenhorst.

L'étude morphologique de cette espèce m'a conduit à estimer que je me trouvais en présence d'une Rouille nouvelle pour laquelle je propose le nom de *Puccinia Gäumannii* et que je dédie à M. le professeur Gäumann, le distingué mycologue de l'École polytechnique fédérale de Zurich, en hommage de profonde estime et d'admiration pour toute son œuvre scientifique.

Avant de faire divers commentaires au sujet de cette espèce, je commencerai par en donner la description morphologique détaillée, telle qu'elle résulte de mes observations et de l'examen microscopique.

Je n'ai malheureusement pas pu distinguer nettement les pycnides de cette espèce et il ne m'est pas possible, du moins pour le moment, d'en donner la description.

Les urédos primaires se forment sur les deux faces des feuilles, exceptionnellement sur les pétioles. Ils se présentent sous l'aspect de taches d'abord d'un vert jaunâtre, devenant rapidement brunâtres, puis brunes. Ces taches sont isolées, arrondies, petites et non confluentes, $\frac{1}{2}$ à 1 mm. de diamètre. Je n'ai jamais constaté qu'une infection peu considérable, de quelques feuilles seulement. A maturité, l'épiderme se

soulève, puis se fend et les urédospores apparaissent entre les lèvres de la fente. Ce rebord épidermique plus ou moins continu ne persiste pas et disparaît, laissant les spores à nu. Les amas d'urédos primaires sont au nombre de 1 à 4 en général sur chaque tache, très rarement davantage, le plus souvent 2 ou 3 ou un seul. Ils sont arrangés plus ou moins nettement en cercle sur chaque tache, avec un petit espace libre au centre (où doivent se former les pycnides). A maturité, les amas sont isolés, petits, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mm. de diamètre; ils deviennent par la suite plus ou moins confluent et ne forment plus alors qu'un seul amas d'un brun clair, d'aspect assez compact. Sur les pétioles, les amas sont un peu allongés, atteignant ou dépassant même 1 mm. de longueur sur $\frac{1}{4}$ mm. de largeur; pour le reste, ils sont semblables à ceux se développant sur les feuilles.

Les urédospores sont d'un brun clair, arrondies ou grossièrement arrondies, 21—26 μ de diamètre ou ovales-elliptiques, 26—35 \times 12 à 26 μ ; le plus grand nombre sont plus ou moins elliptiques. Les pores germinatifs sont au nombre de 3; ils sont souvent indistincts ou parfois 2 seulement apparaissent nettement, enfin sur une spore j'ai constaté la présence de 4 pores germinatifs. Les pores germinatifs sont souvent surmontés d'une papille hyaline pouvant atteindre jusqu'à 5 μ de hauteur, où la membrane est lisse. La membrane d'égale épaisseur partout, 2—3 μ , est d'un brun plus foncé que le reste de la spore; elle est finement échinulée. Le pédicelle est hyalin, 5—7 μ de largeur à son insertion, un peu plus étroit à sa base; il peut atteindre jusqu'à 35 μ de longueur, mais de beaucoup le plus souvent il est brisé à son insertion sur la spore. Dans les amas d'urédos vus en coupes, on constate la présence de nombreuses paraphyses hyalines de 2—3 μ de largeur et 45—70 μ de longueur, filiformes et non renflées à leur extrémité.

Les amas d'urédos secondaires sont sur les deux faces des feuilles, petits, arrondis, $\frac{1}{3}$ à $\frac{3}{4}$ mm. de diamètre; ils sont un peu allongés sur les pétioles, jusqu'à 1 mm. de longueur sur $\frac{1}{2}$ mm. de largeur. Les amas sont isolés, irrégulièrement répartis sur la surface des feuilles et le long des pétioles, parfois plus ou moins en groupes et rapprochés, mais non confluent. Ils sont d'un brun assez foncé, nus de bonne heure et entourés d'un mince rebord épidermique d'un brun plus foncé qui disparaît le plus souvent peu après la maturité. Aucune tache spéciale ne se manifeste aux endroits infectés des feuilles ou pétioles, débordant plus ou moins les amas d'urédos.

Les urédospores sont arrondies ou ovoïdes ou le plus souvent ovales-elliptiques, 23—33 μ (en moyenne 28 μ) de longueur, sur 17—26 μ (en moyenne 21 μ) de largeur, d'un brun clair. La membrane d'égale épaisseur partout, 2—3 μ , est échinulée. Les pores germinatifs sont au nombre de 3, surmontés d'une papille hyaline pouvant atteindre jusqu'à 5 μ de hauteur où la membrane est lisse; ils sont souvent indistincts ou 2 seule-

ment se distinguent nettement. Le pédicelle est court, rarement jusqu'à 23μ de longueur sur $4-5 \mu$ de largeur, hyalin; il est de beaucoup le plus souvent brisé au niveau de son insertion à l'urédospore. On constate dans les amas d'urédos secondaires vus en coupe de nombreuses paraphyses hyalines, filiformes et non renflées à leur extrémité, mesurant $2-3 \mu$ de largeur sur $45-70 \mu$ de longueur.

Les amas de téléospores sont situés à la face inférieure des feuilles; ils sont petits et arrondis, $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ mm. de diamètre, un peu allongés lorsqu'ils sont sur les pétioles où ils atteignent jusqu'à 1 mm. de longueur sur $\frac{1}{2}$ mm. de largeur. Ils sont isolés, non confluent, irrégulièrement disposés, en général peu nombreux et ne se distinguent des amas d'urédos que par leur couleur plus foncée, d'un brun noir. Ils sont nus de bonne heure et entourés au début d'un mince rebord épidermique d'un brun foncé qui disparaît assez rapidement. Comme pour les amas d'urédos secondaires, aucune tache particulière ne se manifeste débordant plus ou moins les points d'infection.

