



Région Centre - Val de Loire | 2019 - 2^{de} édition

Guide BetaGIA



GESTION **I**NTÉGRÉE DES
BIO**A**GRESSEURS DE LA BETTERAVE
Ravageurs - Maladies - Plante parasite

Edito

Améliorer la gestion des bioagresseurs est un levier majeur pour optimiser le potentiel de rendements et réduire la dépendance aux intrants phytosanitaires.

La gestion optimale de l'état sanitaire de la parcelle implique :

- De surveiller, tout au long de la culture, l'apparition et le développement des bioagresseurs. Il faut donc être en mesure de les identifier avec précision !
- De connaître les actions à entreprendre vis-à-vis de ces bioagresseurs.
- Après évaluation du risque, d'intervenir si nécessaire, en choisissant les méthodes et les périodes les plus appropriées.
- De réaliser un bilan complet de l'année, afin de mettre en œuvre des moyens préventifs de lutte (rotation, choix variétal, pratiques agronomiques...) pour la prochaine culture de betterave.

Ce guide a pour objectif d'accompagner les agriculteurs, les techniciens et les conseillers pour réussir ces étapes clés.

Au-delà d'un travail bibliographique rigoureux, l'expérience terrain de l'ITB a permis d'enrichir ce guide de manière pratique et pédagogique. Les experts ITB de la région Centre - Val-de-Loire l'ont complété par un focus sur les problématiques spécifiques de la région afin de les anticiper au mieux.

Mettant en avant les moyens alternatifs de prévention et de lutte contre les bioagresseurs, ce guide s'inscrit dans les objectifs du plan Écophyto de réduction de 50 % des intrants phytosanitaires sur les cultures d'ici 2025.

Rappelons qu'une vigilance attentive et régulière de la parcelle est le secret principal de l'efficacité de la gestion des bioagresseurs !

Vincent Laudinat

*Directeur Général
de l'Institut Technique de la Betterave*

Institut Technique de la Betterave - 45 rue de Naples - 75008 PARIS

Coordination : Céline Gouwie (ITB) - Conception : Agence LINEAL

Mise en page : Colas Bureau - Valérie Lehieulle (ITB) - Impression : NAVIS - Toute reproduction interdite

Crédit photos : ITB - Cristal Union - ISBN : en cours - Dépôt légal : mars 2019

Agrément conseil de l'ITB à l'utilisation des produits phytosanitaires n° 7500002

Le portail EcophytoPIC recense les techniques alternatives à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

Comment utiliser ce guide ?

QUEL EST LE BIOAGRESSEUR RESPONSABLE DES DÉGÂTS QUE J'AI OBSERVÉS ?

Aidez-vous des 3 clés de détermination selon le stade :

- Jeune plantule *p. 6*
- Plante adulte *p. 8*
- Récolte *p. 10*

COMMENT IDENTIFIER LE BIOAGRESSEUR QUE J'AI OBSERVÉ ?

À l'aide des photos d'identité des bioagresseurs : éliminez les moins ressemblants jusqu'à trouver le bioagresseur recherché.

Les fiches sont classées selon les 3 stades de la betterave :

- Jeune plantule *p. 12 à 41*
- Plante adulte *p. 42 à 69*
- Récolte *p. 70 à 85*

COMMENT TOUT SAVOIR SUR LE BIOAGRESSEUR QUE J'AI IDENTIFIÉ ?

Reportez-vous à la fiche bioagresseur grâce au sommaire *p. 4*

COMMENT MIEUX COMPRENDRE L'AIDE DES AUXILIAIRES POUR LES INTÉGRER DANS MON RAISONNEMENT ?

Reportez-vous aux fiches auxiliaires *p. 86 à 97*

COMMENT OPTIMISER LA GESTION DE TOUS LES BIOAGRESSEURS PRÉSENTS DANS LA PARCELLE ?

Reportez-vous à l'"Outil de gestion intégrée" *p. 98*

QUELLES SONT LES PROBLÉMATIQUES DE MA RÉGION AUXQUELLES JE DOIS ÊTRE ATTENTIF ?

Reportez-vous à la page "Spécificités régionales" *p. 105*

Comment utiliser ce guide ?

MODE D'EMPLOI DES FICHES BIOAGRESSEURS

En 2 pages pour les principaux et en une page pour les plus anecdotiques.

CARTE D'IDENTITÉ DU BIOAGRESSEUR

Photo d'identité,
taille, type,
nom(s) d'usage,
nom(s) latin(s) des
différentes espèces

Le cycle de
vie associé au
développement
de la betterave

Période d'observation
du bioagresseur

Situations favorisant
l'apparition, le
développement et la
survie du bioagresseur

IMPACTS ET GESTION DU BIOAGRESSEUR

Impacts sur la betterave.
Risque = impacts à
l'échelle de la parcelle
Actions éventuelles pour
limiter les impacts

Observations
à réaliser sur
la parcelle

Confusions
possibles avec des
dégâts d'autres
bioagresseurs

Méthode d'évaluation
du risque de perte de
rendement permettant
de déterminer quand
déclencher une méthode
de lutte curative



Risques de confusions
avec d'autres
bioagresseurs

Stade du bioagresseur
et conditions favorables
(milieu de vie)

Période d'observation
des dégâts sur la
betterave

Plantes visitées
ou sur lesquelles
se développe le
bioagresseur
NB : Le genre *Beta* en
cultures regroupe mes
betteraves sucrières,
potagères, fourragères
et les blettes.

Ennemis naturels
du bioagresseur

Méthodes
préventives pour
éviter la présence
du bioagresseur,
méthodes
curatives pour
limiter son
développement
voire l'éradiquer.

Illustrations
des symptômes
observables sur
la culture.

Comment utiliser ce guide ?

RECONNAÎTRE LES PICTOGRAMMES

Les stades de la betterave



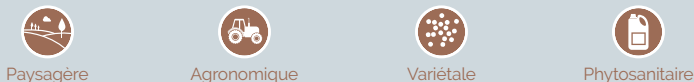
Les types de bioagresseurs



Les milieux de vie



Les méthodes de lutte



Les situations à risques



Les conditions climatiques



Sommaire

INTRODUCTION

Comment utiliser ce guide ?	p.1	Reconnaître les pictogrammes	p.3
Mode d'emploi des fiches	p.2	Sommaire	p.4-5

CLÉ DE DÉTERMINATION

Jeune plantule	p.6	Stade récolte	p.10
Plante adulte	p.8		

BIOAGRESSEURS DE LA JEUNE PLANTULE

Introduction	p.12	Atomaires	p.26
Fonte des semis	p.13	Altises	p.28
Rongeurs	p.14	Noctuelles terricoles	p.30
Lièvres et lapins	p.16	<i>Cnephasias</i>	p.31
Oiseaux	p.17	Tipules	p.32
Limaces	p.18	Pégomyies	p.34
Blaniules	p.20	Collemboles	p.36
Scutigérelles	p.22	<i>Thrips</i>	p.37
Hannetons	p.23	Pucerons noirs	p.38
Taupins	p.24	Pucerons verts	p.40

BIOAGRESSEURS DE LA PLANTE ADULTE

Introduction	p.42	Cercosporiose	p.58
Punaises	p.43	Ramulariose	p.60
Charançons	p.44	<i>Pseudomonas</i>	p.62
Noctuelles défoliatrices	p.46	Alternariose	p.63
Teignes	p.48	<i>Phoma</i>	p.64
Acariens	p.50	Verticilliose	p.65
Cuscute	p.52	Jaunisse	p.66
Rouille	p.54	Mildiou	p.68
Oïdium	p.56		

