

# Réduire la pression du rhizoctone brun en grandes cultures



2013



Avec la contribution financière  
du compte d'affectation spéciale  
«développement agricole et rural»



## Le rhizoctone brun en cultures ?

Le rhizoctone brun est provoqué par un champignon du sol, *Rhizoctonia solani*, qui attaque de nombreuses plantes cultivées dont la betterave sucrière, le maïs et la pomme de terre ainsi que des adventices.

### Autres plantes hôtes connues

**Plantes cultivées** : aubergine, endive, féverole, laitue, luzerne, pois, radis, salsifis, sarrasin, tabac, tomate, tournesol.  
**Adventices** : chénopode, chiendent, épilobe, mélilot jaune, pissenlit, ray-grass.

L'avoine, la moutarde et le trèfle sont également des plantes hôtes. Mais, du fait de leur action restructurante du sol et/ou sur la flore du sol, ces cultures peuvent néanmoins être implantées en interculture. Il faut toutefois veiller à bien les gérer et notamment ne pas les laisser ni monter en graines ni se lignifier.

### Hiéarchisation du niveau de sensibilité des cultures

Cultures les plus sensibles	Cultures assez sensibles	Cultures moins sensibles
Carotte	Betterave	Colza
Haricot		Epinard
Maïs semence		Maïs grain
Pomme de terre		
Soja		

### DEFINITIONS

**Groupe d'anastomose ou AG** : la diversité génétique de l'espèce *Rhizoctonia solani* est telle que l'on peut la structurer en 13 groupes différents (appelés groupes d'anastomose, selon la compatibilité végétative des souches les unes par rapport aux autres), chacun d'eux pouvant provoquer des dégâts sur une ou plusieurs cultures.

**Plante hôte** : plante permettant au rhizoctone de survivre et parfois même de se multiplier. Une plante peut être hôte d'un ou de plusieurs groupes d'anastomose et exprimer ou non des symptômes.

Ainsi, le **maïs** et la **betterave** sont attaqués par des souches de *Rhizoctonia solani* appartenant aux mêmes groupes d'anastomose (**AG4** pour les fontes de semis au stade plantule puis essentiellement **AG2-2** pour les pourritures des racines).

Sur la **pomme de terre**, les dégâts sur tiges, stolons et tubercules (chancres et sclérotés) sont essentiellement provoqués par des souches du groupe **AG3**, même si d'autres AG sont parfois isolés.

Les **céréales** sont attaquées par des souches **AG8** que l'on trouve en Australie et aux USA mais pas en France. Elles ne sont pas hôtes des formes de *Rhizoctonia solani* présentes en France.

Le rhizoctone brun induit des pertes de rendement et une dépréciation de la qualité des récoltes de la pomme de terre (perte de rendement et/ou de qualité de présentation jusqu'à 40 %), du maïs (perte complète de certaines lignées semence possible), de la betterave (perte de rendement pouvant atteindre 40 % de la production), de la carotte, du haricot, de la laitue, ou de l'endive.



▲ Symptômes sur betterave



▲ Symptômes sur pomme de terre



▲ Symptômes sur maïs

## Le rhizoctone brun dans les systèmes de cultures ?

Les systèmes de cultures mettant en rotation plusieurs plantes hôtes sont particulièrement favorables au développement du rhizoctone brun.

Pour exemple, en Limagne et en Alsace, où respectivement plus de 60 et plus de 80 % des parcelles de betteraves sont en rotation avec du maïs, le recours à des variétés double tolérantes rhizomanie-rhizoctone brun est indispensable dans la sole betteravière.

En régions Picardie et Nord / Pas-de-Calais, c'est essentiellement en rotation avec des cultures de betterave et de pomme de terre (environ 1 % de la sole betteravière), que la nuisibilité du rhizoctone brun sur betterave est la plus importante.

En Bretagne, le système de culture le plus à risque concerne les rotations incluant des pommes de terre et du maïs, soit environ 80 % de la sole de production de pomme de terre.

