

Diagnostic d'automne des maladies racinaires

Les maladies racinaires sont dues à des champignons, ravageurs ou des bactéries présents dans le sol qui peuvent profiter de portes d'entrée dans la betterave pour les attaquer. Selon les maladies, les pertes de rendement sont plus ou moins importantes. De plus, elles continuent de se développer en silo, ce qui entraîne des problèmes de conservation et réduit la teneur en sucre des betteraves. La transformation en sucrerie en est affectée, et la tare déchets est augmentée. Il est donc important de bien les repérer en champ afin de pouvoir les gérer jusqu'à leur transformation et anticiper leur présence lors du retour de la prochaine betterave.

BIEN DIAGNOSTIQUER LES MALADIES RACINAIRES : SAVOIR IDENTIFIER POUR NE PAS CONFONDRE

Clé de détermination des maladies racinaires

- 1- Repérer dans la parcelle une zone où le feuillage est flétri, voire détruit.
- 2- Au niveau de cette zone, observer les betteraves sur les bords de la zone atteinte, en commençant par le collet.
- 3- Arracher les racines pour déterminer précisément la maladie racinaire en vous aidant des éléments de détermination ci-dessous (lecture verticale).
- 4- Ouvrez la betterave en deux pour observer les symptômes.



Zone de flétrissement du feuillage dans une parcelle de betterave

Collet intact		Collet atteint, pourriture qui s'étend vers la pointe			
Présence d'une pourriture violette sur la racine	Présence d'une pourriture marron de la racine	Cœur noir, éclaté	Collet rongé	Présence d'une écume/mousse au collet	Feutrage blanc sur le collet
Pourriture à partir de la pointe	Pourriture sèche	Pourriture sèche et liégeuse	Pourriture sèche et liégeuse	Pourriture molle avec forte odeur pestentielle	Pourriture molle, racine cuite, forte odeur de vinaigre
Pourriture plus ou moins profonde	Craquelures du flanc de la racine, développement du flanc vers le cœur	Noircissement des vaisseaux vasculaires	Craquelure en cas de sécheresse	Coloration des vaisseaux vasculaires de la racine qui se nécrosent	Pivot de couleur noirâtre zébrée à partir du collet de zones plus claires
↳ Rhizoctone violet	↳ Rhizoctone brun	↳ Carence en bore	↳ Nématode du collet	↳ Erwinia	↳ Rhizopus

ANALYSER LE RISQUE DES MALADIES RACINAIRES

Rhizoctone brun

Développement de la maladie

Le rhizoctone brun est provoqué par un champignon du sol, *Rhizoctonia solani*, qui s'attaque d'abord à la surface des racines puis pénètre plus profondément.

La maladie se développe essentiellement en foyer le long des lignes de semis : au centre, les racines meurent, à la périphérie, l'attaque se limite au côté du pivot.

Nuisibilité

Le rhizoctone brun attaque de nombreuses plantes cultivées dont la betterave sucrière, le maïs et la pomme de terre ainsi que des mauvaises herbes. Il induit des pertes de rendement et une dépréciation de la qualité des récoltes de la betterave avec une perte de rendement pouvant atteindre 40 % de la production. Le développement se poursuit au silo entraînant une dépréciation de la qualité de conservation des betteraves.



Facteurs favorisant et parcelles sensibles

Les conditions climatiques à risques sont des températures de 20 à 30 °C et des conditions humides sur des betteraves assez développées.

Les milieux à risques sont déterminés par les types de sols argileux compactés, les sols avec une acidité de surface, l'excès d'eau et, dans une moindre mesure, le taux de matières organiques.

Les pratiques à risques concernent :

- la rotation avec une durée inférieure à 4 ans, notamment avec des betteraves, du maïs, des haricots, du soja ou de la carotte ; les semis tardifs ; le labour s'il n'est pas réalisé dans de bonnes conditions et/ou s'il se forme une semelle de labour ; l'irrigation ;
- et, dans une moindre mesure, la présence d'épandage d'effluents agro-industriels et la gestion des cultures et plantes hôtes (pomme de terre, moutarde, radis, féverole, pois, ray-grass, salsifi, soja, tournesol, colza, chénopode, amarante).

