

Puccinia Actaeae-agropyri Ed. Fischer et ses formes biologiques

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **47 (1937)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31810>

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.

***Puccinia Actaeae-agropyri* Ed. Fischer et ses formes biologiques.**

Par le D^r Eug. Mayor.

Manuscrit reçu le 2 novembre 1936.

Dans un travail antérieur, j'ai montré que *Puccinia Actaeae-agropyri* Ed. Fischer pouvait se subdiviser en 6 espèces biologiques différentes, dont une, il est vrai, n'est encore que théorique (*P. Trollii-elymi*).¹

Dès lors, Mains² a fait paraître une étude dans laquelle il groupe toute une série d'espèces jusqu'ici individualisées, sous le nom général de *Puccinia rubigo-vera* (DC) Winter. Si on admet cette conception, notre *P. Actaeae-agropyri* devient une simple forme biologique de *P. rubigo-vera*. Antérieurement déjà, Cunningham³ avait procédé de la même manière, mais en admettant le nom de *Puccinia Elymi* Westend. Mains estime ce nom mal choisi et propose de le remplacer par celui de *P. rubigo-vera*. Dans son mémoire, il ne cite pas moins de 56 formes biologiques différentes de son *P. rubigo-vera* dans l'Ancien et le Nouveau Monde.

Grâce à l'obligeance du professeur Tranzschel, j'ai pu reprendre et compléter l'étude expérimentale de la forme biologique pour laquelle j'ai proposé le nom de *Trollii-agropyri*, espèce décrite par Tranzschel sous le nom de *Puccinia Dietrichiana*. D'après Mains, cette espèce devrait s'appeler *Puccinia rubigo-vera* (DC) Winter, f. sp. *Dietrichiana* (Tranzschel) Mains; pour les raisons déjà indiquées antérieurement, je lui préférerais le nom de f. sp. *Trollii-agropyri*.

A deux reprises, en automne 1932 et 1933, j'ai reçu de Russie, du professeur Tranzschel, un abondant matériel d'expérience de *Agropyrum caninum*, provenant d'un endroit où au printemps les *Trollius europaeus* du voisinage sont infectés et présentent la formation d'écidies.⁴ Je tiens à exprimer ici ma reconnaissance au professeur Tranz-

¹ Mayor, Eug.: *L'Acidium Hepaticae* Beck dans le Jura. Bull. Soc. bot. suisse. T. XL, cahier 2, 1931, p. 40—55.

² Mains, Edwin-B.: Host specialization in the leaf Rust of grasses, *Puccinia rubigo-vera*. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters. Vol. XVII, 1932, p. 199—394.

³ Cunningham, G.-H.: Relation of biologic specialization in the taxonomy of the grass Rust. New. Zeal. Journ. Sci. Techn. 6, 1923, p. 157—166.

⁴ Province de Leningrad; au bord du fleuve Tossna, près de la station de chemin de fer de Stablino. 25 septembre 1932 et en automne 1933.

schel pour le matériel d'expérience qu'il a bien voulu mettre à ma disposition, ce qui m'a permis d'étudier expérimentalement cette espèce, de manière à pouvoir la comparer avec les autres formes biologiques voisines. D'autre part, grâce à l'obligeance du Muséum botanique de l'Université de Zurich, j'ai pu obtenir toute une série de graines de Renonculacées les plus diverses, ce qui m'a permis de faire un grand nombre d'essais d'infection et de pouvoir ainsi comparer ces diverses formes biologiques entre elles. Il voudra bien agréer l'expression de toute ma reconnaissance.

Ces dernières années, j'ai pu encore étendre dans une certaine mesure mes recherches expérimentales, pour ce qui concerne les deux formes biologiques *Actaeae-elymi* et *Hepaticae-elymi*; j'ai pu en particulier refaire et rectifier certains essais avec la forme *Hepaticae-elymi*. En effet, en 1930 et 1931, j'avais obtenu des résultats négatifs dans mes essais d'infection des espèces du genre *Delphinium*, ce qui semblait en contradiction avec les autres formes biologiques étudiées antérieurement.