Pour atteindre un niveau de protection suffisant, quelle que soit la culture considérée, il est nécessaire **d'associer plusieurs pratiques agricoles à efficacité partielle**. Cette brochure synthétise l'expertise technique et scientifique disponible quant à la meilleure manière d'associer ces différents leviers de gestion situés à différents niveaux des systèmes de culture (précédents, interculture et culture) intégrant au moins deux des trois grandes cultures (betterave, pomme de terre et maïs), avec pour objectifs de :

- diminuer les pertes de productivité et de qualité des récoltes,
- ralentir l'apparition de résistance aux produits phytosanitaires,
- en pomme de terre, ne pas développer les foyers de gales ou nématodes,
- en betterave, adapter le plus finement possible l'implantation de variétés double tolérantes et limiter l'utilisation de fongicides.

### Importance du risque rhizoctone brun pour des rotations associant deux cultures

Risque lié au caractère plante hôte des différents groupes d'anastomose

	Betterave	Carotte	Colza	Epinard	Haricot	Maïs	Pois	Pomme de terre	Soja
Betterave	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Carotte	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Colza	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque faible	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Epinard	Risque faible	Risque faible	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Haricot	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Maïs	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Pois	Risque fort	Risque fort	Risque faible	Risque faible	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Pomme de terre	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque faible	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Soja	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort	Risque fort

Risque fort de pertes à la récolte

Risque peu fréquent de pertes à la récolte

Risque faible de pertes à la récolte

Toutes ces cultures sont hôtes d'un ou de plusieurs groupes d'anastomose communs. Limiter leur association dans les rotations permet de limiter le rhizoctone brun.

# Comment gérer le risque rhizoctone brun dans les rotations associant betterave, maïs et/ou pomme de terre ?

Seules les pratiques les plus efficaces sont listées ici. Leur hiérarchisation prend en compte : leur efficacité, leurs incidences sur le cycle épidémiologique du champignon (conservation, survie, croissance, vitesse d'infection...), les précautions prophylactiques et la facilité de mise-en-œuvre.

## 1 / Comment choisir sa parcelle ?

- **Choisir une parcelle sans trop de risques infectieux** (préalablement observés) pour l'implantation d'une culture très sensible telle que du maïs semence ou de pommes de terre, plants ou pommes de terre de consommation lavées, afin d'éviter tout contact entre le champignon et une culture sensible.
- **Allonger la rotation** : une rotation de 4 ans minimum est recommandée (6 ans entre 2 cultures hôtes serait encore mieux). L'échange de terre permet d'allonger les rotations, à condition de louer une parcelle indemne ou de connaître son niveau de risque selon l'historique cultural de la parcelle.

## 2 / Faut-il nettoyer le matériel agricole ?

- **Oui à l'eau chaude**, si on le peut, en sortant d'une parcelle contaminée, cela réduit la propagation du champignon (et d'autres parasites) à d'autres parcelles.

## 3 / Comment alterner les cultures en rotation ?

En privilégiant **l'alternance entre les cultures hôtes et non hôtes** (céréales à paille dans nos régions par exemple) de *Rhizoctonia solani*, pour diminuer la quantité de champignons dans une parcelle.

En cas d'une succession de deux cultures de printemps, introduire une céréale.

- Une céréale d'hiver est préférable à une céréale de printemps pour rompre le cycle des adventices.
- Parmi les céréales d'hiver, si le semis d'une orge d'hiver est possible, il est préférable à celui d'un blé d'hiver pour davantage diversifier les cultures présentes dans la rotation et donc la flore du sol.

Deux successions font exception à cette règle, il est possible de réaliser :

- une culture de pomme de terre à la suite d'une culture de légumes hôtes, lesquels laissent vraiment très peu de résidus contaminants,
- une culture de maïs à la suite d'une culture de pomme de terre car elle permet un désherbage efficace des repousses de pommes de terre.