Les téléospores sont ovales-elliptiques, arrondies aux deux extrémités, souvent un peu atténuées à leur partie inférieure au niveau de l'insertion sur le pédicelle; elles ne sont pas ou peu étranglées à la cloison. Les deux cellules sont assez sensiblement de mêmes dimensions. Les téléospores mesurent $33-54 \mu$ de longueur (moyenne 45μ), sur $16-28 \mu$ de largeur (moyenne 23μ). La cellule supérieure mesure $16-28 \mu$ de longueur (moyenne 23μ) sur $21-28 \mu$ de largeur (moyenne $23-26 \mu$). Les mesures de la cellule inférieure sont: $16-28 \mu$ de longueur (moyenne 21μ) sur $16-24 \mu$ de largeur (moyenne $21-23 \mu$). La membrane d'égale épaisseur partout, $2-3 \mu$, est épaissie à l'extrémité où elle peut atteindre jusqu'à 9μ ; cet épaississement terminal de la membrane est généralement d'un brun plus clair que le reste de la surface des spores qui est d'un brun foncé. La membrane est très finement verruqueuse; la verruquosité s'observe surtout au niveau du renflement terminal où elle apparaît très nettement, ainsi qu'au niveau du pore germinatif de la cellule inférieure, surtout lorsqu'il existe une ébauche plus ou moins manifeste d'une petite papille. Par contre, la verruquosité devient de moins en moins visible à mesure qu'on se rapproche de la partie inférieure des téléospores qui semble lisse. Souvent on ne distingue les petites verrues que sur le $\frac{1}{3}$ ou le $\frac{1}{2}$ de la cellule supérieure, le reste de la surface des spores paraissant lisse. Cependant si on examine les téléospores à sec, on se rend alors parfaitement bien compte que les fines verrues sont réparties uniformément sur toute la surface des spores. Le pore germinatif de la cellule supérieure est apical, celui de la cellule inférieure est situé au niveau de la cloison intercellulaire, parfois surmonté d'une ébauche de très petite papille d'un brun plus clair que le reste de la membrane, comme c'est le cas pour l'épaississement terminal de la cellule supérieure. Le pédicelle est hyalin, $4-7 \mu$ de largeur et

pouvant atteindre jusqu'à 90 μ de longueur (en moyenne 35—47 μ); il est assez persistant, mais on constate généralement dans les préparations qu'il est brisé peu au-dessous de son insertion à la cellule inférieure. Dans les amas de téléospores vus en coupes, on observe la présence de nombreuses paraphyses hyalines, filiformes et non renflées à leur extrémité, mesurant 2—3 μ de largeur sur 45—70 μ de longueur.

Puccinia Gæumanni a été observé sur les pétioles et feuilles de *Chrysanthemum cinerariæfolium* (Trev.) Vis. dans les gorges de l'Orbe (canton de Vaud), en amont de Montcherand. Il s'agit d'une espèce qui, au point de vue de son cycle vital, présente des pycnides (bien qu'il ne m'ait pas été possible de les observer nettement), des urédos primaires, des urédos secondaires et des téléospores. C'est donc une espèce du type *Brachypuccinia*. *Puccinia balsamitæ* est du même type biologique, ainsi que *P. pyrethri*. Quant à *P. tanacetii*, son développement est encore incomplètement élucidé, car on ne lui connaît que des urédos et des téléospores; il est cependant très probable que son cycle vital est également du type de *Brachypuccinia*.

Dans un travail paru en 1944, le professeur Kühnholtz-Lordat de Montpellier, dans le chapitre consacré à la dissémination des urédospores, cite *Puccinia pyrethri* sur *Chrysanthemum cinerariæfolium*². Ce parasite s'est développé en 1941—1942 sur des pyrèthres cultivés à l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier et il n'a pas été possible de préciser l'origine de ces plantes infectées. Malgré de nombreuses et minutieuses recherches, seules les urédospores ont été observées et il ne s'est développé aucun amas de téléospores. Le professeur Kühnholtz-Lordat ayant eu la grande obligeance de m'envoyer des feuilles parasitées de *Chrysanthemum cinerariæfolium* récoltées à Montpellier, ce dont je tiens encore à le remercier, il m'a été possible de comparer ces urédos avec ceux provenant du canton de Vaud. Il résulte de cette étude que le parasite de la France est absolument identique et dans tous ses détails à celui observé en Suisse; il s'agit donc d'une seule et même espèce.

Le professeur Kühnholtz-Lordat n'a pas connaissance que cette Rouille ait été observée ailleurs en France, ce que m'a également confirmé en juin 1946 le professeur Guyot de l'Ecole nationale d'agriculture de Grignon, qui n'a vu aucune mention de ce champignon dans d'autres pays. Jusqu'à plus ample informé, *Puccinia Gæumanni* ne serait signalé qu'en Suisse, dans les gorges de l'Orbe (canton de Vaud) et en France, à Montpellier.

J'aurais désiré pouvoir faire des recherches biologiques afin de préciser si les différences morphologiques entre les quatre espèces du groupe de *Puccinia tanacetii* sont confirmées par l'expérimentation. Malheureusement je n'ai pas pu faire cette étude par suite du manque de matériel d'expérience. Le 16 septembre 1940, j'ai fait une excursion dans

les gorges de l'Orbe et j'ai constaté que les plantes de *Chrysanthemum cinerariæfolium* étaient en voie de très forte diminution et cela sans aucune cause apparente. En outre, je n'ai observé qu'une infection peu considérable et les amas de téléospores étaient en si petite quantité qu'un essai d'infection était irréalisable. Le 17 septembre 1943, en compagnie du professeur Cruchet de Morges, je me suis à nouveau rendu dans les gorges de l'Orbe avec l'espoir de pouvoir récolter des téléospores en vue d'expériences à faire en 1944. J'ai dû constater que la station était dans un état encore plus désastreux qu'à mon précédent passage, à la suite d'un feu de broussailles dans les taillis où se développent les *Chrysanthemum cinerariæfolium*. Il ne persistait plus qu'un petit nombre de plantes, dont quelques-unes seulement infectées et uniquement par des urédos. J'ai cependant transplanté, dans un jardin à Neuchâtel, une de ces plantes, en espérant par ce moyen me procurer du matériel d'expérimentation.