Jusqu'ici, la forme *Hepaticae-elymi* n'avait été observée, en nature, qu'à quelques rares endroits du Jura Neuchâtelois, dans les bois au-dessus de Neuchâtel. Je signalais déjà antérieurement qu'il serait fort intéressant de pouvoir préciser à quelle forme biologique devait se rapporter l'*Aecidium Hepaticae* Beck, observé le 19 juillet 1919 par F. von Tavel aux environs de Kandersteg. Grâce à l'obligeance du D^r Blumer de Berne, ce mystère est maintenant éclairci et je le remercie aussi bien de ses intéressantes observations, que du matériel d'expérience qu'il a bien voulu mettre à ma disposition.

Muni de renseignements très précis, le D^r Blumer a pu, le 5 juillet 1936, retrouver l'endroit où les *Anemone Hepatica* portent des écidies, soit dans l'Ueschinental, au haut de la vallée de la Kander, au-dessus de Kandersteg, à l'altitude d'environ 1500 m, à l'endroit dit Pfenfert. Les écidies, à maturité, étaient en assez grande quantité et le D^r Blumer a eu l'amabilité de m'en faire parvenir immédiatement, à l'état frais.

Avec ce matériel d'expérience, j'ai tenté d'infecter, à Perreux, le 7 juillet, des plantes de *Agropyrum caninum* et *Elymus europaeus*. Les derniers jours de juillet, j'ai obtenu la formation d'un petit nombre d'urédos sur *Elymus*. L'infection est restée très discrète, sur quelques feuilles seulement; elle ne s'est pas propagée et il ne s'est développé aucun amas de téléospores. Par contre les plantes en expérience de *Agropyrum caninum* sont toutes restées indemnes, de même que celles de *Festuca violacea* et *Poa nemoralis* que j'avais également tenté d'infecter.

Cette expérience semblait bien indiquer que les écidies de l'Ueschinental sur *Anemone Hepatica* devaient se rapporter à la forme *Hepaticae-elymi* et pas à la forme *Hepaticae-agropyri*. Cependant mon essai

me laissait quelques doutes, vu le très petit nombre d'urédos obtenus expérimentalement.

Le 13 septembre 1936, le D^r Blumer a fait de nouvelles observations dans l'Ueschidental et a pu récolter des urédos et téléutospores sur *Elymus europaeus*, à l'endroit même où les hépatiques portaient des écidies au début de juillet, tandis qu'il n'a relevé aucune infection sur *Agropyrum caninum*. Ainsi se trouve confirmé que l'*Aecidium Hepaticae* des environs de Kandersteg doit être rattaché à la forme *Hepaticae-elymi*.

Le D^r Blumer a été assez heureux pour observer ce même parasite à un autre endroit des Alpes bernoises, le 4 octobre 1936 : « Zwischen Faltschen-Allmend und der Kolbenbergli-Alp, alt. 1400 m, Suldtal, Mülenen, Berner Oberland. » Les urédos et téléutospores sur *Elymus europaeus*, qu'il a bien voulu me faire parvenir, montrent qu'on se trouve en présence très certainement de la même forme *Hepaticae-elymi*. D'ailleurs, à côté des plantes infectées de *Elymus europaeus* se trouvaient aussi des *Anemone Hepatica*, dont les feuilles présentent l'aspect de celles qui ont été attaquées en été par les écidies. On ne peut malheureusement plus constater la présence de vieilles écidies, mais tout laisse supposer qu'à la fin de juin ou au début de juillet les hépatiques doivent en porter.

Ces observations toutes récentes du D^r Blumer, apportent une très intéressante contribution à la répartition géographique de ce parasite en Suisse. Il se rencontre donc non seulement dans le Jura, où des recherches ultérieures démontreront certainement qu'on peut l'observer ailleurs que dans le Jura neuchâtelois, mais encore dans les Alpes. Jusqu'ici il a été observé à deux endroits des Alpes bernoises par le D^r Blumer et il est fort probable qu'on le rencontrera encore ailleurs dans un avenir plus ou moins proche.