Rhizoctone violet

Développement de la maladie

Le rhizoctone violet est provoqué par un champignon du sol, *Rhizoctonia violacea*, qui peut y survivre sous différentes formes de 7 à 20 ans. La maladie se développe à la surface de la racine. La contamination peut également être due au vent transportant des éléments légers du champignon ou par les outils de travail du sol. Des ronds de plantes attaquées apparaissent dans les champs.

Nuisibilité

Le rhizoctone violet attaque de nombreuses plantes cultivées dont la betterave sucrière, la luzerne, la carotte et la pomme de terre. En cas d'attaque grave, la racine peut être entièrement détruite, mais il induit peu de pertes de rendement car il concerne souvent une surface très limitée, mais le développement se poursuit au silo, ce qui entraîne une dépréciation de la qualité



de récolte et de conservation des betteraves.

Facteurs favorisant et parcelles sensibles

Les milieux à risques sont déterminés par les sols peu profonds et battants et, dans une moindre mesure, des teneurs élevées en calcaire total et en matière organique.

Les pratiques à risques concernent l'apport de matière organique, la gestion d'adventices hôtes (réséda, arroche, chénopode blanc, laitron, pensée, ravenelle, renouée des oiseaux, véronique, ammi majus, pâturin), des rotations avec des durées courtes, notamment avec des cultures sensibles à ce champignon (betteraves, luzerne, carotte, pomme de terre), et, dans une moindre mesure, le non-labour et l'irrigation.

Lors de la conservation en silo, la pourriture des betteraves touchées continue de se développer, mais il y a peu de diffusion aux betteraves voisines.

Rhizopus

Développement de la maladie

Cette maladie est due à un champignon, le Rhizopus, qui pénètre dans la plante par des blessures. La pourriture se propage alors vers la pointe. Des attaques de teignes ou de charançons peuvent également être des portes d'entrée de la maladie. Le rhizopus concerne des plantes isolées, dans un premier temps, et peut entraîner la mort de la betterave dans les cas les plus extrêmes.



Nuisibilité

Dans les parcelles atteintes, les dégâts peuvent être très importants, surtout lorsqu'ils sont associés à un stress hydrique et en présence d'attaque de teignes, facteur aggravant. La maladie entraîne alors des pertes de rendement. Le développement de la maladie se poursuit également en silo, ce qui induit une dépréciation de la qualité de la récolte et de conservation des betteraves.

Facteurs favorisant et parcelles sensibles

Cette maladie se développe en condition caniculaire (plusieurs jours à plus de 35 °C) sur des parcelles soumises à un stress hydrique.

Les milieux à risques sont des sols avec une mauvaise structure.

Les pratiques à risques concernent des rotations courtes, une mauvaise gestion des teignes qui peuvent être des portes d'entrée pour la maladie et une absence d'irrigation entraînant un stress hydrique.

Erwinia

Développement de la maladie

Cette maladie peut être provoquée par plusieurs souches de la bactérie *Erwinia carotovora*. Ces bactéries pénètrent dans la plante par une blessure et envahissent les faisceaux vasculaires de la racine et des pétioles. La betterave atteinte peut devenir creuse, et ses tissus se décomposent.



Nuisibilité

Erwinia attaque de nombreuses cultures dont la pomme de terre, l'endive et les betteraves. Généralement, Erwinia reste peu fréquente, mais le développement se poursuit au silo, ce qui induit des pertes de rendement et une dépréciation de la qualité de récolte et de conservation des betteraves.

Facteurs favorisant et parcelles sensibles

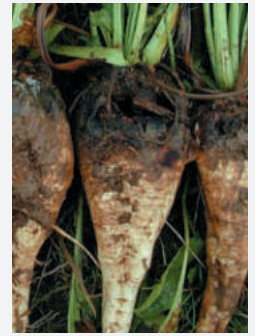
Les conditions climatiques favorables à cette maladie sont des températures élevées de 20-30 °C. Les milieux à risques sont des sols mal drainés ou avec un excès d'humidité.

