



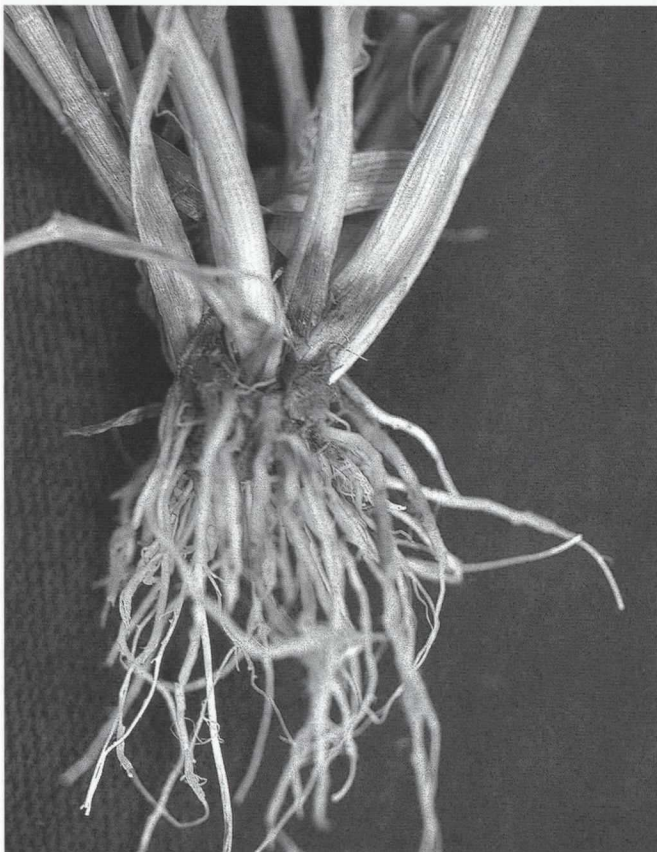
1999: une année instructive pour la prévision des maladies en grandes cultures

D. GINDRAT, P. FREI et D. PELLET, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, CH-1260 Nyon

@ E-mail: daniel.gindrat@rac.admin.ch
Tél. (+41) 22/36 34 444.

Introduction

Deux nouveaux systèmes de prévision de maladies des grandes cultures sont en cours d'étude en Suisse. Ils devraient permettre de prédire la gravité des attaques et de ne traiter que lorsque c'est indispensable. Basés sur plusieurs années d'observations, ils concernent le *piétin-verse du blé d'automne en rotation de culture* et la *sclérotiniose du colza* (GINDRAT et FREI, 1999a et b). En 1999, la validation expérimentale de ces deux systèmes s'est poursuivie et les prévisions se sont révélées incorrectes dans certaines situations. L'étude de données agronomiques et météorologiques a mis en évidence des facteurs qui n'avaient pas été pris en compte précédemment et qui jouent très probablement un rôle important dans l'épidémiologie de ces maladies.



Résumé

En 1999, la validation de deux systèmes expérimentaux de prévision du risque de maladie a révélé l'importance de paramètres sous-estimés jusqu'alors et dont il faudra davantage tenir compte dans la suite des travaux.

- ⇒ Pour le *piétin-verse du blé d'automne en rotation de culture*: la présence de graminées adventives, ainsi que la nature et la durée de l'interruption entre deux cultures de blé d'automne.
- ⇒ Pour la *sclérotiniose du colza*: la quantité de précipitations entre le début et la pleine floraison s'ajoute, comme facteur limitant secondaire du développement de la sclérotiniose, à la température de l'air (facteur limitant primaire).



△ Tiges de colza décolorées par la sclérotiniose.

◁ Symptôme de piétin-verse à la base de tiges de blé d'automne.

Système de prévision pour le piétin-verse du blé d'automne (*Pseudocercospora herpotrichoides*)

Le système en expérimentation est basé sur des relevés de température de l'air et de précipitations entre le semis et la fin de février pour définir le seuil de risque grave de maladie (note de lésion à la base des tiges de 3 sur une échelle de 0 à 4). Ce système ne tient pas compte du type de rotation. Plusieurs corrélations sont actuellement en cours de validation afin de définir des seuils météo fiables pour la prévision. En outre, les différences de températures au niveau du sol expliquent les différences d'intensité du piétin-verse entre les régions d'altitude et de plaine aux abords des reliefs («lacs d'air froid»). Ces éléments ont été présentés en détail (GINDRAT et FREI, 1999b).