Sommaire

BIOAGRESSEURS DU STADE RÉCOLTE

Introduction	p. 70	<i>Aphanomyces</i>	p. 78
<i>Rhizopus</i>	p. 71	Nématodes à galles	p. 79
<i>Erwinia</i>	p. 72	Nématodes du collet	p. 80
Rhizoctone violet	p. 74	Nématodes à kystes	p. 82
Rhizoctone brun	p. 76	Rhizomanie FPR	p. 84

AUXILIAIRES DE LA CULTURE

Introduction	p. 86	Chrysopes	p. 92
Carabes	p. 88	Syrphes	p. 94
Coccinelles	p. 90	Entomophthorales	p. 96

OUTIL DE GESTION INTÉGRÉE

Protéger sa culture :		Adapter ses pratiques :	
Observer sa parcelle	p. 98	Bioagresseurs telluriques ..	p. 100-101
Hiérarchiser les risques	p. 99	Bioagresseurs aériens	p. 102-103
		Pour en savoir plus	p. 104

SPÉCIFICITÉS RÉGIONALES

p. 105

BIBLIOGRAPHIE

DELEPLANQUE & CIE. (1999). *Ennemis et maladies de la betterave sucrière*. Mildiou pp 74-75. Maisons-Laffitte : s.n., 1999.

ITB, IRBAB, IRS, NORDIC SUGAR, LIZ & BISZ. 2009. DIABET maladies et parasites. [En ligne] 2009. http://schaeden.rheinmedia.de/cgi-bin/schaedlinge_ausgabe.cgi?Sprache-fr_itb&Partner-itb.

AFPP commission biovigilance, groupe de travail protocoles harmonisés. *Mémento d'assistance technique pour la mise en oeuvre de bonnes pratiques agronomiques*. Document de travail en cours de validation.

HERMANN O., WAUTERS A. (2015). *Ravageurs et maladies en culture de betterave sucrière belge*. Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave (IRBAB/KBIVB) Tienen (Tirlemont), Belgique. <http://www.irbab-kbivb.be/wp-content/uploads/2015/10/GuideMaladiesRavageurs.pdf>

CASDAR AUXIMORE (2014). <http://unebetedansmonchamp.fr/fiches/>

INRA (2015). Portail EPHYTIA, <http://ephytia.inra.fr/>

CHAMBRES D'AGRICULTURE DE PICARDIE, GESTIONS DE TERRITOIRE®. (2009). *Auxiliaires et grandes cultures*.

JEUNE PLANTULE

1	2	3	
PARTIE CONCERNÉE	TYPE DE DÉGÂT	SYMPTÔME PRINCIPAL - SYMPTÔME SECONDAIRE	
GRAINE	Décortication	Restes d'enrobage, au fond d'une cavité	
	Coloration	Cotylédon jaune citron affaissé	
COTYLÉDONS ET 1 ^{RES} FEUILLES	Lésion	Nécrose à la base des cotylédons	
		Cotylédon coupé et planté dans le sol - Morsures sur tigelles	
		Feuille rongée voire coupée	
		Surface rongée à divers endroits	
		Feuille déchiquetée, voire sectionnée - Cavité au niveau du collet	
	Déformation	Feuille dentelée, voire coupée	
		Feuille dentelée, perforée, de couleur rouge - Piqures	
		Petite perforation irrégulière	
		Galerie translucide à contour irrégulier	
		Feuille déformée, renflée, gaufrée	
		Gaufré, gonflé, crispé - Piqures sur la nervure principale	
TIGELLE	Lésion	Feuille crispée, enroulée, voire souillée (noire)	
		Feuille roulée ou collée - Surface rongée au niveau du collage	
		Section de l'extrémité	
RADICULE	Lésion	Extrémité mordue - poils absorbants broutés	
		Points noirs	
		Zone noircie, morsure	
		Zone noircie autour de la morsure - Coloration rougeâtre des cotylédons et premières feuilles	
		Radicule rétrécie, noircie voire sectionnée	
	Déformation	Radicule sectionnée	
		Nombreuses galles en chapelets	

	4	5
	CONFIRMATION DU SYMPTÔME	BIOAGRESSEUR DÉTERMINÉ
	Déjection cylindrique noire - Galerie	Rongeurs <i>p.14</i>
		Fonte des semis <i>p.13</i>
		Fonte des semis <i>p.13</i>
	Larve apode grise (3-4 cm) dans le sol	Tipules <i>p.32</i>
	Excrément noir et rond - Traces de grattage	Lièvres et lapins <i>p.16</i>
	Petit collemboule globuleux vert ou gris (<1 mm) sur les feuilles	Collemboules <i>p.36</i>
	Traces de mucus - Limaces sous mottes de terre	Limaces <i>p.18</i>
	Minuscule bâtonnet noir (1 mm) sur les feuilles	Thrips <i>p.37</i>
	Petit coléoptère brun (1-1.75 mm) au cœur des betteraves	Atomaires <i>p.26</i>
	Coléoptère noir de 2,5 mm sur les feuilles	Altises <i>p.28</i>
	Larve blanchâtre (6-8 mm) dans les galeries	Pégomyies <i>p.34</i>
		Nématodes du collet <i>p.80</i>
	Insecte allongé vert (3-16 mm) sur les feuilles	Punaises <i>p.43</i>
	Colonies de pucerons noirs (2 mm) dans l'enroulement	Pucerons noirs <i>p.38</i>
	Larve grise (1-15 mm) au niveau du collage - Fils de soie	Cnephasias <i>p.31</i>
		Oiseaux <i>p.17</i>
	Mille-pattes blanc (5-8 mm)	Scutigérelles <i>p.22</i>
	Petit coléoptère brun (1-1.75 mm) dans le sol	Atomaires <i>p.26</i>
	Petit collemboule allongé blanc (1,5 mm) dans le sol	Collemboules <i>p.36</i>
	Mille-pattes moucheté (8-20 mm) dans le sol	Blaniules <i>p.20</i>
		Fonte des semis <i>p.13</i>
	Larve blanchâtre de 25 à 30 mm dans le sol	Hannetons <i>p.23</i>
	Larve dure jaune (2 à 20 mm) dans le sol	Taupins <i>p.24</i>
		Nématodes à galles <i>p.79</i>

Clé de détermination

8

PLANTE ADULTE

1	2	3	
PARTIE CONCERNÉE	TYPE DE DÉGÂT	SYMPTÔME PRINCIPAL - SYMPTÔME SECONDAIRE	
BOUQUET FOLIAIRE	PETIOLES	Lésion	Galeries - amas noirs pulvérulents
	Coloration	Extrémité jaune - orangée de la feuille - aspect brun nécrosé	
		Feuille jaunie et flétrie - symptômes de carence magnésienne	
		Feuille flétrie et décolorée - allongement des pétioles	
	Tache	Pustule orange libérant une fine poudre rousse	
		Etoile blanche - feutrage d'aspect poudreux	
		Petite tache ronde grise avec bordure rouge ou brune	
		Tache assez grande avec une coloration plus sombre en bordure interne	
		Tache noirâtre de forme variable	
		Brunissement au niveau des blessures ou depuis la pointe. Poudre brune	
		Cercle concentrique de grandes taches marrons claires arrondies	
		Jaunissement et coloration brune des vaisseaux sur la moitié de la feuille	
	Lésion	Feuille rongée voire coupée	
		Surface rongée à divers endroits	
		Feuille dentelée, perforée, de couleur rouge - piqures	
		Perforation nette de 1-2 mm	
		Petite pique un peu sombre sur les pétioles - Galeriers dans les pétioles	
	Déformation	Pique qui jaunit, cloque et se dessèche	
		Galerie translucide à contour irrégulier	
		Feuille du cœur déformée, gaufrée - duvet grisâtre-violet - feuilles jaunes	
		Feuille gaufrée, gonflée, crispée - piqures sur la nervure principale	
COLLET	Recouvrement	Feuille crispée, enroulée, voire souillée (noire)	
		Feuille roulée ou collée - surface rongée au niveau du collage	
	Déformation	Enroulement de tiges fines, filamenteuses, de couleur jaune-orange	
	Coloration	Pourriture liégeuse depuis le collet vers la pointe - collet éclaté et rongé	
		Feutrage blanc - odeur de vinaigre - pourriture molle	
	Lésion	Racine rongée ou sectionnée	
		Racine sectionnée	
	Déformation	Nombreuses galles - chevelu racinaire	
		Craquelure sur le flanc spongieuse + ou - quadrillée - Etranglement du pivot	
		Craquelure sur le flanc - pourriture brune depuis le collet vers la pointe	

