

# Diagnostic d'automne des maladies racinaires

L'année 2016 se caractérise par une présence exceptionnelle d'Aphanomyces, mais aussi dans une moindre mesure de rhizoctone brun, violet, rhizopus et de nématodes du collet. Toutes ces maladies sont dues à des bioagresseurs présents dans le sol qui peuvent profiter de portes d'entrée dans la betterave ainsi que de conditions climatiques favorables pour les attaquer. Selon les maladies, les pertes de rendement sont plus ou moins importantes. Cependant, leur impact le plus important est lié à la poursuite du développement des maladies en silo, ce qui entraîne des problèmes de conservation et donc de perte de rendement. La transformation en sucrerie en est affectée, et la tare déchets est augmentée.

Il est donc important de bien les repérer au champ afin de pouvoir les gérer jusqu'à leur transformation et anticiper leur présence lors du retour de la prochaine betterave.

## BIEN RÉAGIR EN PRÉSENCE DE SYMPTÔMES DE MALADIES RACINAIRES

### Bien repérer les parcelles atteintes le plus tôt possible

Les moyens de lutte ou d'intervention contre les maladies racinaires observées en fin de végétation ou en tas sont limités. En effet, il n'existe aucun traitement à action fongicide ou autre pour contrôler ces maladies une fois en tas.

De plus, ces maladies et ravageurs se développent plus ou moins en silo (selon le type de champignons, les modalités de récolte et les températures) et restent souvent difficiles à identifier. Plus de détails dans la partie «*Bien analyser le risque des maladies racinaires*».

Il convient donc de connaître l'état sanitaire des betteraves au champ, en début de campagne, pour définir les arrachages prioritaires. Pour identifier l'origine de ces maladies mieux vaut les repérer le plus tôt possible au champ, en prospectant les parcelles à partir de l'été.

### Bien identifier la maladie concernée

D'autres attaques parasitaires en végétation ou des carences en bore peuvent également entraîner des taches noires dans les silos. Il est important de bien identifier le bioagresseur responsable des attaques. Pour cela, il est nécessaire de détecter les zones attaquées, et de repérer les symptômes en bordures de parcelles en début d'attaque, afin d'éviter les confusions possibles. Plus de détails dans la partie «*Savoir identifier pour ne pas confondre les maladies racinaires*».

### Récolter 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.

### Limiter la casse lors de la récolte pour éviter tout risque de contamination

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 donc 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 (cf. figure ci-contre).

De plus, certaines betteraves peuvent être considérées comme saines, les symptômes étant peu visibles.

Mais elles 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 par des maladies racinaires ne doivent donc pas être prévus pour du stockage long.

## Evolution de betteraves atteintes par du rhizoctone violet

Avant stockage



Après stockage



## BIEN 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.

#### Répartition géographique

Des foyers de rhizoctone brun sont détectés dans de nombreuses régions : Limagne, Alsace, Ile-de-France, Picardie, en Champagne.

#### Nuisibilité

Le rhizoctone brun possède une grande gamme de plantes hôtes et attaque de nombreuses plantes cultivées, dont la betterave sucrière, le maïs et la pomme de terre.

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. De plus, 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 contamination peut également être due au vent transportant des éléments légers du champignon ou par les outils de travail du sol. La maladie se développe à la surface de la racine et apparaît sous forme de ronds de plantes atteintes.

#### Répartition géographique

Des foyers sont régulièrement observés, notamment en Champagne, dans les Hauts-de-France et dans le Gâtinais.

#### Nuisibilité

Le rhizoctone violet a une large gamme d'hôtes (réséda, arroche, chénopode blanc, laiteron, pensée, ravenelle, renouée des oiseaux, véronique, ammi majus, pâturin) et attaque de nombreuses plantes cultivées dont la betterave sucrière, la luzerne, la carotte, le maïs et la pomme de terre.

Il concerne souvent une surface très limitée mais, en cas d'attaque grave, la racine peut être entièrement détruite, et 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

La survie du parasite nécessite des conditions relativement sèches. Par la suite, une forte humidité du sol est indispensable pour que la maladie se développe pour une température comprise entre 3 et 30 °C.

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 mauvaise gestion d'adventices hôtes, des rotations avec des durées courtes, notamment avec des cultures sensibles à ce champignon, 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.