Le 20 avril 1944, je constate sur deux ou trois feuilles de petites taches d'un vert jaunâtre qui me montrent le développement déjà complet des urédos primaires, sans que je puisse discerner nettement les pycnides. Au moyen de deux ou trois feuilles portant de très rares téléospores qui se sont développées à la fin de l'automne 1943 à Neuchâtel, j'ai essayé, en mai 1944, d'infecter des plantes de *Chrysanthemum cinerariæfolium*, *C. inodorum*, *C. parthenium*, *C. segetum* et *Tanacetum vulgare*. Je n'ai obtenu aucune trace d'infection de ces diverses plantes même de *C. cinerariæfolium*. Afin de voir s'il se produirait une infection par propagation des urédospores, j'ai mis les phanérogames ci-dessus en serre et en contact intime avec la plante de *C. cinerariæfolium* portant d'assez nombreux urédos et provenant des gorges de l'Orbe. L'expérience a duré jusqu'au milieu de juillet, sans qu'il se produise la plus petite trace d'infection des diverses plantes. La plante de pyrèthre infectée est alors sortie de serre et replacée en plein air pour que l'infection puisse suivre son cours normal. Durant tout l'été il se développe des urédos en assez grande quantité, mais sans formation de téléospores sauf à l'arrière-automne, où il apparaît quelques très rares amas de téléospores.

Le 25 mars 1945, je constate à nouveau sur quelques jeunes feuilles de *Chrysanthemum cinerariæfolium* de petites taches d'un jaune verdâtre sur lesquelles je vois que les urédos primaires sont déjà à maturité, sans que je puisse distinguer nettement la présence des pycnides. Ce sont ces urédos primaires qui ont été utilisés dans la description ci-dessus de *Puccinia Gæumannii*. Par la suite, l'infection a évolué très mal, du fait probablement des conditions météorologiques, et à la fin de juin on ne constatait plus aucune trace d'infection de *C. cinerariæfolium*. Ainsi disparaissait tout espoir d'expérimentation, car il est bien à prévoir que la station des gorges de l'Orbe a complètement disparu actuellement, vu

l'état déplorable où elle se trouvait en 1943. La seule conclusion qu'on puisse tirer de ce qui précède, c'est que *Tanacetum vulgare* ne semble pas être sensible à l'infection par les urédospores de *Puccinia Gæumanni*.

Puccinia balsamitæ, *P. pyrethri* et *P. tanaceti* ont été l'objet de très peu de recherches biologiques. Sydow³ mentionne comme hôte de *P. balsamitæ*, *Pyrethrum tanacetifolium* Boiss. dans le jardin botanique de Berlin, qui a été contaminé par *Tanacetum balsamita*. Klebahn⁴ signale que *P. pyrethri* n'infecte pas *Chrysanthemum parthenifolium* Pers. ni *C. indicum* L.

La seule manière d'arriver à préciser les différences qui existent entre les quatre *Puccinia balsamitæ*, *P. Gæumanni*, *P. pyrethri* et *P. tanaceti* consistera à les comparer entre elles et à faire des mesures biométriques. Pour établir les tableaux ci-dessous, j'ai mesuré 150 urédospores, ainsi que 150 téléutospores.

Urédospores.

<i>P. Gæumanni</i>	. . . . .	23—33 μ	de longueur et	17—26 μ	de largeur
<i>P. balsamitæ</i>	. . . . .	26—38 μ	» » »	19—28 μ	» »
<i>P. pyrethri</i>	. . . . .	21—30 μ	» » »	14—23 μ	» »
<i>P. tanaceti</i>	. . . . .	21—33 μ	» » »	16—26 μ	» »

Si on prend la moyenne des urédospores examinées, on aura :

<i>P. Gæumanni</i>	. . . . .	28 μ	de longueur et	21 μ	de largeur
<i>P. balsamitæ</i>	. . . . .	28 μ	» » »	23 μ	» »
<i>P. pyrethri</i>	. . . . .	25 μ	» » »	19 μ	» »
<i>P. tanaceti</i>	. . . . .	26 μ	» » »	21 μ	» »

Téléutospores.

<i>P. Gæumanni</i>	. . . . .	33—54 μ	de longueur et	16—28 μ	de largeur
<i>P. balsamitæ</i>	. . . . .	38—54 μ	» » »	21—33 μ	» »
<i>P. pyrethri</i>	. . . . .	33—50 μ	» » »	19—30 μ	» »
<i>P. tanaceti</i>	. . . . .	28—47 μ	» » »	14—23 μ	» »

Si on prend la moyenne des téléutospores examinées, on aura :

<i>P. Gæumanni</i>	. . . . .	45 μ	de longueur et	23 μ	de largeur
<i>P. balsamitæ</i>	. . . . .	47 μ	» » »	26 μ	» »
<i>P. pyrethri</i>	. . . . .	40 μ	» » »	23 μ	» »
<i>P. tanaceti</i>	. . . . .	35 μ	» » »	19 μ	» »