	4	5
	CONFIRMATION DU SYMPTÔME	BIOAGRESSEUR DÉTERMINÉ
	Déjections dans le cœur - Chenille grise (10-12 mm) dans le bas des pétioles ou le collet	Teignes <i>p.48</i>
		Jaunisse <i>p.66</i>
	Kystes sur les racines	Nématodes à kystes <i>p.82</i>
	Brunissement des vaisseaux vasculaires à l'intérieur de la racine	Rhizomanie FPR <i>p.84</i>
		Rouille <i>p.54</i>
		Oïdium <i>p.56</i>
	Points noirs au centre des taches observables à la loupe	Cercosporiose <i>p.58</i>
	Points blancs au centre des taches observables à la loupe	Ramulariose <i>p.60</i>
		<i>Pseudomonas</i> <i>p.62</i>
		Alternariose <i>p.63</i>
	Granules noires au centre des taches	<i>Phoma</i> <i>p.64</i>
		Verticilliose <i>p.65</i>
	Excrément noir et rond - Traces de grattage	Lièvres et lapins <i>p.16</i>
	Petit collembole globuleux vert ou gris (<1 mm) sur les feuilles	Collemboles <i>p.36</i>
	Petit coléoptère brun (1-1,75 mm) au cœur des betteraves	Atomaires <i>p.26</i>
	Déjections dans le cœur - Chenille blanche (4 mm à 4 cm)	Noctuelles défoliatrices <i>p.46</i>
	Larve blanche (13 mm), nymphe, adulte brun (9-15 mm) dans les galeries	Charançons <i>p.44</i>
	Acariens jaunes (0,5 mm) sur la face inférieure	Acariens <i>p.50</i>
	Larve blanchâtre (6-8 mm) dans les galeries	Pégomyies <i>p.34</i>
		Mildiou <i>p.68</i>
	Insecte allongé vert (3-16 mm) sur les feuilles	Punaises <i>p.43</i>
	Colonies de pucerons noirs (2 mm) dans l'enroulement	Pucerons noirs <i>p.38</i>
	Larve grise (1-15 mm) au niveau du collage - Fils de soie	<i>Cnephasias</i> <i>p.31</i>
		Cuscute <i>p.52</i>
	Coloration des vaisseaux vasculaires à l'intérieur de la racine	Nématodes du collet <i>p.80</i>
	Couleur noirâtre, zébré de zones plus claires	<i>Rhizopus</i> <i>p.71</i>
	Larve grise de 45 mm dans le sol	Noctuelles terricoles <i>p.30</i>
	Larve dure jaune (2 à 20 mm) dans le sol	Taupins <i>p.24</i>
		Nématodes à galles <i>p.79</i>
	Pourriture sèche et liégeuse du flanc vers le cœur de la racine	<i>Aphanomyces</i> <i>p.78</i>
	Pourriture sèche du flanc vers le cœur de la racine	Rhizoctone brun <i>p.76</i>

Clé de détermination

STADE RÉCOLTE

10

1	2	3	
PARTIE CONCERNÉE	TYPE DE DÉGÂT	SYMPTÔME PRINCIPAL - SYMPTÔME SECONDAIRE	
BOUQUET FOLIAIRE	Coloration	Extrémité jaune - orangée de la feuille - aspect brun nécrosé	
		Pustule orange libérant une fine poudre rousse	
	Tache	Etoile blanche - feutrage d'aspect poudreux	
		Petite tache ronde grise avec bordure rouge ou brune	
		Tache assez grande avec une coloration plus sombre en bordure interne	
		Brunissement au niveau des blessures ou depuis la pointe. Poudre brune	
		Cercle concentrique de grandes taches marrons claires arrondies	
		Jaunissement et coloration brune des vaisseaux sur la moitié de la feuille	
	Lésion	Perforation nette de 1-2 mm	
		Piqûre qui jaunît, cloque et se dessèche	
		Galerie translucide à contour irrégulier	
	Recouvrement	Enroulement de tiges fines, filamenteuses, de couleur jaune-orange	
COLLET	Lésion	Galeries - amas noirs pulvérulents	
		Galeries	
	Déformation	Collet déformé	
RACINE	Déformation	Craquelure sur le flanc spongieuse + ou - quadrillée - Etranglement du pivot	
		Nombreuses galles - chevelu racinaire	
		Etranglement et nécrose du pivot - formation d'un chevelu racinaire abondant	
		Pivot peu développé - prolifération de radicelles	
	Pourriture	Pourriture molle - odeur de vinaigre - feutrage blanc sur le collet	
		Pourriture molle - forte odeur - présence d'une écume/mousse sur le collet	
		Coloration violette superficielle à partir de la pointe	
		Pourriture brune depuis le collet vers la pointe	
		Pourriture liégeuse depuis le collet vers la pointe - collet éclaté et rongé	

4 CONFIRMATION DU SYMPTÔME		5 BIOAGRESSEUR DÉTERMINÉ	
		Jaunisse	p.66
		Rouille	p.54
		Oïdium	p.56
	Points noirs au centre des taches observables à la loupe	Cercosporiose	p.58
	Points blancs au centre des taches observables à la loupe	Ramulariose	p.60
		Alternariose	p.63
	Granules noires au centre des taches	Phoma	p.64
		Verticilliose	p.65
	Déjections dans le cœur - Chenille blanche (4 mm à 4 cm)	Noctuelles défoliatrices	p.46
	Acariens jaunes (0,5 mm) sur la face inférieure	Acariens	p.50
	Larve blanchâtre (6-8 mm) dans les galeries	Pégomyies	p.34
		Cuscute	p.52
	Déjections dans le cœur - Chenilles grises (10-12 mm) dans le bas des pétioles ou le collet	Teignes	p.48
	Larve blanche (13 mm), nymphe, adulte brun (9-15 mm) dans les galeries	Charançons	p.44
		Mildiou	p.68
	Pourriture sèche et liégeuse du flanc vers le cœur de la racine	Aphanomyces	p.78
		Nématodes à galles	p.79
	Brunissement des vaisseaux vasculaires à l'intérieur de la racine	Rhizomanie FPR	p.84
	Kystes sur les racines	Nématodes à kystes	p.82
	Couleur noirâtre, zébrée de zones plus claires à l'intérieur de la racine	Rhizopus	p.71
	Coloration des vaisseaux vasculaires qui se nécrosent, creux à l'intérieur de la racine	Erwinia	p.72
	Pourriture molle du flanc vers le cœur de la racine	Rhizoctone violet	p.74
	Pourriture sèche du flanc vers le cœur de la racine	Rhizoctone brun	p.76
	Coloration des vaisseaux vasculaires à l'intérieur de la racine	Nématodes du collet	p.80

Bioagresseurs de la jeune plantule



Champignons

Fonte des semis p. 13



Mammifères

Rongeurs p. 14

Lièvres et lapins p. 16



Oiseaux

Oiseaux p. 17



Mollusques

Limaces p. 18



Mille-pattes

Blaniules p. 20

Scutigérelles p. 22



Coléoptères

Hannetons p. 23

Taupins p. 24

Atomaires p. 26

Altises p. 28



Lépidoptères

Noctuelles terricoles p. 30

Cnephasias p. 31



Diptères

Tipules p. 32

Pégomyies p. 34



Collemboles, hémiptères, névroptères

Collemboles p. 36

Thrips p. 37

Pucerons noirs p. 38

Pucerons verts p. 40

BIBLIOGRAPHIE

SCHLEY D., BEES M.A. (2002). Delay dynamics of the slug *Deroceras reticulatum*, an agricultural pest. *Ecological Modelling* 162 (2003) 177-198.