Je crois inutile de revenir sur le détail de tous mes très nombreux essais d'infection entrepris dans le but de déterminer sur quels hôtes phanérogamiques se forment d'une part les écidies et d'autre part les urédos et téléutospores. Ce serait une énumération longue et fastidieuse, sans grand intérêt, car ce qui importe, ce sont les résultats obtenus. Mes essais d'infection ont tous été faits en serre, à Perreux et, dans la mesure du possible, j'ai surtout tenté d'infecter de jeunes semis de l'année. J'ai en effet souvent remarqué que les jeunes plantes, même les cotylédons parfois, sont plus sensibles à l'infection des espèces que j'avais en expérience, que celles âgées de deux ans ou davantage.

Il me semble surtout intéressant de comparer entre eux les divers résultats obtenus et de les commenter, afin de mettre mieux en évidence non seulement ce qui rapproche ces différentes formes biologiques, mais encore ce qui les différencie les unes des autres.

Je donnerai les résultats expérimentaux que j'ai obtenus, aussi bien ceux qui ont été positifs que ceux qui ont été négatifs. Je citerai également les résultats des autres expérimentateurs, de manière à avoir sous les yeux tous les renseignements connus jusqu'ici sous la forme de tableaux aussi clairs que possible. C'est de cette manière que j'ai établi les cinq tableaux ci-après, qui se retrouvent d'ailleurs en partie dans mon travail antérieur, mais complétés par mes expériences de ces dernières années. Il ne sera naturellement pas question de la forme *Trollii-elymi*, qui n'est que purement théorique, n'ayant encore jamais été observée en nature, il est cependant fort probable qu'on la rencontrera une fois ou l'autre et alors il sera du plus haut intérêt d'en faire une étude biologique détaillée, en vue de sa comparaison avec les autres formes biologiques.

Une première remarque résulte des tableaux ci-dessous, c'est que les urédos et téléospores ne se forment que sur un hôte phanérogamique bien déterminé. Ainsi les deux formes *Actaeae-elymi* et *Hepaticae-elymi* n'infectent que *Elymus europaeus* et pas d'autres graminées, en particulier on n'obtient aucune infection expérimentale de *Agropyrum caninum*. De même les formes *Actaeae-agropyri* et *Trollii-agropyri* n'ont leurs urédos et téléospores que sur *Agropyrum caninum* et pas sur d'autres graminées; je n'ai en particulier jamais obtenu la plus petite trace d'infection de *Elymus europaeus*. Il est probable, pour ne pas dire certain, que Juel aurait obtenu un résultat analogue avec la forme *Hepaticae-agropyri*, s'il avait tenté d'infecter *Elymus europaeus*.

Ces constatations justifient donc la séparation de ces diverses formes biologiques, pour ce qui concerne les urédos et téléospores. Voyons maintenant ce qui en est pour les écidies.

En comparant les tableaux ci-dessous, on est frappé par un ensemble de faits qui nécessitent certains développements, sans compter qu'il est indispensable d'accompagner les résultats expérimentaux de commentaires expliquant mieux ce qui résulte de toute cette étude expérimentale.

Un premier point est caractéristique, c'est que les plantes sur lesquelles j'ai obtenu des pycnides et des écidies appartiennent, dans la famille des Renonculacées, presque toutes aux différents genres des Helléborées et cela pour toutes les formes biologiques étudiées expérimentalement (*Aconitum*, *Actaea*, *Aquilegia*, *Coptis*, *Delphinium*, *Eranthis*, *Helleborus*, *Isopyrum*, *Leptopyrum*, *Nigella* et *Trollius*). Si d'une manière générale, tous les genres des Helléborées se sont montrés plus ou moins sensibles à l'infection expérimentale, il faut cependant relever que *Caltha palustris* s'est montré entièrement réfractaire et cela malgré de multiples essais répétés chaque année. J'ai employé soit des jeunes semis de l'année, soit des plantes âgées de deux ans ou davantage et toujours mes essais ont été négatifs. Il est intéressant de relever cette seule et assez singulière exception.