Si on compare ces quatre espèces en considérant les dimensions extrêmes de chacune, leur dimension moyenne et leur valeur de fréquence (les dimensions entre lesquelles s'inscrivent les $\frac{3}{4}$ des spores examinées), on aura les résultats suivants:

Urédospores longueur			
Espèces	Valeur extrême	Valeur de fréquence	Valeur moyenne
<i>P. Gæumanni</i> . . .	23—33 μ	26—30 μ	28 μ
<i>P. balsamitæ</i> . . .	26—38 μ	28—33 μ	28 μ
<i>P. pyrethri</i> . . .	21—30 μ	23—28 μ	25 μ
<i>P. tanacetii</i> . . .	21—33 μ	23—28 μ	26 μ
largeur			
Espèces	Valeur extrême	Valeur de fréquence	Valeur moyenne
<i>P. Gæumanni</i> . . .	17—26 μ	19—21 μ	21 μ
<i>P. balsamitæ</i> . . .	19—28 μ	21—26 μ	23 μ
<i>P. pyrethri</i> . . .	14—23 μ	19—21 μ	19 μ
<i>P. tanacetii</i> . . .	16—26 μ	19—21 μ	21 μ
Téletospores longueur			
Espèces	Valeur extrême	Valeur de fréquence	Valeur moyenne
<i>P. Gæumanni</i> . . .	33—54 μ	40—47 μ	45 μ
<i>P. balsamitæ</i> . . .	38—54 μ	40—49 μ	47 μ
<i>P. pyrethri</i> . . .	33—50 μ	38—45 μ	40 μ
<i>P. tanacetii</i> . . .	28—47 μ	30—38 μ	35 μ
largeur			
Espèces	Valeur extrême	Valeur de fréquence	Valeur moyenne
<i>P. Gæumanni</i> . . .	16—28 μ	21—26 μ	23 μ
<i>P. balsamitæ</i> . . .	21—33 μ	23—28 μ	26 μ
<i>P. pyrethri</i> . . .	19—30 μ	21—26 μ	23 μ
<i>P. tanacetii</i> . . .	14—23 μ	16—21 μ	19 μ

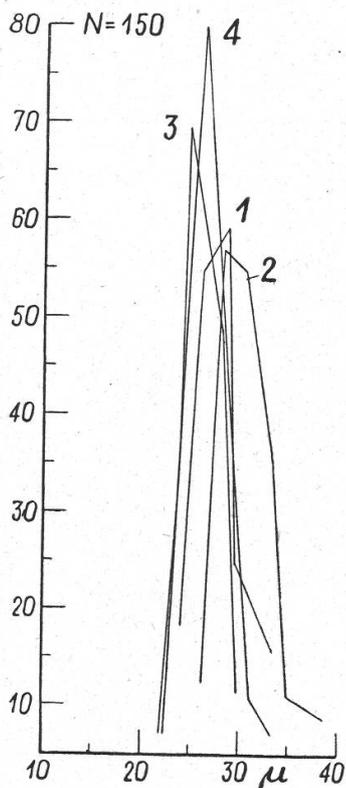


Figure 1.
Répartition des longueurs des
urédospores.
Courbe 1: *Puccinia Gæumanni*.
Courbe 2: *Puccinia balsamitæ*.
Courbe 3: *Puccinia pyrethri*.
Courbe 4: *Puccinia tanacetii*.

Pour ce qui concerne les téléospores, j'ai encore mesure, pour 150 spores: la longueur totale, la longueur et la largeur de la cellule supérieure, enfin la longueur et la largeur de la cellule inférieure. On aura le tableau suivant:

Espèces	longueur totale	Cellule supérieure		Cellule inférieure	
		longueur	largeur	longueur	largeur
1. <i>P. Gæumanni</i>	33—54 μ	16—28 μ	21—28 μ	16—22 μ	16—24 μ
2. <i>P. balsamitæ</i>	38—54 μ	19—28 μ	21—33 μ	19—26 μ	19—28 μ
3. <i>P. pyrethri</i>	33—50 μ	16—26 μ	19—30 μ	16—26 μ	19—28 μ
4. <i>P. tanaceti</i>	28—47 μ	16—23 μ	16—23 μ	14—23 μ	14—23 μ
1. {	Valeur extrême	33—54 μ	16—28 μ	21—28 μ	16—24 μ
	— fréquence	40—47 μ	21—26 μ	23—26 μ	21—23 μ
	— moyenne	45 μ	23 μ	23—26 μ	21 μ
2. {	Valeur extrême	38—54 μ	19—28 μ	21—33 μ	19—28 μ
	— fréquence	40—49 μ	21—26 μ	23—28 μ	21—23 μ
	— moyenne	47 μ	23 μ	26 μ	21 μ
3. {	Valeur extrême	33—50 μ	16—26 μ	19—30 μ	16—26 μ
	— fréquence	38—45 μ	19—21 μ	21—26 μ	19—23 μ
	— moyenne	40 μ	21 μ	23 μ	21 μ
4. {	Valeur extrême	28—47 μ	16—23 μ	16—23 μ	14—23 μ
	— fréquence	30—38 μ	16—21 μ	16—19 μ	16—21 μ
	— moyenne	35 μ	19 μ	19 μ	19 μ

En examinant les téléospores des 4 espèces au point de vue du rapport existant entre la longueur totale moyenne et la largeur moyenne, soit le quotient de la longueur par la largeur, on obtient les résultats suivants :

Espèces	Supports	Grandeur moyenne des téléospores		Quotient
		longueur	largeur	
<i>P. Gæumanni</i> . . .	<i>Chrysanthemum cinerariæfolium</i> .	45 μ	23 μ	1,95
<i>P. balsamitæ</i> . . .	<i>Tanacetum balsamita</i> . . .	47 μ	26 μ	1,80
<i>P. pyrethri</i> . . .	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> . .	40 μ	23 μ	1,74
<i>P. tanaceti</i> . . .	<i>Tanacetum vulgare</i>	35 μ	19 μ	1,84

Les graphiques p. 664 et 666 mettront peut-être mieux en évidence les rapports et différences qui existent entre les quatre espèces de *Puccinia* faisant l'objet de cette étude. La figure 1 présente les courbes de la longueur des urédospores, la figure 2 la largeur des urédospores et la figure 3 les courbes de la longueur et de la largeur des téléospores.