Les pratiques à risques concernent des rotations courtes, notamment avec des cultures sensibles, une mauvaise gestion des résidus de la récolte précédente ainsi qu'un excès de fertilisation.

Nématodes du collet

Développement de la maladie

Cette maladie est due à une famille de ravageurs, les nématodes, et en particulier le nématode *Ditylenchus dipsaci* présent dans le sol. Il peut survivre 8-9 ans en dormance en résistant à la dessiccation. Ce nématode migre du sol vers le bouquet foliaire dans un film d'eau et pénètre dans la partie supérieure de la racine. Ce nématode favorise durant l'été le développement de pourritures secondaires dues à des champignons. La répartition des symptômes et des nématodes est dispersée dans la parcelle.



Nuisibilité

Ce nématode a une gamme d'hôtes de plus de 1 200 cultures différentes, en particulier l'oignon et le pois, et dans une moindre mesure les betteraves, les pommes de terre, le maïs, la carotte, la luzerne, haricot, épinard, avoine, ... Le colza est non seulement une plante hôte mais également une plante multiplicatrice du nématode. Généralement, la pourriture du collet ne réduit que légèrement le rendement. Cependant, la maladie ainsi que les pourritures secondaires poursuivent leur développement au silo, ce qui induit des pertes de rendement et une dépréciation de la qualité de la récolte et de conservation des betteraves.

Facteurs favorisant et parcelles sensibles

Les milieux à risques sont les sols argileux ou argilo-calcaire, ceux à pH élevé et ceux souvent humides. Les conditions climatiques à risques sont les printemps humides et froids.

Les pratiques à risques concernent les rotations avec des cultures favorisantes telles que le colza ou des cultures sensibles et les semis précoces.

RÉAGIR EN PRÉSENCE DES SYMPTÔMES

Adapter la récolte et la conservation des parcelles atteintes

Les moyens de lutte ou d'intervention contre les maladies racinaires observées en tas sont limités. Il convient tout d'abord de connaître l'état sanitaire des betteraves au champ, en début de campagne, pour définir les arrachages prioritaires.

Il n'existe aucun traitement à action fongicide ou autre pour contrôler ces maladies une fois en tas.

Bien repérer les parcelles atteintes le plus tôt possible

Ces maladies et ravageurs se développent plus ou moins en silo (selon le type de champignons, les modalités de récolte et les températures). Ces maladies, présentes en fin de période de végétation, sont souvent difficiles à identifier, surtout après arrachage et mise en tas.

- Pour identifier l'origine de ces maladies mieux vaut les repérer le plus tôt possible en champ.

De plus, d'autres attaques parasitaires en végétation ou de carence en bore peuvent également entraîner des taches noires dans les silos. Il est important de bien identifier le bioagresseur responsable des attaques.

- Prospecter les parcelles à partir de l'été pour y détecter les zones atteintes. En bordure de ces zones, bien repérer les symptômes sur les betteraves en début d'attaque.

Les maladies racinaires entraînent la mort des racines lors des attaques les plus importantes, il est important de se placer en bordure des zones atteintes pour déterminer les symptômes et éviter les confusions possibles.

- En bordure de ces zones, bien repérer les symptômes sur les betteraves en début d'attaque.

Récolter dans la mesure du possible précocement en présence de maladies racinaires

En effet, la date de récolte est conditionnée par la date d'enlèvement des betteraves et la durée de stockage qui doit être optimale. Or les betteraves pourries dégradent la qualité de transformation des betteraves et entraînent des pertes de rendement. Il est donc essentiel de limiter ces pertes en ne retardant pas la récolte en cas de présence de betteraves malades.

- Les champs présentant des betteraves atteintes de rhizoctone brun, rhizoctone violet, Erwinia, rhizopus ou ditylenchus doivent être, dans la mesure du possible, récoltés précocement.