▲ Orge



▲ Alterner les cultures



▲ Blé dur



▲ Blé tendre

#### 4 / Quelle gestion des résidus de culture par le travail du sol pour limiter la survie du champignon ?

**Etape 1 : limiter les résidus** en raisonnant "la culture précédente" :

- Eviter les précédents laissant beaucoup de résidus : maïs, colza, blé noir, cultures intermédiaires détruites tardivement.
- Privilégier les précédents céréales à pailles et légumes.

**Etape 2 : favoriser la dégradation des résidus**

- Les exporter ou les broyer finement, les éparpiller et les incorporer superficiellement le plus régulièrement possible en les mélangeant bien au sol pour favoriser leur contact avec la flore du sol, même quand le labour suit immédiatement.
- Appliquer, au besoin, un activateur de dégradation sur les résidus (de l'azote sous forme de vinasse par exemple).
- Optimiser la réalisation du labour vis-à-vis du rhizoctone et pas seulement des autres contraintes :
  - non systématique et uniquement après un travail superficiel : en mélangeant les résidus du précédent à la terre, leur décomposition est plus rapide,
  - ne labourer qu'en bonnes conditions pour éviter tout compactage,
  - ne pas enfouir tous les résidus dans le fond du labour, les répartir sur toute la hauteur du labour,
  - privilégier, s'il peut être fait sans trop tasser les sols, un labour de printemps (pour laisser le temps aux résidus de se dégrader) au labour d'automne. En cas de labour d'automne, régler la charrue de manière à laisser les résidus répartis sur toute la hauteur du profil (afin d'éviter la formation d'une couche de résidus contaminant les jeunes racines),
  - entre une production infectée et une culture sensible, réaliser un nombre impair de labours (ou aucun) pour ne pas remonter les résidus infectés, en contact avec les plantules de la culture sensible,
  - en cas d'un tamisage en culture de pommes de terre, il est inutile de raisonner le labour : le tamisage homogénéise les sols et la flore sur toute la hauteur labourée.

**Etape 3 : diminuer la quantité de champignon en culture de pomme de terre et de betterave, en optimisant**

- La destruction des repousses de pomme de terre tout au long de la rotation.
- Le désherbage des betteraves tout au long de la rotation.
- La gestion des déchets (éviter leur épandage sur la parcelle et si possible retirer du champ les momies de betteraves).

#### 5 / Quelle gestion de l'irrigation ?

Assurer une gestion de l'irrigation **au plus près du besoin** des plantes (en utilisant un OAD par exemple) en limitant le fractionnement des apports (réduire les périodes humides du sol). Eviter ainsi les stress hydriques et les excès d'eau afin de limiter la multiplication et la mobilité du champignon.



▲ Eviter les résidus au fond du labour



▲ Incorporer les résidus



▲ Gérer les repousses



▲ Gérer l'irrigation

## 6 / Comment choisir et quelle gestion des cultures intermédiaires dans la rotation ?

Ne pas implanter de culture intermédiaire trop rapidement, mais **réaliser avant l'implantation un bon travail du sol superficiel** (et des faux semis si le risque adventices est important) pour favoriser la dégradation des résidus, des adventices et aider à la gestion des taupins ou limaces.

- De préférence avant les cultures très sensibles, dans l'objectif d'**assainir le sol**,
  - choisir une crucifère (moutarde brune, radis) riche en glucosinolates favorisant la biofumigation,
  - gestion biofumigante optimale : 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.
- Pour **restructurer le sol** et **développer la flore** du sol antagoniste de *Rhizoctonia solani*,
  - privilégier le trèfle, le seigle, la gesse ou l'avoine en évitant le ray-grass (plante hôte),
  - gestion classique : semis après travail superficiel du sol, date de destruction raisonnée afin d'éviter le stade ligneux de la culture et sa montée à graines.

Si possible, ne pas labourer entre l'enfouissement de la culture intermédiaire et l'implantation de la culture suivante ou le plus tardivement possible.



▲ Moutarde brune



▲ Diversifier les cultures intermédiaires

## 7 / Quel compost peut-on apporter ?

Apporter du compost **le plus mature possible** pour éviter l'apport de résidus non dégradés et favoriser la flore antagoniste à *Rhizoctonia solani*.