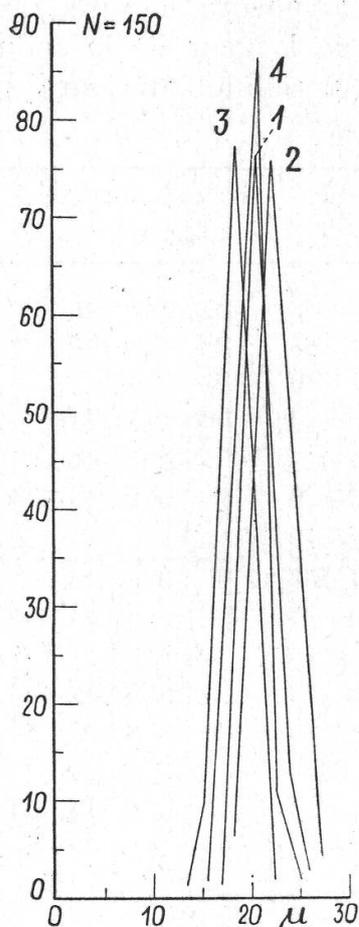


Figure 2.

Répartition des largeurs des urédospores.

- Courbe 1: *Puccinia Gæumanni*.
 Courbe 2: *Puccinia balsamitæ*.
 Courbe 3: *Puccinia pyrethri*.
 Courbe 4: *Puccinia tanacetii*.

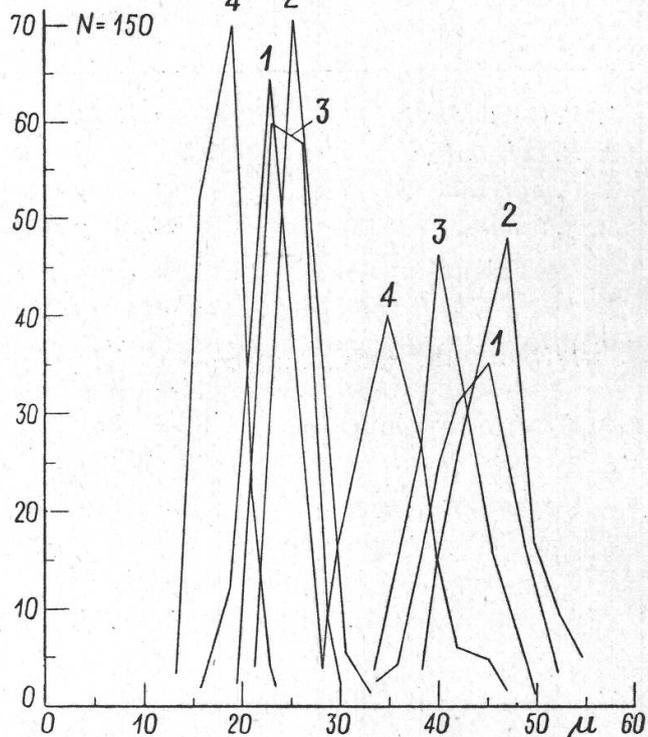


Figure 3.

Répartition des longueurs et des largeurs des téléutospores.

- Courbe 1: *Puccinia Gæumanni*.
 Courbe 2: *Puccinia balsamitæ*.
 Courbe 3: *Puccinia pyrethri*.
 Courbe 4: *Puccinia tanacetii*.

Ces trois graphiques ont été établis, pour *Puccinia Gæumanni*, avec des échantillons de mes récoltes dans les gorges de l'Orbe; pour *P. balsamitæ* avec des matériaux provenant de Corcelles (Neuchâtel) et récoltés par Morthier en 1876; pour *P. pyrethri*, j'ai employé des exemplaires recueillis le 1^{er} août 1906 au-dessus de Rovio (Tessin); enfin pour *P. tanacetii*, des échantillons de Suède, récoltés par Vleugel le 8 août 1913 (Vestergren, *Micromycetes rariores selecti*, n° 1721).

Dans les trois figures, les courbes portant le n° 1, correspondent à *Puccinia Gæumanni*, celles du n° 2 se rapportent à *P. balsamitæ*, celles du n° 3 à *P. pyrethri* et enfin celles du n° 4 à *P. tanacetii*.

L'examen des urédospores ne permet pas de distinguer d'une manière très précise les quatre espèces de *Puccinia*, car elles se ressemblent beaucoup et il n'y a entre elles que de fort petites différences; leur aspect

général est également très semblable. Les urédospores de *P. Gæumanni* et *P. balsamitæ*, dans leurs dimensions moyennes, sont d'égale longueur; celles de *P. balsamitæ* sont un peu plus larges. Les urédospores de *P. pyrethri* et *P. tanaceti* sont un peu moins longues que celles de *P. Gæumanni*; par contre leur largeur est pareille pour *P. tanaceti* et à peine un peu plus étroite pour *P. pyrethri*.

