

Les champignons du genre *Chalara*, pathogènes des plantes cultivées en Suisse

Mars 2014

Auteur : Werner E. Heller

Les champignons du sol *Chalara elegans* et *C. thielavioides* sont redoutés dans de nombreuses cultures agricoles comme causes de pourritures noires des racines. Il n'a pas été possible jusqu'ici de lutter directement au champ contre ces pathogènes. L'écorce de la racine des plantes atteintes noircit, elle est colonisée par les spores (fig. 1) du champignon. Très largement détruite, elle ne peut plus assurer ses fonctions de transport de l'eau et des nutriments. L'attaque se traduit sur les parties aériennes de la plante par des symptômes non spécifiques de carence alimentaire, de flétrissement et de rabougrissement. Sur les cultures peu sensibles, l'attaque passe inaperçue en général. C'est pourquoi on ne connaît pas le nombre réel des surfaces contaminées.

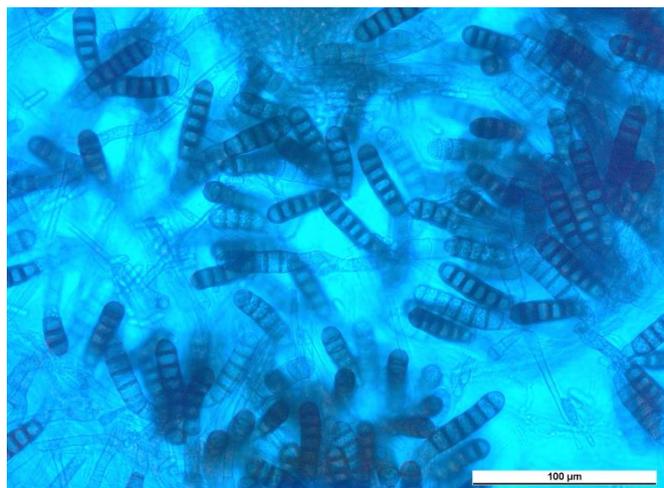


Figure 1: Chlamydospores de *Chalara elegans* (photo W. E. Heller).

Dégâts fréquents et financièrement lourds en Suisse

Au cours des dernières années, on a signalé de nombreux dégâts surtout sur le Plateau suisse, du lac de Constance au Léman. Les cultures les plus fréquemment touchées étaient les carottes, haricots, pois, arbres de fruits à noyau, framboisiers, groseilliers communs et à maquereaux.



Figure 2: Carottes atteintes par des champignons *Chalara*- (photo W. E. Heller).

Les pertes financières sont d'importance variable selon la culture. Les carottes, par exemple, sont invendables en raison de leur aspect et de leur goût amer. En 2004, de nombreux lots de carottes ont dû être détruits, faute d'avoir pu être commercialisés en raison d'attaques de pourriture noire. L'infection des carottes se fait généralement au cours de l'entreposage. Les blessures occasionnées par la récolte stimulent la germination des pathogènes présents dans la terre adhérant aux carottes. Le feutrage mycélien blanc garni d'endoconidies et de chlamydospores (spores de survie) noires à la surface des carottes atteintes (fig. 2) est familier à de nombreux consommateurs. À première vue, l'attaque semble se limiter à la surface des carottes, parce l'aspect de l'intérieur n'est quasiment pas modifié. Pourtant, le champignon peut se répandre presque librement dans tous les tissus des carottes. L'infection par *Chalara* entraîne la synthèse accrue d'isocoumarine qui est responsable de l'amertume des carottes. Les déchets de parage contaminés, s'ils sont ramenés au champ sans être stérilisés, font peser un risque de recontamination des champs.



Écologie et plantes hôtes

Ces champignons préfèrent les sols neutres à alcalins, calcaires, mi-lourds à lourds et des températures du sol relativement fraîches (inférieures à 20°C). Ces conditions sont souvent satisfaites en Suisse. En plus des carottes, haricots, arbres à fruits à noyaux et plantes à baies, de nombreuses annuelles importantes sont également plantes hôtes: mâche, radis (fig. 3), moutarde, tomate, poivron, tabac. Des légumineuses comme le trèfle, la gesse et l'esparcette peuvent aussi être attaquées.