Les maladies présentes dans le sol attaquent les betteraves via des blessures, qui peuvent donc contaminer des betteraves saines au moment de la récolte, et qui vont se développer lors du stockage.

- Il est important d'éviter tout risque de blessures des racines en limitant la casse lors de la récolte.

Limiter le stockage des betteraves malades

La présence de maladies racinaires va jouer sur la conservation. En effet, si la pourriture liée à certaines maladies (rhizoctone brun et violet) ne se transmet pas d'une betterave à l'autre, les maladies vont tout de même continuer de pourrir dans le silo, comme indiqué dans la figure ci-dessous.

En outre, certaines betteraves pouvant être considérées comme saines, les symptômes étant peu visibles, n'en sont peut-être qu'à un stade précoce de la maladie qui va continuer à se développer dans le silo.

- Les champs présentant des betteraves atteintes de rhizoctone brun, rhizoctone violet, Erwinia, rhizopus ou ditylenchus ne doivent pas être prévus pour du stockage long.

Les outils de l'ITB en ligne

Les outils de détermination

Connectez-vous sur le site Internet de l'ITB www.itbfr.org pour accéder à :

- **DIAGBET ravageurs et maladies** dans la rubrique « Outils interactifs » qui permet à différents stades de la culture d'identifier l'origine des dégâts.
- Une **fiche d'identification** des bioagresseurs des racines est également disponible dans la rubrique « Protection de la culture / parasites et maladies ».



Les outils d'aide à la décision

Connectez-vous sur le site Internet de l'ITB www.itbfr.org pour accéder :

- au **guide de culture de la betterave** dans la rubrique « Publications », qui donne des conseils sur la gestion pour chaque bioagresseur.
- aux **bulletins de santé du végétal** dans la rubrique « Actualités / conseils de saison / BSV » pour une analyse de risque régionale.
- aux **notes d'informations régionalisées** dans la rubrique de chaque région qui complètent l'analyse de risque par des conseils de nos experts régionaux.
- à **SILOBET**, dans la rubrique « Outils interactifs » qui permet de raisonner la date d'arrachage ou le choix des réglages selon le risque de pourriture des betteraves.



Détection d'une zone atteinte par du rhizoctone brun dans une parcelle de betterave



Evolution de betteraves atteintes par du rhizoctone violet

Avant stockage



Après stockage



ANTICIPER POUR ÉVITER LES DÉGÂTS DE MALADIES RACINAIRES

L'historique des bioagresseurs présents et des pratiques mises en œuvre lors des précédentes betteraves sur une parcelle permettent de réaliser un diagnostic du risque maladies racinaires. Ce diagnostic permet d'adapter la lutte à la situation parcellaire, et de mettre en œuvre des méthodes en préventif. Ces méthodes sont à raisonner en fonction des maladies présentes dans les parcelles et de celle la plus impactante.

Limiter la survie et la propagation du pathogène dans la parcelle

Les pathogènes survivent dans le sol, ce dernier constitue un réservoir d'inoculum qui, si les conditions sont favorables, peut attaquer toute culture sensible ou hôte de la rotation.

Afin de limiter la survie de l'inoculum, il est recommandé :

- d'allonger sa rotation à 4 ans entre 2 betteraves ;
- de raisonner sa rotation afin de limiter l'implantation trop fréquente de cultures sensibles ou hôtes qui peuvent renouveler l'inoculum présent dans le sol.

La structure du sol joue fortement sur la capacité du pathogène à se déplacer pour atteindre une plante hôte ou sensible, mais aussi par le maintien de conditions propices au pathogène.

Il est recommandé d'optimiser la structure du sol, notamment en :

- évitant toute compaction en termes de semelles de labours ou de croûtes de battance ;
- en évitant toute eau stagnante ;
- en évitant tout excès de matière organique ;
- et en maintenant un pH de la parcelle néfaste à chaque pathogène.

Les résidus de la culture précédente ainsi que les adventices hôtes peuvent renouveler l'inoculum présent dans la parcelle.

- La gestion des résidus doit être optimisée en favorisant leur dégradation.