Si on envisage les téléospores, on constate que *P. balsamitæ* est nettement différent des trois autres espèces. En particulier la membrane, verruqueuse sur toute sa surface, présente des verrues relativement grandes et se distinguant au premier coup d'œil, tandis que *P. Gæumanni* a une verruquosité très fine et également distribuée sur toute la surface des téléospores; elle est si fine que les spores paraissent le plus souvent lisses ou partiellement lisses. Les verrues en effet ne se distinguent bien que dans le $\frac{1}{2}$ supérieur des téléospores et encore fort fréquemment seulement au niveau de l'épaississement terminal ou de l'ébauche de papille du pore germinatif de la cellule inférieure. Pour mettre en évidence la verruquosité, il faut avoir recours à l'examen des spores à sec. Les téléospores sont en moyenne un peu plus longues et un peu plus larges; elles sont arrondies aux deux extrémités, alors que chez *P. Gæumanni* la cellule inférieure devient souvent progressivement plus étroite dans le $\frac{1}{2}$ inférieur, surtout au voisinage de son insertion au pédicelle. Enfin le pédicelle, très fréquemment brisé près de son insertion à la spore, peut atteindre jusqu'à 90 μ de longueur, comme c'est le cas pour *P. Gæumanni*.

P. pyrethri a ses téléospores arrondies aux deux extrémités et pas plus ou moins atténuées à leur base. La membrane est assez finement verruqueuse et les verrues se distinguent facilement sur toute la surface des spores. Si la largeur des téléospores est sensiblement la même dans les deux espèces, *P. Gæumanni* a des spores manifestement plus longues que celles de *P. pyrethri*, si on les examine dans leur valeur moyenne. Quant au pédicelle, il est assez persistant et ne dépasse pas 50 μ de longueur.

P. tanaceti se rapproche le plus de *P. Gæumanni* par sa forme générale. Les téléospores sont soit arrondies aux deux extrémités, soit plus ou moins atténuées à l'une et à l'autre des deux extrémités ou encore seulement à leur extrémité inférieure. L'épaississement terminal est coloré en brun plus clair que le reste de la membrane, ce qu'on observe également chez *P. Gæumanni*. La membrane de *P. tanaceti* a de très fines verrues et assez indistinctes; elle paraît presque lisse, comme le dit Ed. Fischer⁵. On retrouve un aspect assez semblable de la verruquosité chez *P. Gæumanni*. Le pédicelle est long et assez persistant, comme chez *P. Gæumanni*, cependant il n'atteint pas jusqu'à 90 μ de longueur et ne dépasse pas 70 μ . Si l'aspect général de *P. tanaceti* et de *P. Gæumanni* est assez pareil, on constate cependant des différences sensibles dans les

dimensions des téléospores. Elles sont moins longues, 28—47 μ et en moyenne 35 μ (*P. Gæumanni* 33—54 μ et en moyenne 45 μ) et également manifestement moins larges, 14—23 μ et en moyenne 19 μ (*P. Gæumanni* 16—28 μ et en moyenne 23 μ).

Il résulte de toute cette étude morphologique que *Puccinia Gæumanni* est une espèce qui fait partie du groupe de *P. tanacetii*, dans lequel on peut encore ajouter, d'après Klebahn⁴, *P. absinthii* et *P. chrysanthemi*, mais ces deux dernières se différencient aisément de *P. Gæumanni*, ce qui rend inutile une comparaison détaillée. Une série de caractères microscopiques rapprochent *P. Gæumanni* de telle ou telle des trois espèces que je viens d'étudier. A ces ressemblances, il convient encore d'ajouter que les quatre espèces, examinées en coupes, montrent de nombreuses paraphyses hyaline, filiformes et non renflées en massue à leur extrémité, mesurant 2—3 μ de largeur et 45—70 μ de longueur. On peut les observer dans les amas d'urédos primaires, d'urédos secondaires et de téléospores. Par contre, on peut relever un tout aussi grand nombre de caractères séparant ces espèces les unes des autres. Ces différences sont suffisamment nombreuses et constantes pour justifier la séparation du parasite de *Chrysanthemum cinerariæfolium* des autres Rouilles se rattachant au groupe de *Puccinia tanacetii*.

Il est évident que cette étude morphologique devrait être complétée par l'expérimentation qui apporterait encore un argument de plus en faveur de *P. Gæumanni*. Malheureusement, pour les circonstances dont il a déjà été question, il ne m'a pas été possible de faire des essais d'infection. Cependant, de l'essai fait en 1944, il semble résulter que les urédos de *P. Gæumanni* ne sont pas susceptibles d'infecter *Chrysanthemum inodorum*, *C. parthenium*, *C. segetum* et *Tanacetum vulgare*.

Au printemps de 1945, le 23 avril, j'ai fait un essai d'infection avec des téléospores de *Puccinia balsamitæ* recueillies le 4 septembre 1944 dans un jardin à Corcelles (Neuchâtel). J'ai infecté des plantes de *Tanacetum vulgare*, *T. balsamita*, *Chrysanthemum cinerariæfolium* et des semis de ce même *C. cinerariæfolium*, de *C. corymbosum*, *C. inodorum* et *C. parthenium*. Le 11 mai il apparaît de multiples points d'infection de *T. balsamita*; le 14 mai les pycnides et urédos primaires sont à maturité; ils sont en très grande quantité les jours suivants et envahissent progressivement les jeunes feuilles au fur et à mesure de leur développement. Le 18 juillet les plantes en expérience sont sorties de serre et placées en plein air dans un jardin. Le 25 juillet les téléospores font leur apparition sur *T. balsamita*, tandis que les urédos sont en immense quantité. Je constate le même jour la formation d'urédos sur *Chrysanthemum parthenium*. Le 10 septembre, l'infection est massive sur *T. balsamita* en urédos et téléospores; elle est discrète mais nette et seulement en urédos sur *C. parthenium*. Le 25 septembre, d'assez nombreuses feuilles de *C. parthenium* portent des urédos et téléospores. Le 15 octobre,

l'infection est toujours très massive sur *T. balsamita* et assez abondante sur *C. parthenium*. L'état se maintient pareil jusqu'en décembre et le 4 de ce mois on constate toujours une infection massive de *T. balsamita* en urédos et téléutospores et assez abondante de *C. parthenium* également en urédos et téléutospores. Par contre, toutes les autres plantes en expérience sont restées indemnes.