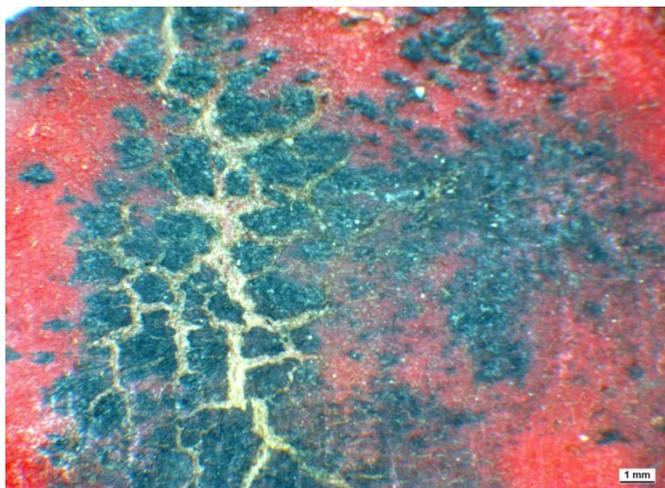


Figure 3: Épiderme d'un radis avec cicatrice subérifiée d'une attaque de champignon (photo W. E. Heller)

Dissémination et cycle d'infection des champignons

Les champignons sont transportés d'une parcelle à l'autre avec les grumeaux de terre collant aux chaussures, aux pneus des véhicules et aux machines. Les chlamydo-spores des champignons (fig. 1) survivent durant des années dans le sol. Les exsudations des racines de plantes hôtes stimulent la germination et l'infection. Sur les tissus de l'hôte se développe du mycélium qui produit des endoconidies aux parois cellulaires minces. Avec les chlamydo-spores, elles peuvent entraîner une multiplication massive des champignons sur les racines infectées et causer ainsi la pourriture noire.

Analyser les sols quant à l'infestation de champignons *Chalara*

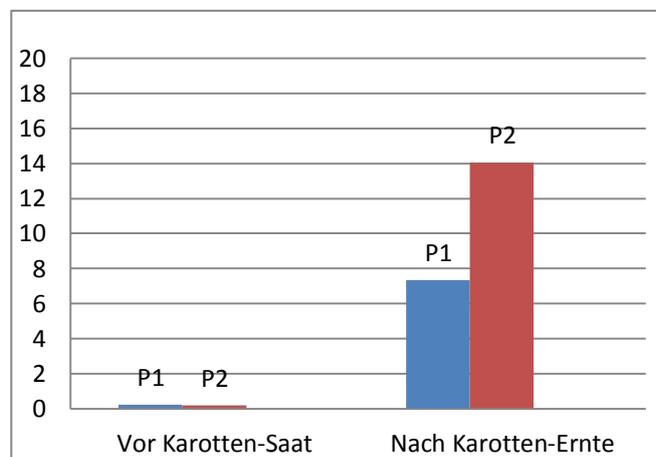
Les sols fortement infestés de *Chalara* ne conviennent pas à des cultures sensibles telles les carottes de garde. Les producteurs devraient donc les éviter. Agroscope a développé un test quantitatif relativement simple de détection de *Chalara*; il permet de déterminer le degré d'infestation d'un sol, et nécessite le prélèvement d'un échantillon représentatif de sol, constitué de 30 à 50 piqûres par surface examinée. Le mélange de celles-ci se fait en les frottant sur un crible à mailles de 4 mm. L'échantillon résultant sert alors à préparer une suspension fine avec de l'agar liquide. Un ml de cette suspension servira alors à inoculer 50 rondelles de carottes indemnes de *Chalara* (1 goutte par rondelle). Ces rondelles sont incubées durant 10 jours à l'obscurité et 100 % d'hygrométrie, puis examinées quant aux attaques de

Chalara. En dilution 1/10, une goutte infectée de *Chalara* correspond à 10 chlamydo-spores par gramme de sol humide (capacité au champ).

Un schéma provisoire a été établi sur la base de déterminations de populations de *Chalara* dans des cas d'attaques, et d'autres études, afin d'évaluer la concentration de *Chalara* tolérable dans diverses cultures (tableau 1).

La culture de plantes hôtes sensibles augmente la densité des populations de champignons *Chalara* dans le sol

La densité de la population de *Chalara* a été déterminée en 2010 sur une parcelle du canton de Lucerne, avant un semis de carottes et après leur récolte. Durant cette seule période, la population du champignon a crû du niveau "pratiquement indécélable en dilution 1/10" à non moins de 7 à 14 chlamydo-spores (spores formant des colonies) par gramme de terre fraîche (graphique 1).