## 8 / Quel choix variétal pour limiter les dégâts, en limitant le développement des attaques ?

**Des variétés de betterave double tolérantes rhizomanie-rhizoctone brun** sont intéressantes en cas de production sur parcelle fortement contaminée. Toutefois, cultivées en sol non infecté, elles présentent une perte de productivité de 5 à 10 % par rapport aux variétés simples tolérantes rhizomanie.



▲ Sensibilité variétale

**En maïs**, pas de différence identifiée de sensibilité variétale, mais les variétés de maïs grain les plus précoces sont néanmoins plus sensibles. Des sensibilités de lignées en maïs semence existent : certaines lignées sont complètement détruites. Il convient d'estimer le niveau de risque de rhizoctone pour évaluer la possibilité de les cultiver.

**En pomme de terre**, de faibles différences de sensibilité variétale peuvent être observées au champ (elles ont moins d'importance que l'état sanitaire des plants). Elles peuvent être complétées par des pratiques culturales, telle la réduction du délai défanage - récolte, d'où l'intérêt de choisir une variété dont la peau subérise rapidement.

## 9 / Autres éléments de réflexion à l'échelle de l'itinéraire technique d'une culture

Date de semis, fertilisation, protection chimique... (cf. tableaux des cultures page 10).

# Quelle gestion du rhizoctone brun par la rotation et le travail du sol dans le système maïs / betterave ?

Ce système, fréquent en Alsace et en Limagne, se caractérise par un retour fréquent des deux cultures, ainsi que par leur irrigation et leur labour.

## A minima (quel que soit le système de culture) :

- Entretien et préserver la **structure du sol** et optimiser la **gestion des résidus**.
- Limiter les labours et privilégier (si possible) ceux de printemps.
- Améliorer les autres éléments de l'itinéraire technique (irrigation, variété, désherbage).

Les systèmes proposés, ci-dessous, visent à limiter la rencontre des racines de plantules et des résidus infectieux de culture.

**Rotation maïs / maïs / maïs / betterave** (système fréquent en Alsace et occasionnellement en Limagne)

### Situation 1 :

Pas de possibilité de changer les cultures de la rotation.

**Proposition** : favoriser une bonne dégradation des résidus de récolte avant de faire un labour, en répartissant les résidus sur toute la hauteur (et évaluer la possibilité de réaliser un labour de printemps avant le maïs).

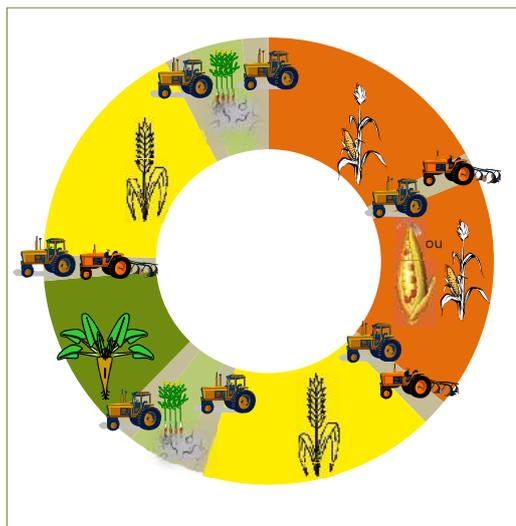
### Situation 2 :

Possibilité de remplacer un maïs par une céréale.