CHABERT A., PEIGNE J., CASDAR RESOLIM (2016). Impact des pratiques culturales sur le biocontrôle vis-à-vis des limaces et leurs dégâts. *Phytoma* N°694, mai 2016 : 28-32.

MOTTIN E., TAMINE M., CHABERT A., CHARRIER M. (2016). État des connaissances sur le biocontrôle vis-à-vis des limaces. *Phytoma* N°694, mai 2016 : 34-37.

LARROUDE PH., THIBORD J.-B., BONNISSOL S. (2015). Espèces de taupins : une cartographie est désormais disponible. *Perspectives Agricoles* N°427, novembre 2015 : 46-49.

THIBORD J.-B., LARROUDE PH., TOUR M., OGIER J.-C., BARSICS F. (2015). Dans les tuyaux : les nouvelles stratégies s'inspirent de la nature. *Perspectives Agricoles* N°427, novembre 2015 : 58-62.

YAMAN M. AND RADEK R. (2003). *Nosema chaetocnema* sp. n. (Microspora: Nosematidae), a Microsporidian Parasite of *Chaetocnema tibialis* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Acta Protozool* 42. (2003) : 231 - 237.

CAGÁN L., TÓTH P., TÓTHOVÁ M. (2006). Population dynamics of *Chaetocnema tibialis* Illiger and *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher) on the weed *Amaranthus retroflexus* L. and cultivated *maranthus caudatus* L. *Plant. Protect. Sci.* 42: 73-80.

LESAGE L. & G. MAJKA C. (2010). Introduced leaf beetles of the Maritime Provinces, 9: *Chaetocnema concinna* (Marshall, 1802) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Zootaxa* 2610 : 27-49 (2010).

FRAVAL A. (2006). Les thrips. *Insectes* n°143 - 2006 (4) : 29-34.

<https://www7.inra.fr/opie-insectes/pdf/1143fraval2.pdf>

INRA, AGROCAMPUS OUEST, UNIVERSITÉ DE RENNES 1 (2015). *Encyclop'aphid*. <https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons>

Dedryver C-A, Robin N, Taupin P, Thibord J (2009). Lutte contre les taupins : Etat des recherches et des connaissances techniques en France et dans l'U.E. - voies de recherche à privilégier.

Bruno D (2013). Le jardin naturel, et ses habitants Les vers gris (1) - Les tipules. *Insectes* n°170 2013: 35-36.



fonte des semis

Phoma betae, *Aphanomyces cochlioides*, *Thanatephorus cucumeris*, *Pythium* sp.

Dégât spécifique à la levée de la betterave, dû à différents champignons (présents dans le sol ou via les semences) qui sont responsables d'autres maladies à des stades plus tardifs : le *phoma* p.64, l'*aphanomyces* p.78 et plus exceptionnellement le rhizoctone brun p.76.

Situations à risques



Printemps humide et chaud ($T > 20^{\circ}\text{C}$).



Parcelle précédemment atteinte.
Sol à pH acide, battant.



Semis tardif.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Mort de la betterave.
Risque : perte de pieds.



Flore du sol antagoniste,
champignons antagonistes.

Méthodes de lutte



- Allonger et diversifier la rotation
- Travailler régulièrement le sol

- Chauler les sols acides
- Semer précocement.



En préventif, le traitement de semence fongicide permet d'assurer une protection efficace dans la majorité des cas.



Vos observations

Quand ? De la levée au stade 6 feuilles étalées.

Quoi ?

Symptômes :

> Plantule : fanée.

> Cotylédons et premières feuilles :

- cotylédons affaissés et de couleur jaune citron.
- nécroses à la base des cotylédons.

> Radicule : noircie, rétrécie.

Où ? En foyers puis parcelle entière.

Comment évaluer le risque ?

Compter le nombre de pieds de betteraves avec symptômes.



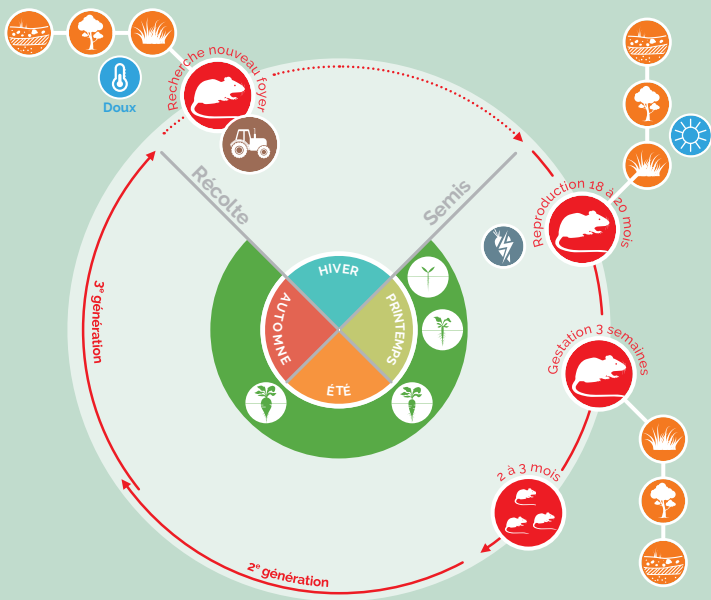


Rongeurs

Mulot gris : *Apodemus sylvaticus* et campagnol des champs : *Microtus arvalis*.

14

Rongeurs granivores, herbivores voire omnivores qui consomment environ 2 fois leur poids par jour. En culture de betterave, ils mangent l'amande des graines, ne laissant que l'enrobage.



Situations à risques



Sec et chaud.



Proximité de bois, prairies, talus, jachères. Paysage de champs "ouverts".



Semis superficiel.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Absence de germination.

Risque : perte de pieds.

Action : nécessité de ressemer si le nombre de plantes est inférieur à 50 000 plantes/ha.



Rapaces, renards, fouines, hermines, putois, belettes, hérissons, vipères.

Méthodes de lutte



Entretenir les bordures de parcelles.



- Diversifier la rotation.
- Travailler régulièrement le sol.
- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Semer entre 2 et 2,5 cm.



Vos observations

Quand ?

Du semis à la germination.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Graines** : décortiquées, restes d'enrobage, au fond d'une cavité creusée par le rongeur.

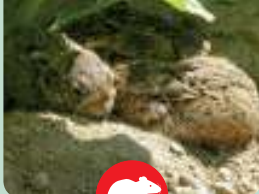
Confirmation du diagnostic :

Présence de déjections cylindriques noires et/ou de galeries.

Où ?

Bordure de parcelle. Le long de la ligne de semis.





Lièvres et lapins

16

Lièvre brun : *Lepus europaeus*, lapin de garenne : *Oryctolagus cuniculus*.

Herbivores se nourrissant de jeunes pousses de plantes herbacées, céréales, baies, champignons... Ils peuvent vivre plus de 9 ans et sont très prolifiques.

Situations à risques



Enneigement important.



