

## MALADIES DU SOL: INFORMATIONS PRATIQUES



Cette fiche technique complète la vidéo Best4Soil intitulée Maladies du sol: Informations pratiques.  
<https://best4soil.eu/videos/17/fr>

**Les maladies du sol sont causées par des agents pathogènes du sol, un groupe de micro-organismes qui peuvent réduire ou limiter le rendement des cultures intolérantes. Les pathogènes du sol comprennent des nématodes, des champignons, des bactéries et même des virus.**

Une fois que des agents pathogènes sont présents dans un sol, ils peuvent être maîtrisés par fumigation chimique du sol. Cependant, la fumigation est un procédé onéreux (elle n'est pas rentable pour les cultures extensives ou de plein champ) et non sélectif (elle réduit également la majorité des organismes vivants dans le sol, y compris les microorganismes bénéfiques et saprophytes). L'adoption d'une stratégie visant à promouvoir la santé des sols permet d'éviter les épidémies de maladies du sol (Lien vers les fiches techniques EIP AGRI : [https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri\\_infographic\\_soil\\_health\\_2015.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_infographic_soil_health_2015.pdf)). Les quatre meilleures pratiques identifiées dans le cadre de Best4Soil permettent de maintenir voire d'améliorer la santé du sol.

### NÉMATODES ET CHAMPIGNONS

Ces deux groupes d'organismes comprennent la majorité des pathogènes du sol qui jouent un rôle sur le plan économique. Les bases de données Best4Soil ([LINK](#)) met à votre disposition des informations sur les nématodes et les champignons pathogènes du sol des principales grandes cultures, cultures maraîchères et engrais verts cultivés en Europe.

Les nématodes sont de petits vers, principalement de taille microscopique, qui sont affectés par la température du sol et la teneur en humidité. Il existe donc des espèces plus adaptées aux conditions environnementales de l'Europe du Sud et d'autres aux conditions de l'Europe



Fig. 1: Femelles non mobiles d'un nématode à kyste (*Heterodera schachtii*) se détachant des racines d'un chou.

du Nord. Les nématodes préfèrent les sols sablonneux, mais certaines espèces sont également communes dans les sols argileux. Il est très important de bien comprendre leur cycle de vie. Certaines espèces ont des stades mobiles spécifiques qui constituent les stades infectieux pour les racines et ont des femelles adultes qui ne sont pas mobiles (fig. 1).

Les infections fongiques dépendent également de la température et de la teneur en humidité du sol. Les oomycètes et les chitrides sont des micro-organismes qui

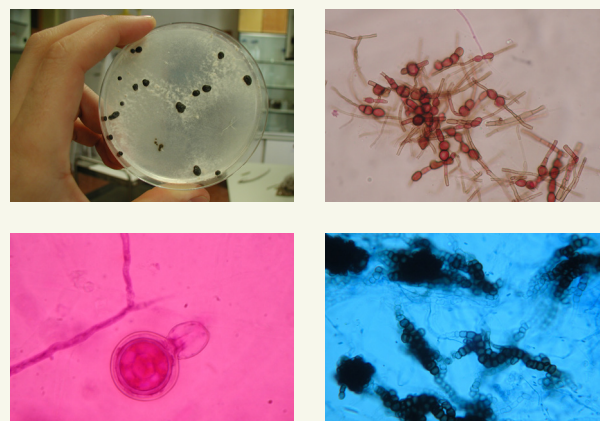


Fig. 2: Exemples de structures de conservation de champignons (de haut en bas et de droite à gauche) sclérotés ; chlamydospores; oospores; microsclérotés

<sup>1</sup> Les organismes saprophytes sont impliqués dans la dégradation de la matière organique morte dans le sol.

<sup>2</sup> Les oomycètes et les chytrides ont été historiquement identifiés comme champignons, mais actuellement ils ne sont plus inclus dans le règne des champignons.

produisent des spores flagellées. Ce sont des spores capables de nager dans les pores remplis d'eau du sol, passant ainsi des racines malades à des racines saines et propageant la maladie très efficacement. De plus, la plupart des pathogènes fongiques produisent des spores de conservation très résistantes qui leur permettent de survivre plus longtemps dans le sol. Ces structures de conservation comprennent les chlamydospores, les oospores, les microscélérotes ou les sclérotes (fig. 2). On a rapporté des cas de microscélérotes ou de spores à kyste ayant survécu dans le sol pendant plus de 10 ans.