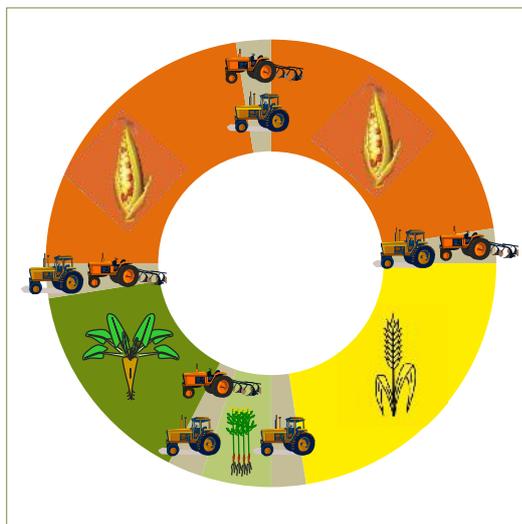
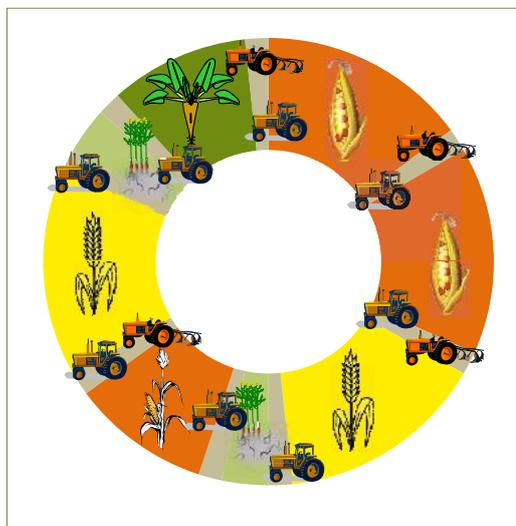
**Proposition** : remplacer le maïs précédent la betterave par une céréale à paille. Introduire une culture intermédiaire biofumigante (et si nécessaire résistante aux nématodes à kystes).

**Rotation maïs / maïs / maïs / blé / betterave** (système fréquent en Limagne)

**Proposition** : remplacer le maïs suivant la betterave par une céréale à paille. Alternier les cultures intermédiaires biofumigantes (et si nécessaire résistantes aux nématodes à kystes) et structurantes.



ou



## Quelle gestion du rhizoctone brun par la rotation et le travail du sol dans le système betterave / pomme de terre ?

Ce système, fréquent en Picardie et dans le Nord de la France, est particulièrement à risque dans les rares cas où il est conduit en 3 ans (betterave – pomme de terre – blé). L’allongement de la rotation à 4 ans et l’amélioration des autres éléments du système de culture (gestion des résidus, travail du sol, irrigation, variété, culture intermédiaire) permettent de fortement limiter le problème.

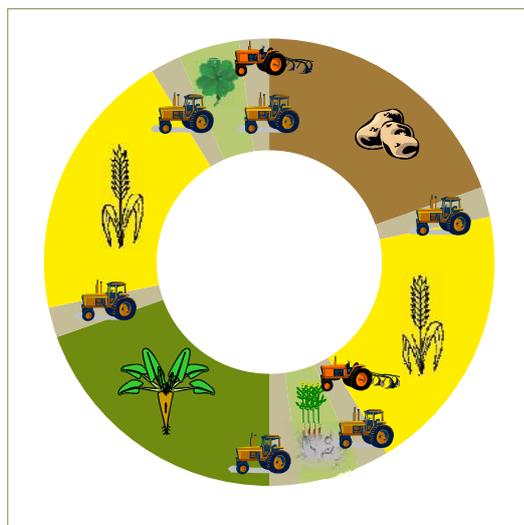
**A minima** (quel que soit le système de culture) :

- Entretien et préserver la **structure du sol** et optimiser la **gestion des résidus**.
- Limiter les labours et privilégier (si possible) ceux de printemps.
- Améliorer les autres éléments de l’itinéraire technique (implantation, délai défanage-récolte, irrigation, choix de variété...).