Dans le groupe des Anémonées, les espèces des genres *Clematis*, *Myosurus* et *Ranunculus* se sont montrées toutes réfractaires et cela malgré de très nombreux essais répétés à peu près chaque année. Dans le genre *Anemone*, une seule espèce s'est montrée susceptible d'être infectée, *Anemone Hepatica* et de même une seule espèce dans le genre *Thalictrum*, *T. pyrrhocarpum*. Enfin dans le genre *Adonis*, j'ai pu infecter pour une des formes biologiques (*Actaeae-elymi*), *A. aestivalis* et *annuus*.

Quant aux Paeoniées, elles se sont montrées réfractaires à toute infection, du moins pour les deux *Paeonia* avec lesquels j'ai expérimenté pour la forme *Actaeae-elymi*. Il est probable et même certain que j'aurais obtenu des résultats analogues, si j'avais eu à ma disposition des *Paeonia* pour mes essais d'infection avec les autres formes biologiques.

Un point très important à relever, c'est que chacune des espèces étudiées ci-dessous possède un hôte phanérogame de choix, sur lequel se développe toujours expérimentalement une infection très massive. Sur toutes les autres plantes par contre, l'infection expérimentale se manifeste peu abondante, discrète ou plus ou moins difficile à obtenir. Dans ce dernier cas, il est souvent nécessaire de répéter plusieurs fois les essais, pour ne voir apparaître que quelques rares points d'infection. Ce sont précisément ces hôtes de choix qu'on observe infectés en nature, tandis que les autres, du moins jusqu'ici, n'ont pas encore été mentionnés en nature.

Pour la forme *Actaeae-agropyri*, l'hôte de choix expérimental est *Actaea spicata* et c'est aussi sur cette plante qu'ont été observées, en nature, les pycnides et les écidies.

Pour la forme *Actaeae-elymi*, l'hôte de choix est également *Actaea spicata*. A côté de cette plante, on obtient expérimentalement une infection très abondante et à peine un peu moins massive de *Aconitum Lycoctonum*, *Napellus* et *paniculatum*, ainsi que des deux *Helleborus foetidus* et *viridis*. Ce sont précisément sur ces mêmes phanérogames qu'on peut récolter en nature les pycnides et les écidies.

Pour les deux formes *Hepaticae-agropyri* et *Hepaticae-elymi*, c'est sur *Anemone Hepatica* qu'on obtiendra une infection très massive et c'est sur les hépatiques qu'on observera, en nature, les pycnides et les écidies.

Enfin pour la forme *Trollii-agropyri*, ce sont sur les espèces du genre *Trollius* que se développent expérimentalement les pycnides et les écidies d'une manière très massive et ce sera aussi sur ces plantes qu'on les observera en nature (jusqu'ici, à ma connaissance du moins, sur *Trollius europaeus* seulement).

Comme je l'ai déjà dit, sur toutes les autres plantes signalées dans les tableaux ci-dessous, je n'ai obtenu qu'une infection peu considérable,

discrète ou le développement de quelques rares points d'infection. Assez souvent je n'ai obtenu que la formation des pycnides; parfois, après maints essais, il est enfin apparu quelques écidies arrivées lentement et péniblement à maturité. Remarquons encore que les plantes qui se sont montrées les moins sensibles à l'infection et qui, de ce fait, ont nécessité le plus grand nombre d'essais, sont celles se rattachant aux genres *Isopyrum*, *Aquilegia*, *Adonis*, *Delphinium* et surtout *Trollius* (sauf bien entendu en ce qui concerne la forme *Trollii-agropyri*).

Ce sont surtout les tableaux II, IV et V qui sont les plus intéressants à comparer entre eux, vu le grand nombre d'espèces phanérogamiques avec lesquelles j'ai eu l'occasion de pouvoir expérimenter.

Si j'avais pu disposer d'un matériel d'expérience suffisant de la forme *Actaeae-agropyri*, il est très probable que j'aurais obtenu des résultats analogues à ceux de *Actaeae-elymi*, ces deux formes ne se distinguant d'ailleurs entre elles que par l'hôte phanérogamique sur lequel se développent les urédos et téléospores. Expérimentalement, j'ai obtenu des pycnides et écidies sur des représentants de 5 genres des Helléborées, ce qui laisse supposer que d'autres espèces doivent être également plus ou moins sensibles à l'infection, soit les mêmes ou très sensiblement les mêmes que pour la forme *Actaeae-elymi*.