### Aphanomyces

#### Développement de la maladie

Cette maladie est due à un champignon, *Aphanomyces cochlioides*, inféodé au sol qui peut y survivre plusieurs années. L'eau présente dans le sol favorise la migration du champignon attiré par les exsudats libérés par les racines. L'*Aphanomyces* attaque dans un premier temps superficiellement la racine de la betterave, mais peut engendrer des déformations importantes.

#### Nuisibilité

Ce champignon a pour gamme d'hôtes la famille des Chénopodiacées, en particulier les betteraves et les épinards ainsi que des adventices telles que les chénopodes et amarantes.

Au printemps, ce champignon, en association avec d'autres champignons, peut entraîner la fonte des semis, mais ces attaques sont limitées par le traitement de semence fongicide.

En été, il entraîne des déformations sur les racines. Cependant ces attaques restent exceptionnelles.

#### Facteurs favorisant et parcelles sensibles

Ce champignon se développe au printemps dans les terres plus humides (fonte des semis) ou s'installe, après les fortes pluies de l'été, dans un sol chaud et humide.



Les milieux à risques concernent des sols asphyxiés, encroûtés, des parcelles avec des problèmes de drainage, à pH acide ou à faibles teneurs en magnésium.

Les pratiques à risques concernent des rotations courtes, une mauvaise gestion de la structure du sol et des problèmes de drainage du sol.

La pression remarquable de l'année 2016 s'explique par des conditions climatiques exceptionnelles (notamment la pluviométrie du mois de mai) qui ont de plus entraîné des problèmes de structures de sol (sols asphyxiés, compactés, acidité, ...). Ces facteurs ont favorisé la migration du champignon entraînant une attaque en Normandie, Hauts-de-France et Ile-de-France.

### Nématodes du collet

#### Développement de la maladie

Cette maladie est due à un nématode, *Ditylenchus dipsaci*. Il peut survivre 8 à 9 ans dans le sol 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. Les symptômes apparaissent sur des betteraves dispersées dans la parcelle. Il favorise durant l'été le développement de pourritures secondaires dues à des champignons (fusariose, ...).

#### 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 liés aux 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 trop courtes, celles avec des cultures favorisantes telles que le colza ou des cultures sensibles et les semis précoces.



## 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 de la racine. 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'attaques 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 la conservation des betteraves.

### Facteurs favorisants 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 devient 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 favorisants 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.

## SAVOIR IDENTIFIER POUR NE PAS CONFONDRE LES MALADIES RACINAIRES

	Aphanomyces	Rhizoctone violet	Rhizoctone brun	Carence en bore	Nématode du collet	Erwinia	Rhizopus	
	Feuillage intact		Feuillage flétri, voire détruit : Observer les betteraves sur les bords de la zone atteinte					
Observation du feuillage								
	Collet intact			Collet atteint : pourriture qui s'étend vers la pointe				
Observation du collet								
	Pourriture sèche et liégeuse					Pourriture molle		
Observation de la racine après arrachage de la betterave atteinte								
	Pourriture du flanc vers le cœur			Coloration des vaisseaux vasculaires				
Observation de la racine coupée en deux								
	Craquelures sur le flanc superficielles et spongieuses, plus ou moins quadrillées, étranglement du pivot			Craquelures violettes à partir de la pointe – apparition plus tardive que le rhizoctone brun			Craquelures marron, craquelures sur le flanc de la racine, à partir de la surface du sol	
				Craquelures en cas de sécheresse			Forte odeur pestilentielle	
							Racine cuite, forte odeur de vinaigre	

## 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 celles ayant le plus d'impact.

### Limiter la survie et la propagation du pathogène dans la parcelle

Les pathogènes survivent dans le sol qui constitue donc un réservoir d'inoculum. Ces pathogènes, présents dans le sol, peuvent, lorsque les conditions deviennent favorables, attaquer toute culture de la rotation, à partir du moment où elle est sensible ou hôte.

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 en cas d'irrigation 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 doit amener à utiliser 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<sup>er</sup> 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.
- En cas d'irrigation, 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)

### Un exemple de biofumigation d'une culture intermédiaire



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.

### Ce qu'il faut retenir

- Les maladies racinaires entraînent des pertes de rendement, mais également 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 cas d'identification de la présence de ce champignon,

- en utilisant 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.