

# Le cycle complet du piétin-verse du blé (*Tapesia yellundae*) en conditions d'environnement contrôlées

Autor(en): **Frei, Peter / Gindrat, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Botanica Helvetica**

Band (Jahr): **105 (1995)**

Heft 2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71764>

## **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.

## Le cycle complet du piétin-verse du blé (*Tapesia yallundae*) en conditions d'environnement contrôlées

Peter Frei et Daniel Gindrat

Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, CH-1260 Nyon

Manuscrit accepté le 25 septembre 1995

### Abstract

Frei P. and Gindrat D. 1995. The complete cycle of eyespot disease of wheat (*Tapesia yallundae*) under controlled environmental conditions. Bot. Helv. 105: 233–237.

In a controlled environment simulating the growing period of winter wheat, mature apothecia of *Tapesia yallundae* were observed several weeks after harvest on eyespot lesions on stem bases of cultivar Arina inoculated at one node stage with ascospores or with mycelial isolates of the wheat (=W)-type of the anamorph *Pseudocercospora herpotrichoides*. Isolates from lesions caused by ascospores were of the W-type. No apothecia were obtained after inoculation with single ascospore isolates of the W-type.

*Key words:* *Tapesia yallundae*, *Pseudocercospora herpotrichoides*, wheat, plant pathogens, fungi.

### Introduction

Le champignon provoquant le piétin-verse des céréales est généralement désigné sous le nom de *Pseudocercospora herpotrichoides* Fron. Il s'agit, en fait, de la forme asexuée d'un champignon Ascomycète décrit il y a moins de dix ans par Wallwork (1987) en Nouvelle-Zélande, *Tapesia yallundae* Wall., dont les apothécies furent par la suite décelées occasionnellement dans divers pays (voir Nicholson et al. 1993), et plus récemment en France (Cavelier 1994). Pour notre part, nous l'avons observé en Suisse en 1990 sur tiges d'orge, puis dès 1991 sur tiges de blé naturellement infectées et incubées en chambre humide à 15 °C sous une alternance d'ultraviolets proches et d'obscurité (Gindrat et al. 1991, Frei et Gindrat 1995).

Des travaux conduits dans plusieurs pays ont montré que les apothécies de *T. yallundae* pouvaient contenir des ascospores produisant des colonies de *P. herpotrichoides* de type rapide (type W), et lent (type R). Une apothécie peut ainsi contenir des ascospores d'un seul type: le plus souvent W sur blé et orge, ou R, ou encore des ascospores W et des ascospores R sur blé et seigle. Ces données ont été résumées par Frei et Gindrat (1995).

Aux deux types de colonies W et R de *P. herpotrichoides*, nous en avons récemment ajouté un troisième sur la base de la forme des conidies. Ainsi, nous considérons maintenant les types WH (colonies rapides à spores en majorité recourbées), WA (colonies rapides à spores en majorité droites) et RA (colonies lentes à spores en majorité droites).

Nous avons également retrouvé ces 3 types de souches dans la descendance des ascospores de *T. yallundae*. Nous n'avons jamais décelé de colonie de type RH (Frei et Gindrat 1995).

Lorsqu' on inocule une plante avec *P. herpotrichoides*, que l'on obtient ensuite des lésions de piétin, puis des apothécies fournissant des ascospores de *T. yallundae*, on a vu ainsi s'accomplir le cycle complet du champignon. Ceci a été obtenu par Dyer et al. (1994) sur du blé au champ. En revanche, ce cycle n'a jamais été observé en environnement contrôlé. Nous l'avons obtenu en chambre climatisée. La méthode utilisée et les observations réalisées sont décrites ici.

### Matériel et Méthodes

Des séries de quatre semences de blé d'automne Arina, désinfectées (10 min dans de l'eau à 52 °C), sont plantées dans des pots de plastique (180 ml) contenant un terreau autoclavé composé de terre horticole (25%), sable de quartz (25%) et terre franche (50%). Les pots sont maintenus pour toute la durée de l'expérimentation dans une chambre climatisée Weiss Technik, type 10'SB/+2 JU-Pa, avec le programme présenté dans le Tab. 1. Au début tallage (stade CD 21 selon Zadoks et al.