Proximité de bois, de zones abritées du vent, de parcelles de céréales d'hiver (lièvres), de talus (lapins).

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Croissance temporairement ralentie.
Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds, surtout si précoce.



Renards, fouines,
belettes, rapaces.

Méthodes de lutte

Aucune. Régulation possible par la chasse.



Vos observations

Quand ? Du stade 2 feuilles à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Cotylédons et premières feuilles** : rongés voire coupés.
- > **Bouquet foliaire** : feuille coupée voire bouquet entièrement sectionné.

Confirmation du diagnostic :

Présence d'excréments noirs et ronds, traces de grattage.



Ne pas confondre avec des dégâts d'oiseaux.

Où ?

- Le long de la ligne de semis sur 5 à 10 m (dégâts de lièvres).
- Bordure de parcelle (dégâts de lapins).





Oiseaux

Certains se nourrissent de jeunes pousses de betterave : alouettes, merles, pigeons, faisans... D'autres comme les corbeaux, arrachent les plantes en cherchant des insectes dans le sol.

Situations à risques



Temps sec.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Croissance temporairement ralentie.
Mort de la betterave.

Risque : aucun significatif.



Aucun ennemi
naturel connu.

Méthodes de lutte

Aucune. Régulation possible de certaines espèces par la chasse.



Vos observations

Quand ?

De la levée à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Plantule** : section de l'extrémité au niveau de la tigelle.
- > **Bouquet foliaire** : picoré.



Ne pas confondre avec des dégâts de lièvres ou lapins.

Où ?

Aléatoirement dans la parcelle.



Grise : 4 à 7 cm



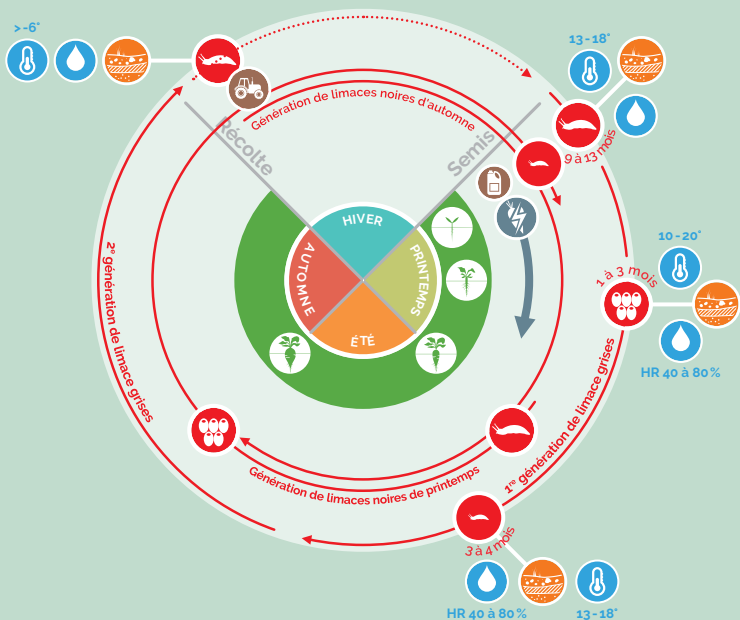
Noire : 3-4 cm

Limaces

Petite limace grise ou loche : *Deroceras reticulatum*, limace noire : *Arion hortensis*.

Gastéropodes polyphages pouvant consommer jusqu'à la moitié de leur poids en 24 h. Leur activité est nocturne et dépend des conditions climatiques : température et humidité.

18



Situations à risques



Humidité persistante. T entre 5 et 20°C.



Proximité de bois.



Sol argileux. Sol caillouteux.



Couvert végétal permanent, sans travail du sol régulier. Préparation motteuse du sol. Présence de résidus.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Retard de développement.
Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds,
surtout si précoce.



Oiseaux, hérissons, carabes,
staphylins, araignées, bactéries
transmises par des nématodes
parasitoïdes, diptères parasitoïdes.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Travailler régulièrement le sol.
- Planter des cultures intermédiaires peu favorables (moutarde blanche, féverole, vesce commune, phacélie, avoine ou sarrasin).



Appliquer un molluscicide au seuil d'1 limace noire ou 4 limaces grises par m² en cas de conditions climatiques favorables à leur développement.



Vos observations

Quand ?

De la germination au stade 6 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Cotylédons et premières feuilles :** déchiquetées.
- > **Collet :** présence d'une cavité.
- > **Plantule :** sectionnée.

Confirmation du diagnostic :

- Traces de mucus.
- Présence de limaces sous les mottes de terre. Activité tôt le matin.
- Présence d'œufs blancs translucides regroupés en paquets.



Ne pas confondre avec des dégâts de tipules.

Où ?

Répartition aléatoire dans la parcelle ;
fréquence plus grande en bordure.

Comment évaluer le risque ?

Surveiller l'évolution des limaces
à l'aide d'un piège à limaces.



8 à 20 mm

Blaniules

Blaniulus guttulatus : Blaniule mouchetée.

20

Mille-pattes présents dans des matières organiques en décomposition et craignant la lumière. Les blaniules s'alimentent de très jeunes plantules au printemps. *Ne pas confondre avec les iules de couleur plus foncée, s'enroulant sur elles-mêmes, n'entraînant aucun dégât.*



Situations à risques



Humidité. T du sol de 12 à 17°C.



Parcelle précédemment atteinte. Sol léger peu calcaire. Sol riche en matière organique. Sol très aéré.



Absence de labour.

Plantes hôtes

Cultures

Fraise, pomme de terre, navet, haricot.

Adventices

Aucune connue.



Retard de développement.
Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds.



Oiseaux, carabes,
staphylins.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Travailler régulièrement le sol.



En préventif, choisir un traitement de semence insecticide permet d'assurer une protection efficace. En cas de risque d'infestation fort et incontrôlé, compléter par l'application au semis de microgranulés insecticides.



Vos observations

Quand ?

De la levée au stade 8 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Plantule** : chétive, croissance ralentie.
- > **Cotylédons et premières feuilles** : rougeâtres.
- > **Radicule** : mordue, noircie à l'emplacement de la morsure.

Confirmation de diagnostic : présence de blaniules dans le sol, souvent regroupées par dizaine autour d'une même plantule.



Ne pas confondre avec des dégâts d'atomaires, taupins, scutigérelles, hannetons, noctuelles terrioles.

Où ?

En foyers dans la parcelle.





5 à 8 mm



Scutigérelles

Scutigera immaculata

22

Mille-pattes se déplaçant très rapidement dans les fissures et cavités du sol, se nourrissant d'algues, de champignons, de mousses et parfois de graines et de très jeunes racines.

Situations à risques



Température >10°C.



Parcelle précédemment atteinte. Sol léger limoneux, peu calcaire. Sol riche en matière organique. Zones creuses ou non tassées.



Absence de rappuyage.

Plantes hôtes

Cultures

Maïs, pomme de terre, luzerne, carotte, artichaut.

Adventices

Diverses.



Retard de développement. Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds. **Fréquence :** anecdotique.



Carabes, staphylins.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes
- Travailler régulièrement le sol.



Vos observations

Quand ? De la levée au stade 6 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Plantule :** chétive, à la croissance ralentie.
- > **Radicule :** extrémité mordue. Poils absorbants broutés.

Confirmation de diagnostic :

Présence dans le sol au pied de la betterave.

Où ? En foyers dans la parcelle.

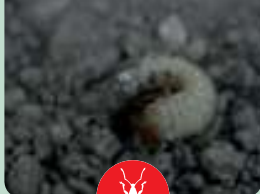


Ne pas confondre avec les dégâts d'atomaires, taupins, blaniules, hannetons.





25 à 30 mm



Hanne-ton

Hanne-ton commun : *Melolontha melolontha*.