- Il est nécessaire de détruire les repousses et les adventices hôtes par un désherbage approprié tout au long de la rotation.

Limiter la contamination des parcelles

Les pathogènes présents dans le sol attaquent les betteraves via des blessures ou des portes d'entrée liées à la présence de ravageurs.

- Il est important d'éviter tout risque de blessures des racines en évitant de les écraser lors des passages du pulvérisateur (attention aux demi-tours) ou de tout matériel agricole.
- Pour éviter toute contamination entre parcelles, il peut être nécessaire de nettoyer, en sortant d'une parcelle contaminée, le matériel agricole à l'eau chaude, si on le peut. Cela réduit la propagation du champignon et d'autres parasites à d'autres parcelles.

Certains pathogènes peuvent profiter de l'eau pour migrer vers des betteraves saines.

- Éviter les stress hydriques et les excès d'eau : adapter les apports au plus près des besoins sans les fractionner si possible (en cas d'utilisation de pivots notamment).

Diminuer la nuisibilité des maladies racinaires en betterave

En cas de présence historique de rhizoctone brun

Une pression récurrente en rhizoctone brun peut amener à envisager le choix d'une variété double tolérante rhizomanie-rhizoctone brun afin de limiter les pertes de rendement.

- Le choix d'une variété double tolérante rhizomanie-rhizoctone brun doit être motivé par une démarche de mise en relation entre les risques supposés pour la parcelle et les caractéristiques des variétés pour y faire face.

De plus, la gestion d'une culture intermédiaire adaptée peut permettre d'assainir le sol avant la prochaine betterave en réduisant la présence d'inoculum de rhizoctone brun.

- Planter une crucifère (moutarde brune, radis) riche en glucosinolates favorisant la biofumigation,
- Optimiser sa biofumigation : réaliser un semis précoce (entre le 15 août et le 1^{er} septembre) de la crucifère dans un sol plutôt humide et après un bon travail superficiel du sol. La destruction par broyage et l'enfouissement superficiel (même s'il est rapidement suivi d'un labour) doivent être réalisés en pleine floraison et en conditions humides.

En cas de présence historique de rhizopus

Les attaques de teigne ainsi qu'un stress hydrique peuvent être un facteur aggravant de la nuisibilité du rhizopus.

- Il est recommandé de lutter contre les attaques de teignes par une lutte chimique insecticide lorsque le seuil de 10 % de plantes portant des chenilles est atteint avant le 15 août.
- Il est nécessaire de lutter contre le stress hydrique.

Pour en savoir plus sur la gestion du rhizoctone brun

Vous pouvez consulter la brochure "Réduire la pression du rhizoctone brun en grandes cultures" disponible sur le site Internet :

[www.itbfr.org/publications/publications spécialisées](http://www.itbfr.org/publications/publications-specialisees)



Ce qu'il faut retenir

- Les maladies racinaires entraînent des pertes de rendement, mais surtout des problèmes de conservation et de transformation en sucrerie.

- Il est important de bien les repérer le plus tôt possible au champ, à l'apparition des premiers symptômes.

- Les parcelles atteintes doivent être récoltées précocement et être conservées le moins longtemps possible.

Il est possible de prévenir leur développement notamment :

- en allongeant la rotation et en limitant les cultures hôtes ou sensibles,
- en améliorant la structure du sol,
- en détruisant les résidus et les adventices,
- en choisissant des variétés tolérantes au rhizoctone brun,
- en gérant les cultures intermédiaires afin d'assainir le sol du rhizoctone brun,
- en évitant toute blessure ou toute porte d'entrée des maladies,
- en irriguant au plus près des besoins, sans excès, mais en évitant tout stress hydrique.

Un exemple d'anticipation : détruire toutes les repousses de pommes de terre, plante sensible à de nombreuses maladies racinaires

Il est nécessaire de détruire toutes les repousses de pommes de terre. En effet, cette culture est sensible au rhizoctone brun, rhizoctone violet, à Erwinia et au nématode du collet. Elle peut donc servir de sources de contamination pour la betterave.