Tab. 1. Programme quotidien de la chambre climatisée pour la culture du blé d'automne

Jours <sup>1</sup>	Programme (sur 24 h) <sup>2</sup>			
	Temperature (°C)	Humidité relative de l'air (%)	Durée (h)	Durée de l'éclairage (h) <sup>3</sup>
1– 42	5	70	12	0
	9	60	12	10
43– 56	7	70	12	0
	9	60	12	11
57– 98	7	80	12	0
	11	65	12	11
99–133	9	80	10	0
	12	65	14	14
134–168	10	80	6	0
	16	65	18	18
169–224	12	80	6	0
	21	60	18	18
225–259	7	80	12	0
	11	65	12	12
260–308	7	70	12	0
	9	60	12	10

<sup>1</sup> Semis au jour 1.

<sup>2</sup> Précision de réglage de la température:  $\pm 0,5$  K (dans le temps) et  $\pm 1,5$  K (dans l'espace).

<sup>3</sup> Au niveau des plantes, intensité lumineuse pour chaque photopériode: 7 kL (30 min), 15 kL (30 min), 22 kL (8 à 16 h), 15 kL (30 min), 7 kL (30 min).

1974), les plantes sont transférées dans des pots de plastique (1000 ml) dans le même type de terreau autoclavé (3 plantes/pot) contenant l'engrais Osmocote Plus (15/11/13). Les plantes sont inoculées au stade du premier noeud (CD 31), soit 70 jours après le semis.

Pour les inoculations avec du mycélium, on utilise 8 cultures issues chacune d'une ascospore de *T. yallundae* dont 4 ont été obtenues d'une apothécie et les 4 autres d'une seconde apothécie, les deux apothécies provenant de deux tiges de blé (var. Galaxie) naturellement infectées. On utilise également huit isolats mycéliens de *P. herpotrichoides* obtenus de huit tiges d'orge (var Triton) naturellement infectées. Les isolats de *T. yallundae* sont des types WH et WA. Les 8 isolats de *P. herpotrichoides* sont du type WH. Pour l'inoculation, un disque prélevé à la périphérie d'une colonie de 2 semaines sur gélose glucosée à la pomme de terre (PDA, Difco) est appliqué contre la base de la tige à la surface du sol. Les bases de tiges inoculées sont ensuite recouvertes de terreau autoclavé humide. Chaque isolat est inoculé à deux pots (6 plantes).

Pour les inoculations avec les ascospores, nous utilisons 6 tiges de blé (var. Galaxie) naturellement infectées portant des apothécies mûres obtenues selon Frei et Gindrat (1995). Chaque tige est utilisée pour inoculer successivement 4 pots. Le fragment de tige est suspendu horizontalement 7 cm au-dessus du sol pour que les ascospores soient éjectées à la base des plantes. Il est retiré après 24 h et utilisé pour inoculer le pot suivant, et ainsi de suite. L'éjection des ascospores est vérifiée sur une lame de microscope recouverte d'une fine couche de PDA contenant 800 ppm de  $\text{CuSO}_4$  (Sumino et al. 1991) et 100 ppm de streptomycine, disposée sur le sol entre les plantes. Après 24 h, la lame est incubée 2 jours à 21° à l'obscurité avant d'être examinée au microscope pour le contrôle de la germination des ascospores. Les pots inoculés sont maintenus 7 jours dans une chambre humide de plastique transparent pour assurer une humidité suffisante pendant la période d'infection.

Les plantes sont examinées au stade CD 55 (mi-épiaison): deux tiges sont retirées de chaque pot, les lésions de piétin-verse notées, et le champignon réisolé sur PDA contenant 12,5 ppm d'auréomycine. Les plantes restantes sont récoltées au stade CD 93 (maturité complète du caryopse, 210 jours après le semis) pour évaluation du rendement. Les bases des tiges, épargnées lors de la récolte, sont laissées dans un environnement automnal, puis hivernal. L'apparition d'apothécies est régulièrement contrôlée pendant 84 jours.

## Résultats

Le cycle complet du blé d'automne a été réalisé en 210 jours (Tab. 2), c'est-à-dire 60 jours de moins que pour la même variété au champ à Changins en 1993–1994. Chaque plante a formé trois ou quatre talles. Nous avons dénombré 36 à 40 grains par épi. Le poids de 1000 grains était de  $40,15 \pm 0,89$  g (écart-type) pour l'ensemble de l'expérience.

Les ascospores ont été éjectées dans 15 des 20 pots exposés aux apothécies mûres. Ainsi, chaque tige utilisée comme source d'inoculum a réellement contaminé 2 à 4 pots

Tab. 2. Chronologie des stades de développement du blé d'automne en chambre climatisée.