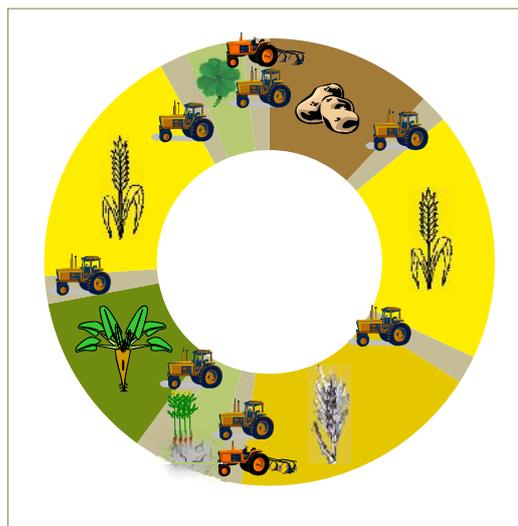
Les systèmes proposés, ci-dessous, visent à limiter la rencontre des racines de plantules et des résidus infectieux de culture.

**Rotation betterave / blé / pomme de terre / blé** (système Nord - Picardie)

**Proposition 1** : alterner les cultures hôtes et non hôtes. Alternier les cultures intermédiaires biofumigantes (et si nécessaire, résistantes aux nématodes à kystes) avant betterave et structurante avant pomme de terre.



**Proposition 2** : allonger la rotation à 5 ans en ajoutant une orge de printemps ou d’hiver pour optimiser la lutte contre les repousses de pomme de terre (lutte moins aisée dans l’orge que dans un maïs, mais sa couverture rapide du sol et sa récolte précoce autorisent des travaux de déchaumage rapide et peut être l’implantation d’une culture intermédiaire avec un effet biofumigant).



ou



Culture intermédiaire crucifère biofumigante résistante aux nématodes



Culture intermédiaire structurante non crucifère : trèfle, seigle ou avoine



labour



travail du sol superficiel

## Quelle gestion du rhizoctone brun par la rotation et le travail du sol dans le système pomme de terre / maïs grain ?

Parmi les systèmes comportant du maïs et de la pomme de terre (Bretagne, Limousin, Auvergne, Val de Loire, Vendée...), le système breton, sans production animale, présente le plus fort risque rhizoctone en cumulant les plantes hôtes de *Rhizoctonia solani*. Les rotations sont de 4 ou 5 ans.

### Rotation pomme de terre / maïs grain / céréale / céréale / légume (haricot / petit pois)

Si le risque rhizoctone est vraiment fort, il peut être préférable de privilégier la culture de légumes entre les céréales à paille.

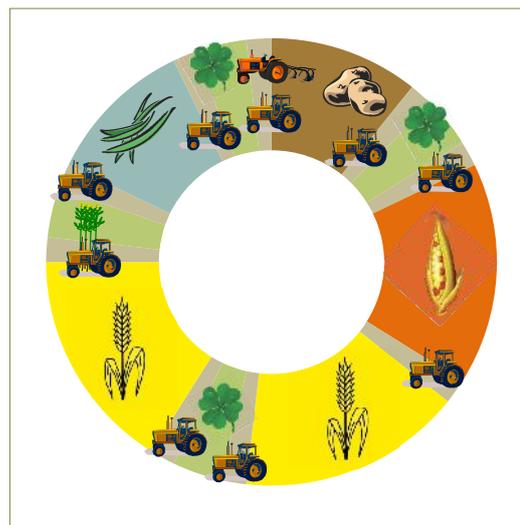
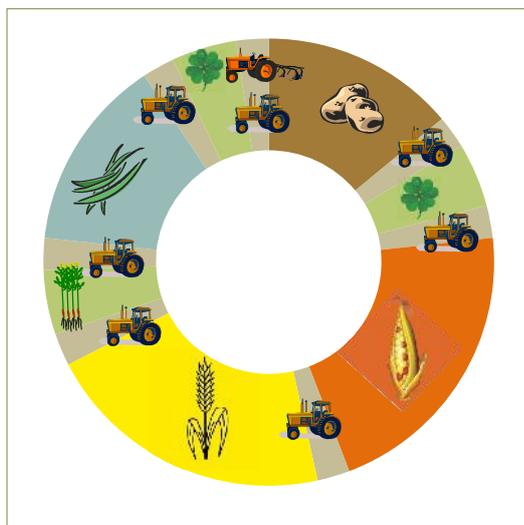
#### **A minima** (quel que soit le système de culture) :

- Favoriser la **décomposition des résidus**, même avant les labours.
- Limiter les labours et privilégier (si possible) ceux de printemps, s'ils permettent les travaux superficiels en interculture.
- Améliorer les autres éléments de l'itinéraire technique (implantation, délai défanage-récolte, irrigation, ...).