En mars 1999, les corrélations basées sur des observations de douze années et incluant les températures de novembre prédisaient un piétin-verse d'intensité faible dans les parcelles de blé d'automne en rotation à Changins (note ≤ 1). La régression, qui ne tenait compte que des précipitations cumulées du semis à la fin de février, indiquait une attaque modérée (note 1,7) ne justifiant pas de traitement. Dans la parcelle étudiée, la maladie a atteint en réalité la note de 3,1 et un traitement aurait pu être conseillé. Que s'est-il passé? Plusieurs facteurs favorables au piétin-verse ont été mis en évidence dans la parcelle de Changins (tabl. 1):

- La présence de graminées dans la parcelle de 1995 à 1999: brome, dactyle, fétuque, ray-grass et pâturin sont des hôtes de *P. herpotrichoides*, comme d'ailleurs de nombreuses mauvaises herbes telles que le chiendent (BOOTH et WALLER, 1973; HARTZ, 1969). Lorsqu'il est présent dans une culture insensible au piétin-verse, le chiendent en diminue l'effet assainissant pour le blé suivant (DIERCKX, 1965). Le ray-grass est également un bon vecteur de la maladie (MAENHOUT, 1975).
- Le maïs intercalé entre deux cultures de blé n'est pas la meilleure option dans une rotation pour diminuer le risque de piétin-verse (SEIDEL et FISCHER, 1969). En outre, un intervalle de deux ans sans cultures sensibles à la maladie est généralement préférable à une seule année d'interruption (FITT *et al.*, 1990).

- Les précipitations cumulées du semis à la fin de février 1999, supérieures de 20% à la moyenne des douze années précédentes, ont été propices au développement de la maladie dans cette situation déjà favorable.

Cette conjonction d'éléments devrait expliquer la gravité de l'attaque de piétin-verse dans la parcelle de Changins en 1999. Il peut devenir important, pour la suite du développement de notre système de prévision, de ne pas considérer seulement le facteur météorologique, mais aussi la qualité et la composition de la rotation en termes de risque de piétin-verse: présence de graminées adventives, type de cultures inscrites dans la rotation et nombre d'années d'interruption entre deux cultures de blé d'automne. Un compromis pourrait ainsi être réalisé entre le système actuel d'évaluation du risque de piétin-verse (ANONYME, 2000) – qui tient d'ailleurs compte maintenant du facteur graminées – et le système en expérimentation, basé sur des données météo (GINDRAT et FREI, 1999b).

Tableau 1. Effet «monoculture» probable sur le piétin-verse d'une rotation biennale de blé d'automne (Changins).

Saison	Culture	Remarques
1995-1996	Graminées fourragères	Espèces sensibles au piétin-verse
1996-1997	Blé d'automne	Sensible au piétin-verse
1997-1998	Maïs	Avec repousses de graminées
1998-1999	Blé d'automne	Repousses de graminées Fort piétin-verse sur le blé

Système de prévision pour la sclérotiniose du colza (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Le système à l'étude se déroule en deux phases (GINDRAT et FREI, 1999a).

- ⇨ D'abord, on procède à la détermination du moment de la formation des premières apothécies (contamination du colza par les spores du champignon possible pendant plusieurs semaines). Cette détermination est basée sur un seuil de température moyenne du sol (32 °C à -5 cm cumulés en trois jours successifs) et sur le rayonnement global des dix ou vingt jours précédents.
- ⇨ Ensuite, la prévision du risque d'infection s'effectue sur la base de la température moyenne de l'air (≤ 12 °C) du début à la pleine floraison (stades BBCH 61 à 65).

Si les apothécies sont formées avant ou pendant la floraison du colza et que le seuil de température de l'air est atteint, il y a risque de sclérotiniose et le traitement est conseillé dès le stade 65.