D'après les essais de Juel, la forme *Hepaticae-agropyri* a ses écidies non seulement sur *Anemone Hepatica*, mais encore sur *Actaea spicata*. Dans la forme *Hepaticae-elymi*, qui lui est correspondante, j'ai en vain tenté d'infecter à répétées fois des plantes de *Actaea spicata*; elles se sont toujours montrées entièrement réfractaires à la plus petite trace d'infection. D'autre part, Juel n'a obtenu que des résultats négatifs avec *Aconitum septentrionale* et *Trollius europaeus*. Avec la forme *Hepaticae-elymi*, j'ai réussi à infecter toute une série d'espèces appartenant au genre *Aconitum*; malheureusement je n'ai pas eu à ma disposition des plantes de *A. septentrionale*. J'ai cependant l'intime conviction que je serais parvenu à infecter cette espèce, tout aussi bien que les autres, si j'en avais eu la possibilité. Enfin sur plus de 20 essais, j'ai obtenu de très rares pycnides sur *Trollius europaeus* et très difficilement de plus rares écidies sur *T. asiaticus*.

Si on compare entre eux les tableaux II, IV et V, on constatera tout d'abord que j'ai obtenu des pycnides et écidies sur les mêmes plantes du groupe des Helléborées, se rattachant aux genres *Aconitum*, *Aquilegia*, *Coptis*, *Delphinium*, *Eranthis*, *Helleborus*, *Leptopyrum* et *Nigella*. Ce sont là tout autant d'hôtes phanérogamiques plus ou moins sensibles à l'infection des trois formes étudiées plus spécialement en grande série.

Actaea spicata s'est montré d'une sensibilité extrême à l'infection des deux formes *Actaeae-agropyri* et *Actaeae-elymi*. J'ai obtenu une infection nette, mais très sensiblement moins massive avec *Trollii-agropyri*, tandis que mes essais se sont tous montrés négatifs, comme je

viens de le dire, avec la forme *Hepaticae-elymi*, alors que Juel a obtenu des écidies avec la forme *Hepaticae-agropyri*.

Isopyrum thalictroides s'est montré très régulièrement sensible à l'infection de la forme *Actaeae-elymi*, mais toujours d'une manière très discrète, si bien que je n'ai obtenu que des pycnides et jamais des écidies à maturité. Avec les deux autres formes, je n'ai eu que des résultats négatifs.

Les espèces du genre *Trollius* sont d'une sensibilité extrême à l'infection de la forme *Trollii-agropyri* et on obtient toujours et facilement une infection très massive. Par contre, les *Trollius* sont presque entièrement réfractaires à l'infection des autres formes. En effet, *Trollius asiaticus* seul a manifesté une infection extrêmement discrète de la forme *Actaeae-elymi*, avec formation de très rares pycnides, tandis que les *T. europaeus*, *chinensis* et *Ledebourii* sont restés indemnes à de multiples essais répétés chaque année. Nous avons déjà vu que Juel n'a obtenu aucune trace d'infection avec la forme *Hepaticae-agropyri*. Pour ce qui concerne la forme *Hepaticae-elymi*, je n'ai obtenu aucune trace d'infection de *Trollius chinensis*. Sur *T. europaeus*, j'ai obtenu deux fois seulement sur plus de 20 essais, une infection extrêmement discrète avec formation de quelques rares pycnides, sans formation d'écidies. Enfin sur *T. asiaticus*, j'ai pu obtenir dans quelques essais la formation d'un petit nombre de pycnides et une seule fois, très lentement, deux ou trois écidies se sont développées et sont arrivées très difficilement à maturité.

Anemone Hepatica est l'hôte de choix de la forme *Hepaticae-elymi* (et très probablement aussi de *Hepaticae-agropyri*), mais seule cette espèce est sensible à l'infection, alors que toutes les autres anémones avec lesquelles j'ai expérimenté se sont montrées entièrement réfractaires à de très nombreux essais de les infecter. Pour les deux autres formes, toutes les espèces du genre *Anemone*, y compris *A. Hepatica*, n'ont présenté aucune trace d'infection et cela après des essais répétés plusieurs fois chaque année.