Les nématodes et les champignons peuvent tous deux survivre dans le sol grâce à des structures de survie ou à des organismes fixés aux racines détachées après l'enlèvement d'une culture infestée. C'est une raison pour planifier précisément les rotations des cultures, afin d'éviter la perpétuation des pathogènes dans le sol. Vous pouvez en apprendre davantage sur la rotation des cultures dans la vidéo Best4Soil numéro 12 (<https://best4soil.eu/videos/12/fr>). Il existe d'autres pratiques qui vous aideront à améliorer la santé du sol, réduisant ainsi la présence de pathogènes du sol et augmentant la présence d'organismes bénéfiques et la fertilité de votre sol. Différentes vidéos et fiches techniques Best4Soil portent sur ces pratiques. N'hésitez pas à consulter notre page web pour plus d'informations [www.best4soil.eu](http://www.best4soil.eu)

## SYMPTÔMES ET DIAGNOSTIC

Comme les pathogènes du sol sont microscopiques et ne sont pas en surface du sol, leur détection est difficile avant l'apparition des plantes symptomatiques. Les symptômes des maladies du sol (aussi appelées maladies telluriques ou édaphiques) peuvent ressembler à d'autres stress biotiques ou abiotiques, mais l'aspect général des plantes affectées est similaire. Elles présentent des symptômes tels que le flétrissement, la chlorose (jaunissement des feuilles), des feuilles sèches, l'épinastie ou la pourriture des plantes. Ces symptômes visibles sur les parties aériennes de la plante correspondent aux dommages causés par les pathogènes du sol. Ils peuvent être divisés en deux types: dommages causés aux racines et/ou à la base de la tige et dommages causés au système vasculaire. Des exemples du premier type de dommages sont typiques des pathogènes fongiques tels que *Pythium aphanidermatum* ou *Colletotrichum coccodes* (fig. 3 et 4), mais aussi des nématodes (fig. 5).



Fig. 3: Symptômes de pourriture de la tige sur un concombre causés par *Pythium aphanidermatum*.



Fig.4. Symptômes de pourriture des racines causés par *Colletotrichum coccodes*. Stade précoce (à gauche) et stade avancé (à droite) de l'infection sur des racines de tomate.



Fig. 5: Nodosités sur des oignons causées par *Meloidogyne fallax*. Les nœuds formés par le nématode sont visibles sur les racines.

De tels dommages sont causés par une infection des racines par l'agent pathogène, qui détruit les racines et/ou le collet de la plante de sorte qu'elle est incapable d'absorber ou de transporter l'eau et les nutriments. Les maladies vasculaires impliquent la colonisation du xylème des plantes par un champignon qui obstrue les vaisseaux conducteurs, réduit la pression de l'eau dans les feuilles et libère des toxines dans la plante (fig. 6).



Fig. 6: Vaisseaux du xylème de la tomate présentant une nécrose causée par *Verticillium dahliae*.



Le flétrissement apparaît d'abord sur les feuilles les plus jeunes, et généralement aux heures les plus chaudes de la journée. Plus la maladie progresse, plus le flétrissement est marqué tout au long de la journée, tuant parfois même complètement la plante (fig. 7). La chlorose, la nécrose ou simplement des épinasties (flétrissement vert avec décomposition des organes végétaux) peuvent apparaître avant l'apparition d'un symptôme de flétrissement général (fig. 8).



Fig. 7: Flétrissement précédant la mort d'une plante de tomate.



Fig. 8: Epinastie sur une plante de concombre.

Ces symptômes peuvent facilement être confondus avec un manque d'eau et peuvent conduire à une irrigation plus abondante et plus fréquente, ce qui en soi peut augmenter le taux et la propagation de l'infection dans le cas d'une maladie du sol. Les plantes infectées par des pathogènes du sol apparaissent par endroits ou à l'intérieur des lignes de cultures, des affections homogènes et généralisées couvrant une parcelle entière ne sont normalement pas observées au début du développement de la maladie.

Il est essentiel de diagnostiquer l'agent responsable de la maladie, car différents pathogènes ou d'autres raisons environnementales peuvent produire des symptômes si-

milaires. Certaines des structures microscopiques mentionnées ci-dessus peuvent aider à identifier le pathogène, mais il est nécessaire de recourir à des laboratoires spécialisés pour obtenir un diagnostic fiable. Le contrôle de chaque pathogène nécessitera une solution différente, et la connaissance de la relation hôte x pathogène est cruciale pour parvenir à maîtriser la maladie. Best4Soil met à votre disposition deux bases de données réunissant des informations sur la relation plante-hôte x pathogène ou nématode ([link to scheme](#)).

## ORGANISMES BÉNÉFIQUES ET SAPROPHYTES

Il ne faut pas oublier que les microbes qui vivent dans le sol ne sont pas tous nuisibles. 99% des microorganismes vivant dans un sol agricole ne sont pas pathogènes. La plupart sont des organismes saprophytes, ce qui signifie qu'ils sont impliqués dans la décomposition et la minéralisation de la matière organique morte, fonction essentielle au maintien de la fertilité des sols. Les insectes et les acariens initient la trituration de la matière organique, les vers de terre continuent à transformer la matière organique en humus, puis les nématodes raffinent le produit, suivis des champignons qui participent à l'agrégation de la matière organique, et enfin les bactéries procèdent à la minéralisation et à l'oxydation ou réduction des minéraux, les rendant disponibles pour les racines végétales.