Coléoptère au cycle de vie de 4 ans. Les larves, communément appelées "vers blancs", se nourrissent de racines et les adultes de feuilles.

Situations à risques



Parcelle précédemment atteinte.



Rotation avec prairies, jachères.
Absence de travail du sol.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Mort de la betterave.

Risque : aucun significatif.

Fréquence : exceptionnelle
et localisée.



Oiseaux, hérissons, couleuvres,
carabes, diptères parasitoïdes,
nématodes entomopathogènes,
champignons.

Méthodes de lutte



Travailler régulièrement le sol.



Vos observations

Quand ?

De la levée au stade 6 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

> **Radicule** : sectionnée.

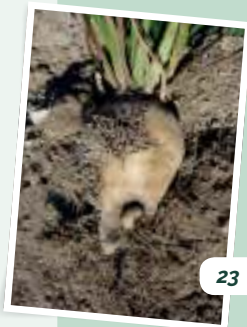
Confirmation de diagnostic : présence de la larve
dans le sol au pied de la betterave.



Ne pas confondre avec des dégâts de taupins,
atomaires, blaniules, scutigérelles, noctuelles terricoles.

Où ?

Répartition dans la parcelle non connue.





Larves : 20 mm



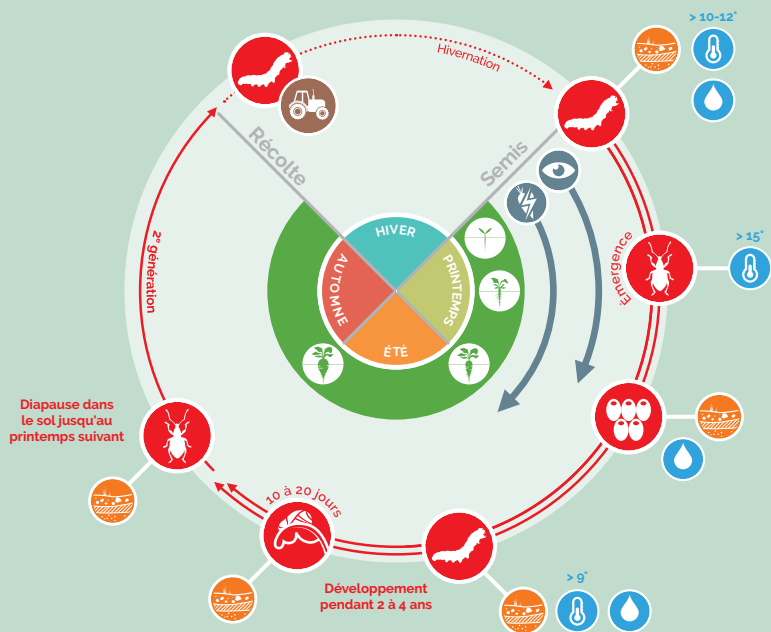
Adultes : 10 mm

Taupins

Agriotes sputator, *Agriotes lineatus*, *Agriotes obscurus*, *Agriotes sordidus*.

24

Coléoptères au cycle de vie de 4 à 5 ans. Lorsque les conditions des couches supérieures du sol sont attractives, les larves appelées "fils de fer" attaquent les racines des plantes.



Situations à risques



Température > 9°C.



Parcelle précédemment atteinte. Sol riche en matière organique. Proximité de bandes enherbées.



Absence de travail du sol pour la culture suivant une prairie.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses : plantes sarclées, maïs, sorgho, betterave, légumes, tournesol, colza, lin, protéagineux, pomme de terre.

Adventices

Très diverses.



Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds.



Carabes, chrysopes, hémérobes,
hyménoptères parasitoïdes, nématodes
entomopathogènes, champignons
entomopathogènes, bactéries du sol,
acariens

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes
- Travailler régulièrement le sol.



En préventif, choisir un traitement de semence insecticide permet d'assurer une protection efficace. En cas de risque d'infestation fort et incontrôlé, compléter par l'application au semis de microgranulés insecticides.



Vos observations

Quand ?

De la levée à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

> **Plantule** : fanée, sectionnée.

Confirmation de diagnostic :

Présence de la larve dans le sol au pied de la betterave. Du fait du cycle, des larves de stades différents peuvent être présentes simultanément.



Ne pas confondre avec des dégâts de blaniules, atomaires, scutigérelles, hannetons, noctuelles terricoles.

Où ?

En foyers.



1 à 1.75 mm



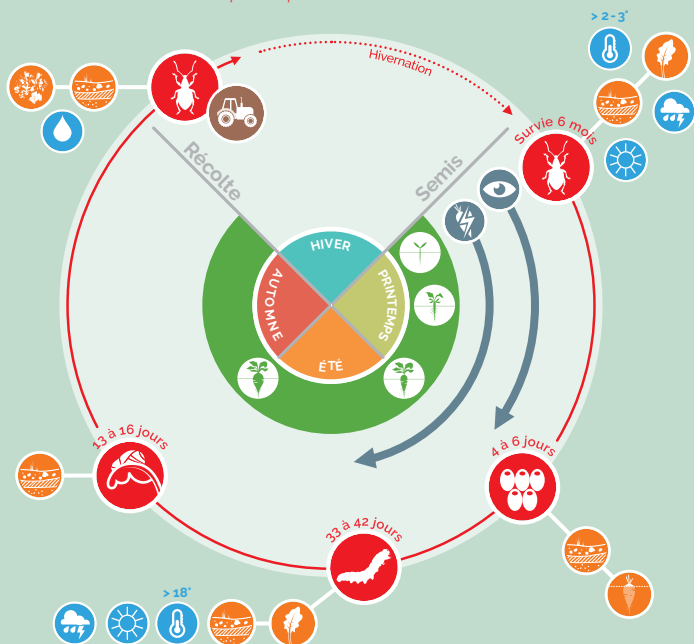
Atomaires

Atomaria linearis

26

Coléoptère hivernant dans le sol sur les résidus de culture. Actif au printemps : dans le sol par temps sec et sur les parties végétatives des plantes par temps humide.

Ne pas confondre avec des altises.



Situations à risques



Condition orageuse.



Proximité de plantes hôtes.



Parcelle précédemment atteinte.



Rotation avec des plantes hôtes.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*, chanvre, épinard, carotte.

Adventices

Chénopode, amarante, arroche, betterave sauvage, amarante.



Retard de développement.
Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds, surtout si attaque précoce.



Carabes, staphylins,
chrysopes, hémérobes,
nématodes parasitoïdes.

Méthodes de lutte



- Allonger la rotation.
- Éviter les cultures hôtes en rotation.
- Travailler régulièrement le sol.



En préventif, choisir un traitement de semence insecticide permet d'assurer une protection efficace. En cas de risque d'infestation fort et incontrôlé, compléter par l'application au semis de microgranulés insecticides.



Vos observations

Quand ?

De la levée à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Plantule :** chétive, croissance ralentie.
- > **Cotylédons et premières feuilles :** dentelées, perforées, de couleur rouge. Présence de piqûres.
- > **Radicule :** points noirs.

Confirmation de diagnostic :

présence de l'adulte soit dans le sol, soit au cœur des betteraves.



Ne pas confondre avec des dégâts de taupins, blaniules, scutigérelles, hannetons, noctuelles terricoles.

Où ?

En foyers dans la parcelle.



2.5 mm



Altises

Chaetocnema concinna, *Chaetocnema tibialis*

28

Coléoptère aussi appelé "puce de terre", utilisant ses pattes arrière pour sauter ; se nourrissant principalement de feuilles d'adventices puis de celles des cultures.

Ne pas confondre avec des atomaires.



Situations à risques



Sec et ensoleillé.