Les plantes infectées de *T. balsamita* sont laissées en place durant toute la mauvaise saison en vue de nouvelles expériences. Au premier printemps de 1946, au moment de l'épanouissement des premières feuilles, je place en contact intime avec les plantes de *T. balsamita* infectées l'année précédente, des plantes en pots de *Tanacetum vulgare*, *Chrysanthemum cinerariæfolium* et *C. parthenium*, ainsi que des jeunes semis de *C. inodorum* et *C. segetum*. Le 1^{er} mai, on distingue nettement sur les jeunes feuilles de *T. balsamita* de nombreuses petites taches d'un jaune verdâtre où les pycnides sont manifestement en évolution, pour être à maturité dès le 5 mai, ainsi que les premiers urédos primaires. Le 22 mai les urédos secondaires font leur apparition et se propagent rapidement les jours suivants. Le 1^{er} juin, on constate une infection massive de *T. balsamita* en urédos secondaires. Absent tout le mois de juin, je n'ai pas pu contrôler l'évolution de l'expérience, mais le 2 juillet je constate une infection massive en urédos et téléutospores de *T. balsamita*. J'observe en plus des urédos en assez grand nombre sur *C. parthenium*, une infection très discrète de *C. segetum* et quelques rares urédos sur *C. inodorum*. Le 8 août, l'infection est toujours très massive sur *T. balsamita* et assez abondante sur *C. parthenium*, avec développement des urédos et des téléutospores. A la fin de septembre, l'état reste le même: infection massive de *T. balsamita*, abondante de *C. parthenium*, très discrète de *C. segetum* avec formation d'urédos seulement et de rares urédos sur *C. inodorum*. Durant toute l'expérience, *T. vulgare* et *C. cinerariæfolium* sont restés indemnes.

Il résulte de ces deux essais que *Puccinia balsamitæ* peut infecter non seulement *Tanacetum balsamita*, mais encore *Chrysanthemum inodorum*, *C. parthenium* et *C. segetum*. Par contre, ce qui est particulièrement intéressant à relever, *Tanacetum vulgare*, *Chrysanthemum cinerariæfolium* et *C. corymbosum* n'ont présenté à aucun moment la plus petite trace d'infection.

Le 1^{er} septembre 1945, je recueille à Fribourg, près de l'Institut botanique, des téléutospores de *Puccinia tanaceti* qui me servent à infecter, le 10 mai 1946, des plantes de *Tanacetum balsamita*, *T. vulgare* et *Chrysanthemum corymbosum*, ainsi que des semis de *C. cinerariæfolium*, *C. inodorum*, *C. parthenium* et *C. segetum*. Vu mon absence, je n'ai pas pu contrôler le début de l'infection, mais le 2 juillet, je constate la présence de nombreux urédos secondaires sur *T. vulgare*. Toutes les plantes en expérience sont sorties de serre et placées dans un jardin en plein air.

L'infection se propage rapidement et devient massive dès le milieu du mois; les téleutospores se forment à partir du 20 juillet. Par la suite l'infection reste massive sur *T. vulgare*, envahissant progressivement et rapidement toutes les feuilles. Les autres plantes en expérience, en particulier *Chrysanthemum cinerariæfolium* et *C. corymbosum*, sont restées rigoureusement indemnes. Le 1^{er} septembre, j'ai constaté la présence de quelques rares urédos sur *Tanacetum balsamita*, mais cette infection si tardive laisse supposer qu'il s'agit d'une infection étrangère, ce que je me propose de vérifier l'année prochaine.

De ces divers essais, il résulte que *Chrysanthemum cinerariæfolium* ne peut pas être infecté par les téleutospores et les urédospores de *Puccinia balsamitæ*, ni par celles de *P. tanaceti*. Il eût été intéressant de faire des expériences avec *P. pyrethri*, mais il ne m'a pas été possible de me procurer le matériel nécessaire. A côté de l'étude morphologique, ils viennent confirmer la valeur de *Puccinia Gæumanni* au point de vue biologique.

Il convient enfin de remarquer la relative pléophagie de *Puccinia balsamitæ* qui, expérimentalement, infecte non seulement *Tanacetum balsamita*, mais encore *Chrysanthemum inodorum*, *C. parthenium*, *C. segetum*, ainsi que *Pyrethrum tanacetifolium* d'après Sydow, alors que *Tanacetum vulgare*, *Chrysanthemum cinerariæfolium* et *C. corymbosum* restent indemnes. Par contre, *Puccinia tanaceti* est strictement spécialisé et n'infecte que *Tanacetum vulgare*, les autres plantes en expérience étant restées indemnes.