Les *Adonis* ne se sont montrés sensibles à l'infection que pour la forme *Actaeae-elymi*.

Comme on peut le voir dans mes tableaux, j'ai tenté d'infecter toute une série de *Thalictrum*, sans jamais obtenir la plus petite trace d'infection. Une seule espèce cependant, *T. pyrrhocarpum*, s'est régulièrement montrée sensible, mais faiblement, à l'infection des trois formes, avec développement non seulement des pycnides, mais encore des écidies. Il s'agit là d'un fait bien particulier, car on ne comprend pas aisément pourquoi une seule espèce de *Thalictrum* est sensible à l'infection des trois formes, alors que toutes les autres sont entièrement réfractaires. J'ai fait pourtant chaque année de très nombreux essais avec des plantes à tous les degrés de développement, soit avec de

jeunes semis de l'année, soit avec des plantes de deux ans, trois ans ou davantage.

Tels sont les commentaires et réflexions qui m'ont parus indispensables pour la bonne compréhension et l'interprétation de mes tableaux. Ainsi on saisira mieux, d'une part ce qui différencie ces diverses formes biologiques et d'autre part ce qui les rapproche. Il est évident qu'il serait du plus haut intérêt de pouvoir étudier encore plus en détail les deux formes *Actaeae-agropyri* et *Hepaticae-agropyri*. Cette étude n'apportera vraisemblablement pas d'éléments bien nouveaux et montrera que ces deux espèces infectent à peu de chose près les mêmes hôtes phanérogamiques que les deux formes correspondantes, *Actaeae-elymi* et *Hepaticae-elymi*.

Puccinia Actaeae-agropyri Ed. Fischer.

I.

<i>f. sp. Actaeae-agropyri typica</i> (essais de Fischer et essais personnels)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
<p>Agropyrum caninum II. III. Aconitum Lycoctonum 0. I. — paniculatum 0. I. Actaea spicata 0. I. Delphinium Consolida 0. I. Helleborus foetidus 0. I. Nigella damascena 0. I.</p>	<p>Elymus europaeus Agropyrum repens Festuca violacea Poa nemoralis Thalictrum aquilegifolium — minus</p>

II.

<i>f. sp. Actaeae-elymi</i> (essais personnels de 1909 à 1936)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
<p>Elymus europaeus II. III. Aconitum Anthora 0. I. — intermedium 0. I. — Lycoctonum 0. I. — Napellus 0. I. — paniculatum 0. I. — pyrenaicum 0. I. — Stoerkianum 0. I. — variegatum 0. I.</p>	<p>Agropyrum caninum — repens Festuca rubra, var. commutata — rubra, var. genuina — violacea Poa nemoralis Anemone baldensis — Coronaria — Hepatica</p>

<i>f. sp. Actaeae-elymi</i> (essais personnels de 1909 à 1936)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
Actaea spicata 0. I. — cimicifuga 0. I.	Anemone nemorosa — Pulsatilla
Adonis aestivalis 0. I. — annuus 0. I.	— ranunculoides — virginiana
Aquilegia alpina 0. — chrysantha 0.	Caltha palustris
— coerulea 0.	Clematis alpina — recta
— fragrans 0.	— orientalis
— glandulosa 0. I.	Myosurus minimus
— nivea 0.	Paeonia aff. officinalis — Moutan
— olympica 0.	Ranunculus abortivus — acer
— sibirica 0.	— arvensis
— Skinneri 0.	— bulbosus
— vulgaris 0.	— Ficaria
Coptis asplenifolia 0. I.	— platanifolius
Delphinium Ajacis 0. I. — cashmirianum 0. I.	— repens
— Consolida 0. I.	— silvaticus
— dictyocarpum 0. I.	Thalictrum alpinum — aquilegifolium
— elatum 0. I.	— diptero carpum
— exaltatum 0. I.	— flavum
— aff. exaltatum 0. I.	— foetidum
— nudicaule 0. I.	— minus
— staphysagria 0. I.	Trollius chinensis — europaeus
Eranthis hiemalis 0. I.	— Ledebourii
Helleborus caucasicus 0. I. — foetidus 0. I.	
— niger 0. I.	
— triphyllus 0. I.	
— viridis 0. I.	
Isopyrum thalictroides 0.	
Leptopyrum fumarioides 0. I.	
Nigella arvensis 0. I. — damascena 0. I.	
— gallica 0. I.	
Thalictrum pyrrhocarpum 0. I.	
Trollius asiaticus 0.	