Jours après le semis	Stades phénologiques du blé	Stades en Code Décimal (CD) <sup>1</sup>
49	Un talle	21
70	Premier noeud	31
84	Extension de la gaine de la dernière feuille	41
112	Mi-épiaison	55
210	Caryopse au seuil de détachement	93

<sup>1</sup> Selon Zadoks et al. (1974).

dont les plantes ont été alors considérées comme inoculées. Les lésions typiques de piétin-verse ont été observées à mi-épiaison (stade CD 55, 42 jours après l'inoculation) sur toutes les tiges inoculées par du mycélium ou des ascospores. Les isolats obtenus des tiges infectées avec du mycélium étaient morphologiquement identiques aux isolats inoculés. Ceux issus des tiges inoculées avec des ascospores étaient des types WH ou WA.

Les premières apothécies de *T. yallundae* ont été observées 7 semaines après la récolte des épis sur des tiges inoculées avec du mycélium. Puis, toutes les tiges inoculées présentèrent peu à peu des apothécies mûres, à l'exception de celles inoculées avec des isolats provenant d'une seule ascospore, cela malgré de très nettes lésions de piétin-verse.

## Discussion

Nous avons récemment souligné l'échec de l'inoculation de plantules axéniques de blé âgées de 10 jours avec des ascospores de *T. yallundae*, alors que nous observions des infections après inoculation avec des conidies ou du mycélium (Frei et Gindrat 1995). Nous montrons ici que les ascospores sont infectieuses sur du blé au stade CD 31 (premier noeud) en environnement contrôlé, ce qui rejoint les observations de Dyer et al. (1994) au champ. La présence de gaines foliaires sénescents a peut-être favorisé le développement saprophyte du mycélium produit par les ascospores, mycélium dont on sait depuis longtemps qu'il est infectieux, comme le sont les conidies (Schaffnit 1933).

L'échec de l'inoculation avec du mycélium provenant d'une seule ascospore confirme le caractère hétérothallique de *T. yallundae* (Dyer et al. 1993). D'autre part, l'absence du type R dans les réisolements à partir de tiges inoculées avec les ascospores confirme également la prédominance du type W dans la descendance des ascospores de *T. yallundae* dans cette sorte d'expérimentation (Dyer et al. 1993), bien que le type R soit occasionnellement présent, en mélange avec le type W, dans certaines apothécies obtenues sur tiges naturellement infectées (Frei et Gindrat 1995).

Finalement, l'obtention du cycle complet de *T. yallundae* sur le blé en chambre climatisée devrait contribuer à rendre plus aisée l'étude de la biologie de ce parasite.

## Bibliographie

- Cavelier N. 1994. Pourra-t-on jamais en finir avec le piétin-verse? Première observation en France de la forme sexuée du champignon. *Phytoma* 482: 17.
- Dyer P. S., Nicholson P., Rezanoor H. N., Lucas J. A., Peberdy J. F. 1993. Two-allele heterothallism in *Tapesia yallundae*, the teleomorph of the cereal eyespot pathogen *Pseudocercospora herpotrichoides*. *Physiol. Molec. Plant Pathol.* 43: 403–414.
- Dyer P. S., Bateman G. L., Lucas J. A., Peberdy J. F. 1994. Seasonal development of apothecia of the cereal eyespot pathogen *Tapesia yallundae* on straw stubble in the UK. *Ann. appl. Biol.* 125: 489–500.
- Frei P., Gindrat D. 1995. Diversité morphologique en culture, sensibilité au carbendazime et pouvoir pathogène de *Tapesia yallundae* Wallwork et Spooner (anamorphe: *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton). *Can. J. Bot.* 73: 1379–1384.
- Gindrat D., Frei P., Corbaz R., Do T. D. 1991. Cas notables de maladies des plantes provoquées par des champignons en Suisse romande en 1988–1990. I. Grandes cultures. *Rev. Suisse Agric.* 23: 155–162.

- Nicholson P., Rezanoor H. N., Hollins T. W. 1993. Classification of a world-wide collection of isolates of *Pseudocercospora herpotrichoides* by RFLP analysis of mitochondrial and ribosomal DNA and host range. *Plant Physiology* 42: 58–66.
- Schaffnit E. 1993. *Cercospora herpotrichoides* (Fron), als Ursache der Halmbruchkrankheit des Getreides. *Phytopathol. Z.* 5: 493–503.
- Sumino A., Kondo N., Kodama F. 1991. A selective medium for isolation of *Pseudocercospora herpotrichoides* from soil. *Annals Phytopathol. Soc. Japan* 57: 485–491.
- Zadoks J. C., Chang T. T., Konzak C. F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14: 415–421.