Les systèmes proposés, ci-dessous, visent à limiter la rencontre des racines de plantules et des résidus infectieux de culture.

**Proposition** : ne pas réduire la durée de rotation sous peine d'augmenter les cas d'attaque. Favoriser l'élimination des repousses de pomme de terre en cultivant du maïs immédiatement après pomme de terre. Alternier la nature des cultures intermédiaires (restructurantes ou assainissantes) en choisissant des espèces laissant peu de résidus lignifiés.

### Rotation pomme de terre / maïs grain / céréale / légume (haricot / petit pois)



## Quels leviers de gestion du rhizoctone brun spécifiques à chaque culture ?

Outre les leviers mis en place dans la rotation, des éléments de l'itinéraire technique permettent de diminuer le risque de développement du rhizoctone.

### ► A la culture de la betterave

Itinéraire technique	Leviers contre le rhizoctone brun
Choix variétal	Choisir une variété double tolérante rhizomanie-rhizoctone brun
Date de semis	Semer précocement : les semis tardifs sont les plus à risque
Protection phytosanitaire	Une matière active peut être appliquée en traitement sur la végétation à l'apparition des symptômes. Limitation à 2 applications de la matière active par an
Désherbage	Réaliser un bon désherbage car beaucoup d'adventices sont hôtes
Fertilisation	Eviter les excès et les carences
Irrigation	Eviter les stress hydriques et les excès d'eau : adapter les apports au plus près des besoins sans les fractionner (en cas d'utilisation de pivots notamment)

### ► A la culture du maïs

Itinéraire technique	Leviers contre le rhizoctone brun
Préparation du semis	Limiter le nombre de préparation et travailler en conditions ressuyées
Protection phytosanitaire	Une matière active peut être appliquée en traitement dans la raie de semis ou sur la végétation (moins efficace). Attention des cas de moindre efficacité ont pu être observés
Désherbage	Réaliser un bon désherbage car beaucoup d'adventices sont hôtes
Fertilisation	Eviter les excès et les carences
Irrigation	Eviter les stress hydriques et les excès d'eau : adapter les apports au plus près des besoins sans les fractionner (en cas d'utilisation de pivots notamment)
Après la récolte de maïs : gestion des résidus	Broyer finement les pailles de maïs et les incorporer superficiellement au sol avant tout labour

### ► A la culture de la pomme de terre

Itinéraire technique	Leviers contre le rhizoctone brun
Implantation de la culture : - en butte ou en billon - profondeur de plantation - conditions de plantation	Planter en billon est préférable. Eviter le buttage définitif en sols non ressuyés Planter superficiellement : 10-12 cm dans un billon, 15 cm dans une butte Planter quand la température du sol est supérieure à 10°C : les semis précoces sont les plus à risque. Eviter les préparations de sol trop aérées (terre soufflée)
Le plant (semence) Protection phytosanitaire	Utiliser du plant réchauffé et réveillé Vérifier l'absence de sclérotés par l'observation d'un échantillon lavé Traiter soigneusement le plant s'il est contaminé, en alternant les matières actives pour réduire le risque d'apparition de résistance
Choix variétal	Choisir des variétés dont la peau du tubercule subérise rapidement
Irrigation	Eviter les stress hydriques et les excès d'eau : adapter les apports au plus près des besoins sans les fractionner (en cas d'utilisation de pivots notamment)
Désherbage	Réaliser un désherbage efficace car beaucoup d'adventices sont hôtes
Fertilisation	Eviter les excès et les carences
Défanage	Ecourter le délai défanage-récolte (ne pas dépasser 3 semaines) Privilégier un défanage mécanique avec arrachage des fanes
Après la récolte de pomme de terre	Après récolte, réaliser régulièrement des travaux superficiels pour éliminer les repousses de pommes de terre et les adventices et implanter la culture suivante sans labour, en continuant à veiller à l'élimination des repousses