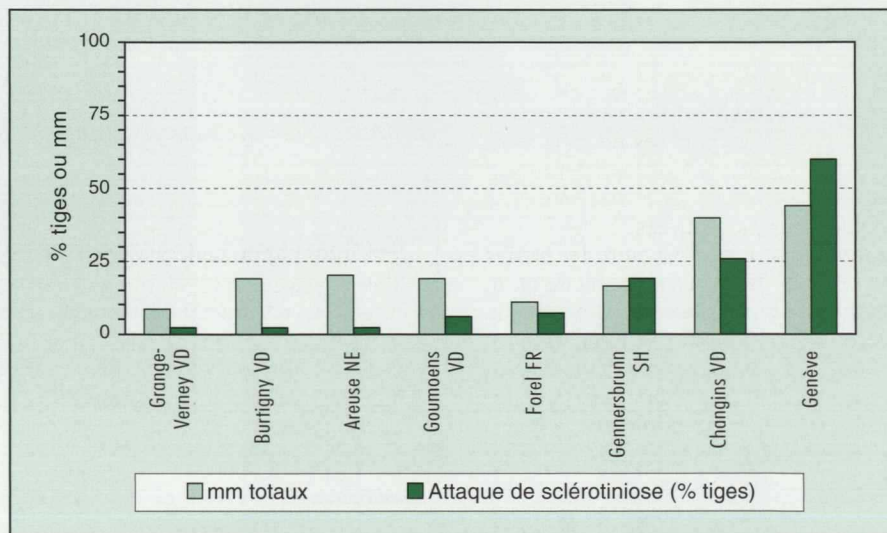


Fig. 1. Sclérotiniose en 1999: précipitations entre les stades 61 et 65 du colza et intensité de la maladie.

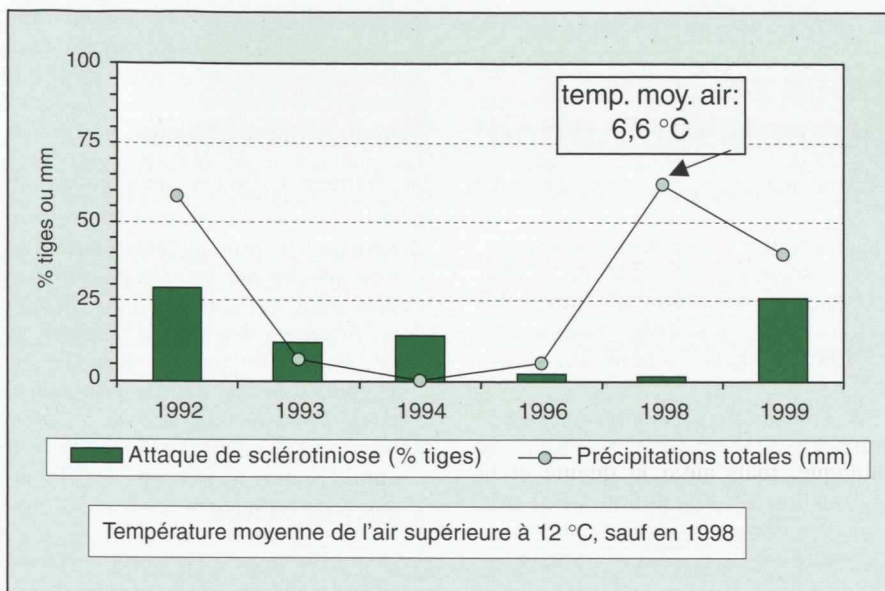


Fig. 2. Effet des précipitations tombées entre les stades 61 et 65 du colza sur l'intensité de la sclérotiniose à Changins dans des conditions de température de l'air favorables ou défavorables à la maladie. Variétés examinées: Bienvenu (1992), Eurol (1993), Idol (1994, 1996), Synergy (1998, 1999).

Etablie sur la base des observations de 1991 à 1998, cette méthode avait fourni en 1999 pour l'ensemble des régions une prévision de risque grave de sclérotiniose (> 30% de tiges atteintes) sur les variétés sensibles (p. ex. Synergy). Dans les faits, seuls le canton de Genève et, dans une moindre mesure, la région de La Côte ont enregistré des attaques moyennes à graves de la maladie. L'examen des données météorologiques de 1999, dans les diverses régions où des observations ont été effectuées, a fait ressortir l'importance probable des précipitations entre le début et la pleine floraison du colza pour le développement de la maladie (fig. 1). Dans les régions précoces de Genève et de La Côte, le colza a fleuri vers le 21 avril et la douzaine de jours séparant le début de la pleine floraison a coïncidé avec une période de pluies (≤ 40 mm). Dans les autres régions, le colza a fleuri au plus tôt le 26 avril et moins de précipitations ont été constatées entre les stades 61 et 65, cet intervalle se trouvant d'ailleurs souvent raccourci par des températures plus élevées.