Proximité de bois, haies. Proximité de plantes hôtes, dont colza.



Sol léger et sableux.
Betteraves à la croissance ralentie.



Rotation avec des plantes hôtes.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*, épinard, sarrasin, oseille, chanvre, rhubarbe.

Adventices

Chénopode, amarante, arroche, renouée, sanve, betterave sauvage.



Perte de surface foliaire.
Retard de développement.
Risque : perte de rendement.



Carabes, staphylins, chrysopes,
hémérobes, hyménoptères
parasitoïdes, nématodes,
champignons, bactéries, virus.

Méthodes de lutte



Appliquer un insecticide en végétation au seuil de 30 % de feuilles atteintes avant couverture du sol.



Vos observations

Quand ?

De la levée au stade 6 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Cotylédons et premières feuilles** : petites perforations irrégulières ne laissant que les nervures.
- > **Bouquet foliaire** : petites perforations (1 à 2 mm).

Confirmation de diagnostic :

présence de l'adulte sur les feuilles.

Où ?

Bordure de parcelle.

Comment évaluer le risque ?

Compter le % de feuilles avec symptômes sur 100 feuilles prélevées au hasard.





Larve : 45 mm



Adulte : 45 mm

Noctuelles terricoles

Vers gris : *Agrotis ipsilon*, *Agrotis segetum*, *Euxoa nigricans*.

30

Espèces de papillons nocturnes. Les larves se nourrissent des racines de plantes, les coupent la nuit, et essaient de les entraîner avec elles dans le sol.

Situations à risques



Printemps sec.



Parcelle précédemment affectée.
Sol riche en matière organique.
Terre noire ou terre de marais.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds.

Fréquence : exceptionnelle.



Oiseaux, carabes, staphylins, punaises, chrysopes, hémérobès, hyménoptères parasitoïdes, diptères parasitoïdes, champignons, bactéries, virus.

Méthodes de lutte



Appliquer un insecticide en végétation lors de fortes attaques.



Vos observations

Quand ? Du stade 6 feuilles à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

> **Plantule** : sectionnée.

> **Racine** : rongée ou sectionnée.

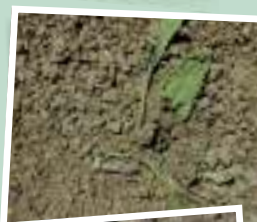
Confirmation du diagnostic :

présence de la larve dans le sol au pied de la betterave s'enroulant sur elle-même.



Ne pas confondre avec des dégâts d'autres ravageurs souterrains.

Où ? Répartition dans la parcelle non connue.





Larve : 1 à 15 mm



Cnephasias

Cnephasia pumicana

Papillon, aussi appelé "tordeuse des céréales", qui pond sur l'écorce des arbres. Après éclosion, la larve rentre en diapause. En mars, elle est transportée dans les cultures par le vent. Elle s'y développe en tordant et enroulant les feuilles avec des fils de soie, et se nourrit dans le tunnel ainsi formé.

Ne pas confondre avec des larves de teignes, surtout au mois de mai.

Situations à risques



Vent. Période sèche au printemps.



Proximité d'arbres, haies, taillis.



Présence d'adventices graminées.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Retard de développement.

Risque : aucun significatif.



Chrysopes,
punaises.

Méthodes de lutte

Aucune.



Vos observations

Quand ? Du stade 2 feuilles au stade 8 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

> **Cotylédons et premières feuilles :**
roulées ou collées ; surface rongée.

Confirmation du diagnostic : présence de la larve entre deux feuilles ou dans la feuille roulée ou à proximité de la betterave. Restes de fils de soie.

Où ? Répartition aléatoire.





Larve : 3 à 4 cm



Adulte : 16 à 25 mm

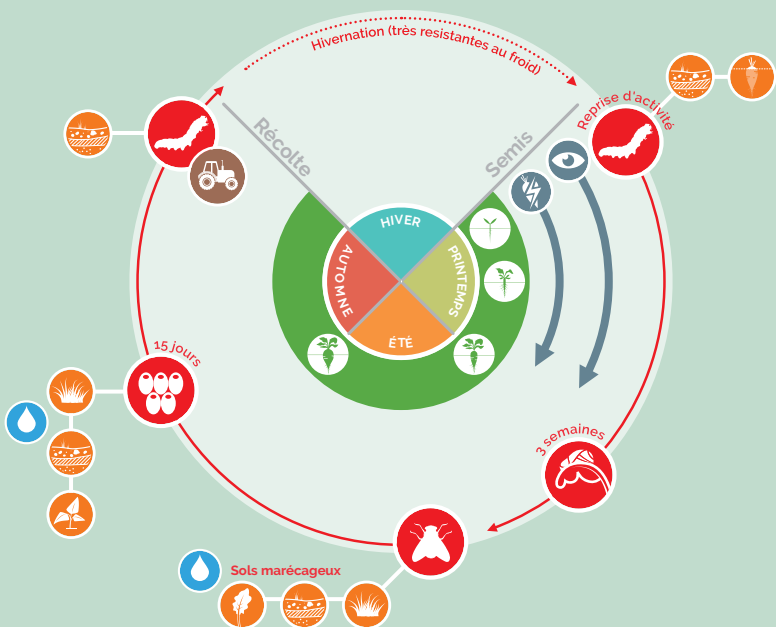
Tipules

Tipule potagère : *Tipula oleracea*, Tipule des prairies : *tipula paludosa*.

Diptères communément appelés "cousins". Larves apodes avec une tête rétractile ; se nourrissant principalement d'humus et débris végétaux, parfois de plantes.

Ne pas confondre avec des larves de noctuelles terricoles.

32



Situations à risques



Pluie abondante suivie d'un coup de chaleur.



Proximité de prairies.



Parcelle précédemment atteinte. Sol avec absence de matière organique. Sol humide.



Cultures intermédiaires.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Mort de la betterave.

Risque : pertes de pieds.



Carabes, chrysopes, hémérobes,
staphylins, nématodes
entomopathogènes, bactéries.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Travailler régulièrement le sol.



En préventif, choisir un traitement de semence insecticide permet d'assurer une protection efficace. En cas de risque d'infestation fort et incontrôlé, compléter par l'application au semis de microgranulés insecticides.



Vos observations

Quand ?

De la levée au stade 6 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Cotylédons et premières feuilles :**
Cotylédon coupé et planté dans le sol.
- > **Tigelle :** morsures.
- > **Plantule :** fanée, desséchée.

Confirmation du diagnostic :

Présence de larve au pied de la betterave, dans le sol.



Ne pas confondre avec des dégâts de limaces, taupins, atomaires, blaniules, scutigérelles, hannetons, noctuelles terricoles.

Pour ne pas la confondre :

4 appendices à l'extrémité et une tête rétractile dans les 2 premiers anneaux. Ne s'enroule pas sur elle-même.

Où ? Parcelle entière.



Œufs : 1 mm

Larve : 6 à 8 mm

Adulte : 7 mm

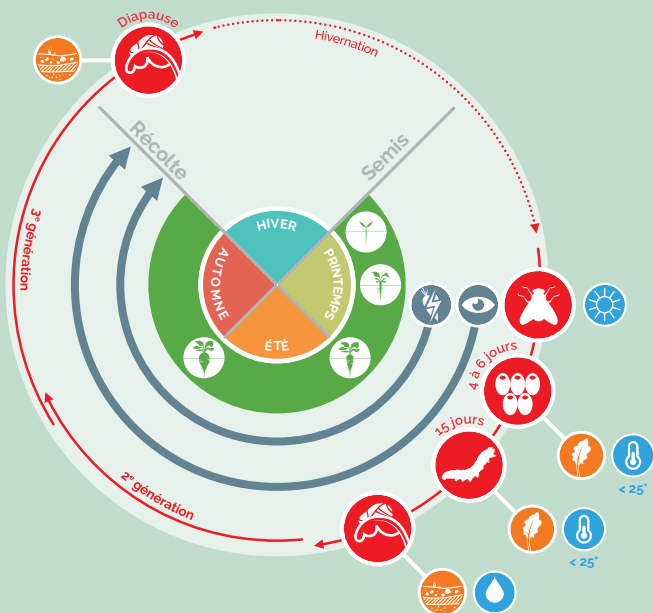


Pégomyies

Pegomya hyoscyami var. *betae*

34

Mouche spécifique aux plantes Chénopodiacées dont la larve s'introduit entre les épidermes de la feuille et creuse des galeries.