## Autres éléments à prendre en considération

### Des conditions de sol qui accroissent le risque rhizoctone brun

Conditions de milieu à risque	Influence sur le rhizoctone brun
Type de sol	Tous les types de sol sont susceptibles d'être atteints. Les sols argileux compactés sont les plus risqués. En culture de pommes de terre, les sols légers se desséchant rapidement sont également à risque.
Sol superficiel	Les sols légers se desséchant rapidement en pomme de terre sont les plus à risque
pH du sol	Acidité de surface favorable au rhizoctone brun sur betterave pH non limitant pour le rhizoctone brun sur pomme de terre
Sol à fort taux de matières organiques	Favorable au rhizoctone brun
Sol à fort taux de calcaire total	Plutôt défavorable au rhizoctone brun. Un bon chaulage doit parfois être envisagé
Présence d'eau stagnante, excès d'eau	Très favorable au rhizoctone brun

Risque très important

Risque important

Risque moins important

### Quels autres risques sanitaires en culture ?



**Adventices** : la présence de culture intermédiaire ne doit pas limiter la gestion des adventices car beaucoup sont des plantes hôtes : mal gérées dans une culture, elles peuvent être source de contamination dans toute la rotation.

**Limaces** : leur nombre tend à augmenter après certaines cultures intermédiaires.



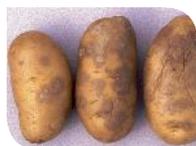
**Ravageurs souterrains** (taupins, blaniules, scutigérelles) : ils augmentent après les cultures de betteraves, maïs ou pommes de terre.

**Rhizoctone violet** : il est commun aux cultures de betteraves, de maïs et de pommes de terre.



**Résidus culturaux** : la présence de culture intermédiaire ne doit pas limiter leur gestion.

**Nématode à kystes, *Heterodera schachtii*, en betterave** : responsable d'une perte pouvant atteindre 30 % de la productivité par rapport à la moyenne régionale. Dans les rotations avec des betteraves et en présence du nématode, il est important d'implanter précocement une culture intermédiaire résistante à ce nématode.



**Gale argentée et gales communes, dartoise sur tubercules de pomme de terre** : les propositions de gestion de *Rhizoctonia solani* ne doivent pas engendrer d'augmentation du risque de ces pathogènes s'ils pré-existent.

**Bactéries du genre *Pectobacterium* ou *Dickeya* en pomme de terre** : risque de confusion entre la jambe noire provoquée par ces bactéries et des chancres sur tiges provoqués par *Rhizoctonia solani*. Certaines cultures intermédiaires comme les crucifères peuvent favoriser ces bactéries.



### Téléchargement possible :

- [www.itbfr.org](http://www.itbfr.org)
- [www.arvalis-infos.fr](http://www.arvalis-infos.fr)
- [www.cristal-union.fr](http://www.cristal-union.fr)
- [www.agriculture.gouv.fr/Presentation-d-EcophytoPIC](http://www.agriculture.gouv.fr/Presentation-d-EcophytoPIC)

### Crédit photos :

- Arvalis - Institut du végétal (M. Cornec, M. Molines)
- Cristal Union
- FN3PT (Y. Le Hingrat)
- Germicopa (C. Chatot)
- GNIS (K. Bouчек)
- Institut Technique de la Betterave

### Partenaires du CasDAR Syspid 9034 :

GNIS, INRA, Arvalis - Insitut du Végétal, Institut Technique de la Betterave, FN3PT et ses EPR (Bretagne Plants, Comité Nord et Comité Centre et Sud), CTIFL, Germicopa, Chambre d'Agriculture du Calvados, GITEP, ACPEL, Coopérative de Noirmoutier et Aval Douar Béo (pommes de terre biologiques)