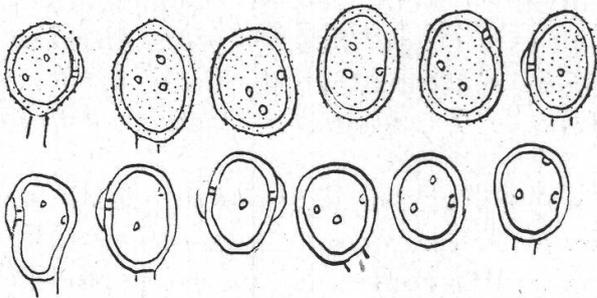


Figure 4.
Puccinia Gæumanni n. sp.
Urédospores primaires. 333X

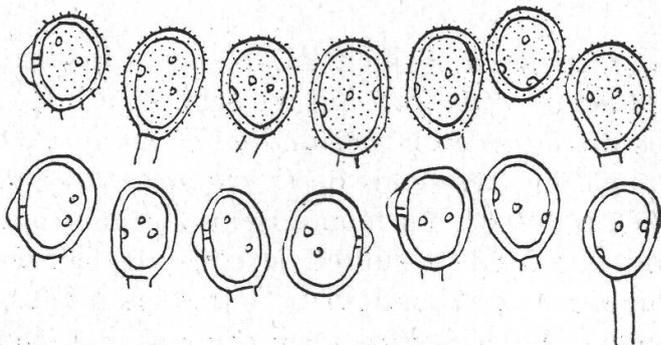


Figure 5.
Puccinia Gæumanni n. sp.
Urédospores secondaires. 333X

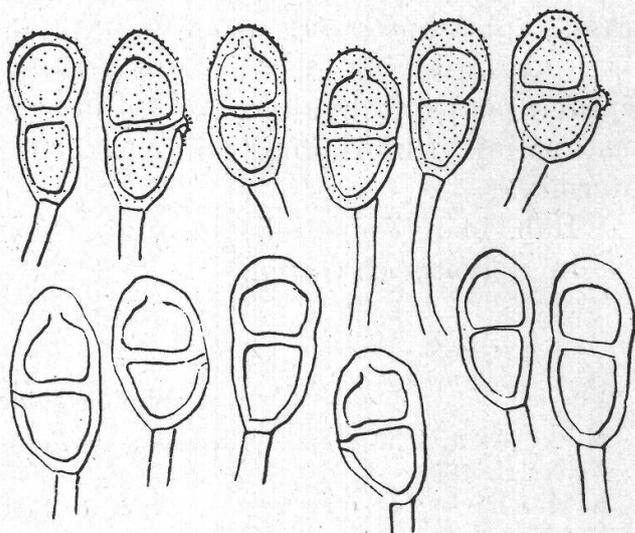


Figure 6.
Puccinia Gæumanni n. sp.
Teleutospores. 333X

Puccinia Gæumanni spec. nov.

Pycnidii non distincte visis.

Soris uredosporiferis primariis amphigenis vel raro petiolicolis, maculis primo virido-flavis, deinde brunneolis vel brunneis, parvis, sparsis, non confluentibus, rotundatis insidentibus, soris primo epidermide tectis, deinde fissis, paucis, 1—4, minutis, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mm. diam.; soris petiolicolis usque 1 mm. longis et $\frac{1}{4}$ mm. latis. Uredosporis pallide brunneis, globosis vel subglobosis, 21—26 μ diam., vel ovalis, vel ellipsoideis, 26—35 \times 12—26 μ ; poris germinationis 3, papillula minima, hyalina, usque 5 μ alta, levi auctis; membrana ubique æque crassa, 2—3 μ , brunnea, minute echinulata; pedicello hyalino, 5—7 μ lato et usque 35 μ longo. Paraphysibus hyalinis, filiformibus, non capitatis, 45—70 μ longis et 2—3 μ latis intermixtis.

Soris uredosporiferis secundariis amphigenis, minutis, rotundatis, $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ mm. diam., vel petiolicolis (usque 1 mm. long. et $\frac{1}{2}$ mm. lat.), sparsis, non confluentibus, brunneis, primo epidermide tectis sed mox nudis et epidermide cinctis, sine maculis. Uredosporis globosis, subglobosis vel ovoideis, sæpius ovalo-ellipsoideis, 23—33 μ longis, longitudine media 28 μ et 17—26 μ latis, latitudine media 21 μ ; poris germinationis 3, papillula minima, hyalina, usque 5 μ alta, levi auctis; membrana ubique æque crassa, 2—3 μ , brunnea, echinulata; pedicello hyalino, usque 23 μ longo et 4—5 μ lato. Paraphysibus hyalinis, filiformibus, non capitatis, 45—70 μ longis et 2—3 μ latis intermixtis.

Soris teleutosporiferis hypophyllis, minutis, rotundatis, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm. diam., vel petiolicolis usque 1 mm. long. et $\frac{1}{2}$ mm. lat., paucis, sparsis, non confluentibus, brunneo-atris, mox nudis et epidermide cinctis, sine maculis. Teleutosporis ovalo-ellipsoideis, utrinque rotundatis, sæpe basi parum attenuatis, non vel leniter constrictis, 33—54 μ longis, latitudine media 45 μ et 16—28 μ latis, latitudine media 23 μ ; membrana 2—3 μ

crassa, apice incrassata usque 9 μ , obscure brunnea, subtiliter verruculosa; poris germinationis cellulæ superioris apicali, cellulæ inferioris ad septum; pedicello hyalino, 4—7 μ lato et usque 90 μ longo. Paraphysibus hyalinis, filiformibus, non capitatis, 45—70 μ longis et 2—3 μ latis intermixtis.

Hab. in foliis petiolisque vivis *Chrysanthemi cinerariæfolii* (Trev.) Vis. in Helvetia et Gallia.

Bibliographie.

1. Mix, A. J. The Genus *Taphrina*. *Bulletin of the University of Kansas* Vol. XXXVII, 1936.
 2. Kühnholtz-Lordat, G. Essai de biologie des sores du diplonte chez les Uredinées. *Bulletin de la Société mycologique de France*. T. LIX, 1943, p. 133.
 3. Sydow, P. et H. Monographia Uredinearum. Vol. I, 1904.
 4. Klebahn, H. Pilze III. Uredineen. *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg*. Bd. Va, 1914.
 5. Fischer, E. d. Die Uredineen der Schweiz. *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz*. Bd. II, Heft 2, 1904.
-