III.

<i>f. sp. Hepaticae-agropyri</i> (essais de Juel)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
Agropyrum caninum II. III.	Aconitum septentrionale
Actaena spicata 0. I.	Trollius europaeus
Anemone Hepatica 0. I.	

IV.

<i>f. sp. Hepaticae-elymi</i> (essais personnels de 1930 à 1936)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
Elymus europaeus II. III.	Agropyrum caninum
Aconitum intermedium 0. I.	Actaea spicata
— Lycoctonum 0. I.	Adonis aestivalis
— Napellus 0. I.	— annuus
— pyrenaicum 0. I.	Anemone baldensis
— Stoerkianum 0. I.	— Coronaria
— variegatum 0. I.	— montana
Aquilegia glandulosa 0.	— nemorosa
— olympica 0.	— Pulsatilla
— vulgaris 0. I.	— silvestris
Anemone Hepatica 0. I.	— virginiana
Coptis asplenifolia 0. I.	Caltha palustris
Delphinium Ajacis 0. I.	Clematis alpina
— cashmirianum 0. I.	— Flammula
— Consolida 0. I.	— Hendersoni
— elatum 0. I.	— orientalis
— exaltatum 0. I.	— recta
— staphysagria 0. I.	— Viticella
Eranthis hiemalis 0. I.	Isopyrum thalictroides
Helleborus foetidus 0. I.	Myosurus minimus
— niger 0. I.	Ranunculus acer
— triphyllus 0. I.	— bulbosus
— viridis 0. I.	— platanifolius
Leptopyrum fumarioides 0. I.	— repens
Nigella arvensis 0. I.	Thalictrum alpinum
— damascena 0. I.	— angustifolium
— gallica 0. I.	— aquilegifolium
Thalictrum pyrrhocarpum 0. I.	— diptero-carpum
Trollius asiaticus 0. I.	— flavum
— europaeus 0.	— foetidum
	— minus
	Trollius chinensis

V.

<i>f. sp. Trollii-agropyri</i> (essai de Tranzschel et essais personnels en 1933 et 1934)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
Agropyrum caninum II. III.	Elymus europaeus
Aconitum intermedium 0. I.	Poa nemoralis
— Napellus 0. I.	Anemone baldensis
— pyrenaicum 0. I.	— Hepatica
— variegatum 0. I.	— montana

<i>f. sp. Trollii-agropyri</i> (essais de Tranzschel et essais personnels en 1933 et 1934)	
Résultats expérimentaux <i>positifs</i>	Résultats expérimentaux <i>négatifs</i>
Actaea spicata 0. I.	Anemone Pulsatilla
Aquilegia vulgaris 0. I.	— virginiana
Delphinium Ajacis 0. I.	Clematis alpina
— cashmirianum 0. I.	— Flammula
— Consolida 0. I.	— Hendersoni
— elatum 0. I.	— recta
— exaltatum 0. I.	— Viticella
— staphysagria 0. I.	Isopyrum thalictroides
Eranthis hiemalis 0. I.	Myosurus minimus
Helleborus foetidus 0. I.	Ranunculus abortivus
Leptopyrum fumarioides 0. I.	— acer
Nigella arvensis 0. I.	— arvensis
— damascena 0. I.	— bulbosus
— gallica 0. I.	Thalictrum alpinum
Thalictrum pyrrhocarpum 0. I.	— aquilegifolium
Trollius asiaticus 0. I.	— foetidum
— chinensis 0. I.	— minus
— europaeus 0. I.	