Graphique 1: Densité de la population (unités formant des colonies CFU, par g de sol) de *Chalara elegans* dans des parcelles analysées séparément (P1; P2) avant et après une culture de carottes.

Pour des carottes qui seront entreposées dans des conditions optimales et correctement lavées, les concentrations suivantes de *Chalara* dans le sol se sont avérées tolérables (chlamydo-spores/g de sol, CFU):

Contamination moyenne Sandhof Wädenswil	70 CFU
Contamination moyenne parcelle d'essai LU	70 CFU
Jardin familial Oberkirch	20 CFU
Jardin familial Tagelswangen	10 CFU
Jardin familial Mosogno	0

Comme on peut le voir au tableau 1, on a constaté une densité extrêmement élevée de populations de *Chalara* dans la parcelle d'adventices d'Agroscope, après 20 ans de monoculture de légumineuses (fig. 4). Dans les rotations maraîchères comportant une grande part de cultures sensibles à *Chalara* telles carottes, haricots, radis et autres brassicacées, un engrais vert de légumineuses est déconseillé. En culture de haricots nains, il faut s'attendre à d'importantes pertes de rendement s'il y a plus de 90 unités du champignon par gramme (tableau 1).



Fig. 4: Pousses de luzerne atteintes de pourriture racinaire causée par *Chalara elegans* (photo W. E. Heller)

Les plantes hôtes n'ont pas toutes la même sensibilité

En plus de la présence de champignons *Chalara* dans le sol, la sensibilité d'une espèce ou d'une variété à ces pathogènes joue un rôle déterminant dans la gravité des symptômes. Ainsi, des cerisiers greffés sur „Hüttner's Hochzucht“ à faible croissance n'ont pas survécu à la pression d'infection de *Chalara* dans la région bâloise, alors que des arbres greffés sur "Colt" à croissance plus forte ont survécu.

La détermination quantitative de *Chalara* est proposée par les laboratoires suivants:

Labor Ins AG Kerzers, Industriestrasse 13, 3210 Kerzers (www.laborins.ch)

Klaus Büchel Anstalt Ingenieurbüro für Agrar- & Umweltberatung, Postfach 54, 9493 Mauren, Liechtenstein (www.kba.li)

Tableau 1: Exemples de densités nuisibles de populations de *Chalara* (CFU = colony forming units) déterminées avec le test quantitatif dans différents sols

Framboisiers	Culture en fort déclin	4000
Légumineuses	Parcelle d'adventices d'Agroscope: trèfle blanc, 20 ans de monoculture, en fleurs	3000
	Parcelle d'adventices d'Agroscope: vesce commune (<i>Vicia sativa</i>) 20 ans de monoculture	320
	Parcelle d'adventices d'Agroscope: vesce commune (<i>Vicia sativa</i>) 20 ans de monoculture	400
Fruits à noyau (cerisiers)	Cerisier Regina Vogel (Colt, dépérissant)	2000
	Pépinière d'arbres à fruits à noyau	500
	Cerisier dépérissant	120
Tomates	Tomates ZH, rabougries	1400
	Tomates ZH, flétries, combinaison avec racines liégeuses (corky root)	160
Radis	Sol ZH, radis avec subérifications noires	700
	Sol, radis avec subérifications noires	300
Haricots nains	Sol GE, haricots nains rabougris	250
	Sol AG; haricots nains rabougris	90
Diverss	Jardin familial Zürich	270
	Sauge en déclin (Boppelsen)	250

Bibliographie

Heller W.E.; A new method of quantitative detection of *Chalara elegans* and *C. thielavioides* in soils using carrot discs. Journal of Plant diseases and Protection. 119, (5/6), 2012, 169-173.

Weber RWS & Tribe HT, 2004. Moulds that should be better known: *Thielaviopsis basicola* and *T. thielavioides*, two ubiquitous moulds on carrots sold in shops. Mycologist 18, 6-10.

Yarwood C.E, 1981. The occurrence of *Chalara elegans*. Mycologia 73, 524-530

Impressum

Editeur: Agroscope
Schloss 1, Postfach
8820 Wädenswil
www.agroscope.ch

Rédaction: Werner E. Heller

Mise en page: Brigitte Baur

Copyright: Agroscope