La température de l'air entre les stades 61 et 65 constitue très probablement un facteur limitant du développement de la sclérotiniose (GINDRAT et FREI, 1999a). En 1999, les températures étaient favorables pratiquement dans toutes les régions. Il est donc plausible que la quantité de précipitations pendant la même période a été un facteur limitant de second niveau. Cela se confirme dans une étude rétrospective des observations menées à Changins ces dernières années (fig. 2): lorsque la température moyenne

de l'air atteignait 12 °C entre les stades 61 et 65 du colza, la sclérotiniose ne s'est significativement manifestée (> 25%) sur les variétés sensibles que lorsque les précipitations ont atteint 40 mm pendant la même période.

L'intégration du facteur des précipitations au début de la période de floraison du colza dans le système de prévision est ainsi au programme des recherches en cours.

Remerciements

Nous remercions de leur collaboration M. H. Hunziker, FAL Reckenholz, les Services phytosanitaires cantonaux romands, ainsi que M^{me} N. Badel et MM. V. Bovet et Y. Grosjean, RAC.

Bibliographie

- ANONYME, 2000. Blé - Evaluation du risque «piétin-verse». Fiche technique n° 1.59. Vulgarisation Agricole, Lausanne.
- BOOTH C., WALLER J. M., 1973. *Pseudocercospora herpotrichoides*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria n° 386, 2 p.
- DIERCKX R., 1965. Die Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Getreides (*Cercospora herpotrichoides*) unter besonderer Berücksichtigung chemischer Verfahren. Bayer. Landwirtschaft. Jahrbuch, Sonderheft 4, 135 p.
- FITT B. D. L., GOULDS A., HOLLINS T. W., JONES D. R., 1990. Strategies for control of eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) in UK winter wheat and winter barley. *Ann. appl. Biol.* 117, 473-486.
- GINDRAT D., FREI P., 1999a. La sclérotiniose du colza: épidémiologie et prévision. *Revue suisse Agric.* 31 (2), 99-105.
- GINDRAT D., FREI P., 1999b. La météo, un élément clef pour la prévision du risque de piétin-verse pour le blé d'automne. *Rev. suisse Agric.* 31 (5), 217-220.
- HARTZ P., 1969. Die Anfälligkeit verschiedener Gramineen gegen *Cercospora herpotrichoides* Fron in Hinblick auf die Fruchtfolgezusammenhänge bei der Halmbruchkrankheit des Weizens. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem* 135, 38 p.
- MAENHOUT C. A. A., 1975. Eyespot in winter wheat: effects of crop rotation and tillage, and the prediction of incidence. *EPPO Bull.* 5, 407-413.
- SEIDEL D., FISCHER R., 1969. Pflanzen und ihren Auswirkungen auf phytopathogene Bodenpilze. I. *Cercospora herpotrichoides* Fron. *Zentralbl. Bakteriologie* 123, 699-714.

Zusammenfassung

1999: Ein aufschlussreiches Jahr für die Krankheitsprognose in Feldkulturen

Die Anwendung experimenteller Prognosesysteme zur Einschätzung des Krankheitsrisikos zeigte 1999, dass verschiedene Parameter bis anhin unterschätzt wurden. Diesen Faktoren müssen in Zukunft einen höheren Stellenwert eingeräumt werden:

- ↗ Halmbruch von Winterweizen in Fruchtfolge: Die Präsenz von Ungräsern, die Art der Fruchtfolge sowie die Anzahl Jahre zwischen zwei Winterweizenkulturen.
- ↗ Sclerotinia auf Winterraps: Zur Lufttemperatur als primärer limitierender Faktor für das Infektionsrisiko kommt die Niederschlagsmenge vom Blühbeginn bis zur Vollblüte als sekundärer Parameter dazu.

Summary

New information collected in 1999 for the prevision of field crop diseases

Hitherto somewhat underestimated parameters came out in field testing of two experimental methods for risk prevision of two major diseases of field crops in 1999:

- ↗ Graminaceous weeds, kind and duration of breaks in crop rotation between winter wheat crops (eyespot of winter wheat).
- ↗ The amount of rainfall between beginning and full flowering (BBCH stages 61-65) should be included as a second limiting factor; the first limiting factor being temperature (white mould of oilseed rape).

These parameters will be integrated into both currently developed methods for disease prediction.

Key words: weeds, crop rotation prevision, eyespot, winter wheat, *Sclerotinia sclerotiorum*, oilseed rape, climate.