Situations à risques



Mois de mai sec et chaud.



Proximité d'un tas de fumier.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*, épinard.

Adventices

Chénopode, betterave sauvage, amarante, arroche.



Retard de développement.
Perte de surface foliaire.
Risque : perte de rendement.



Arachnides, chrysopes,
hémérobes, punaises, nématodes
parasitoïdes, hyménoptères
parasitoïdes, bactéries, virus,
champignons entomopathogènes.

Méthodes de lutte



- Appliquer un insecticide en végétation au seuil de 10 % de plantes atteintes avec des dégâts frais avant couverture du sol et 50 % après couverture du sol.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Cotylédons et premières feuilles :** galeries translucides à contour irrégulier.
- > **Bouquet foliaire :** galeries translucides à contour irrégulier. Zone atteinte brunissant et se desséchant.

Confirmation du diagnostic :

- Présence de larve dans les galeries.
- Présence d'œufs blancs (des générations suivantes) sur la surface foliaire inférieure.



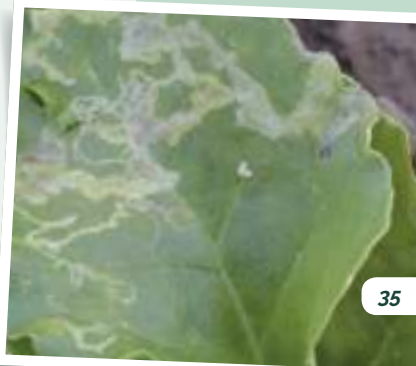
Ne pas confondre en l'absence d'asticots avec des symptômes d'alternariose ou de phoma.

Où ?

Répartition aléatoire. Zones à risques (cf. Situations à risques).

Comment évaluer le risque ?

Compter le % de betteraves avec symptômes.





Souterrain : 1,5 mm



Aérien < 1 mm

Collemboles

Collemboule blanc : *Onychiurus armatus* ; collemboule jaune : *Sminthurus viridis* ;
collemboule noir : *Bourletiella hortensis*.

36

Petits arthropodes sauteurs vivant dans le sol (blancs) ou à la surface (jaunes, noirs) et se nourrissant respectivement de racines ou de feuilles de betteraves.

Situations à risques



Humide et froid.



Sol riche en matière organique.



Présence de résidus.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses sauf graminées.

Adventices

Très diverses.

Croissance temporairement ralentie.
Mort de la betterave.

Risque : perte de pieds, surtout si précoce.

Fréquence : exceptionnelle.



Carabes, staphylins,
chrysopes, hémérobes,
punaises, acariens
prédateurs, araignées,
fourmis.



Méthodes de lutte

Aucune.



Vos observations

Quand ? De la germination à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

> **Radicule** : morsure, zone noircie.

> **Bouquet foliaire** : surface rongée à divers endroits.

Confirmation de diagnostic : présence d'insectes sauteurs dans le sol (blancs) ou sur les feuilles (jaunes, noirs).

Où ? Répartition aléatoire.





Thrips

Thrips tabaci, *Thrips sp.*

Petits insectes, communément appelées "bêtes à orages", se nourrissant sur les feuilles en vidant le contenu des cellules grâce à leur organe piqueur-suceur.

Situations à risques



Chaud (16 à 28°C).



Terre argileuse, colorée.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Croissance temporairement ralentie.

Risque : aucun significatif.



Oiseaux, lézards, chrysopes, coccinelles, punaises prédatrices, acariens prédateurs, autre *thrips* prédateurs, hyménoptères parasitoïdes, nématodes entomophages.

Méthodes de lutte

Aucune



Vos observations

Quand ? De la levée au stade 6 feuilles.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire :** feuille dentelée voire coupée. Bordure rougeâtre pour les dégâts anciens.

Confirmation du diagnostic :

Présence de *thrips*, semblables à de minuscules bâtonnets noirs.



Ne pas confondre avec des dégâts aériens d'atomaires.

Où ? Répartition dans la parcelle non connue.



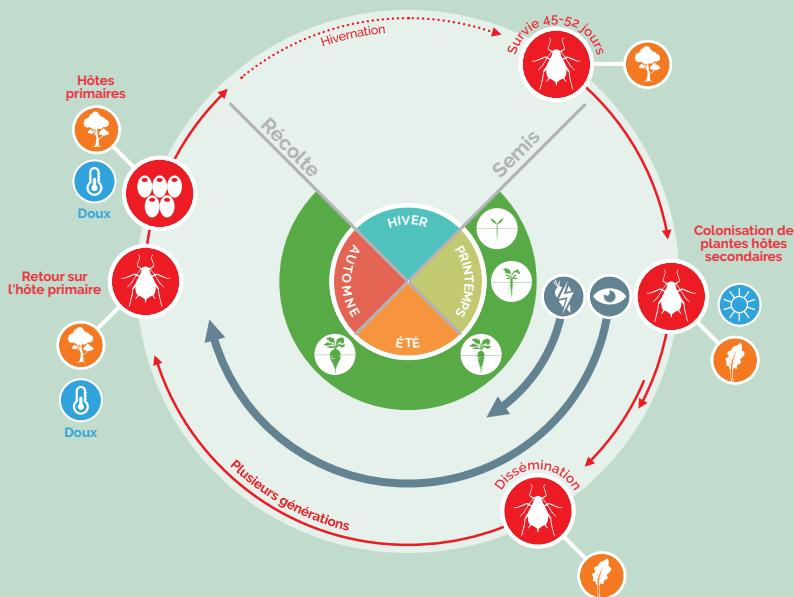


Pucerons noirs

Puceron noir de la fève : *Aphis fabae*

38

Insectes ailés ou aptères survivant l'hiver sur des plantes réservoirs, pouvant diffuser le virus de la jaunisse $\rho.66$ au sein de la parcelle en se nourrissant sur des plantes contaminées initialement par des pucerons verts.



Situations à risques



Hiver doux suivi d'un printemps sec et chaud.



Proximité de plantes hôtes réservoirs (primaires : viornes obiers, fusain d'Europe... - secondaires : fabacées, chénopodiacées, solanacées).

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Croissance temporairement ralentie.

Risque : indirect, diffusion de la jaunisse p. 66.



Carabes, coccinelles, chrysopes, syrphes, champignons dont les entomophthorales, hyménoptères parasitoïdes, forficule ou perce-oreille, diptère prédateur : cécidomyie du puceron.

Méthodes de lutte



- Appliquer un insecticide aphicide en végétation (sous réserve de la disponibilité de produits efficaces) à l'observation d'une colonie de pucerons noirs pour 10 betteraves.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire** : feuille crispée, enroulée, voire souillée par la fumagine (champignon noir favorisé par la production de miellat des pucerons).

Confirmation du diagnostic :

- Présence de l'insecte aptère en colonie dans l'enroulement des feuilles.
- Présence de l'insecte ailé.

Où ?

Foyers tous les 15 m environ.



2 à 4 mm

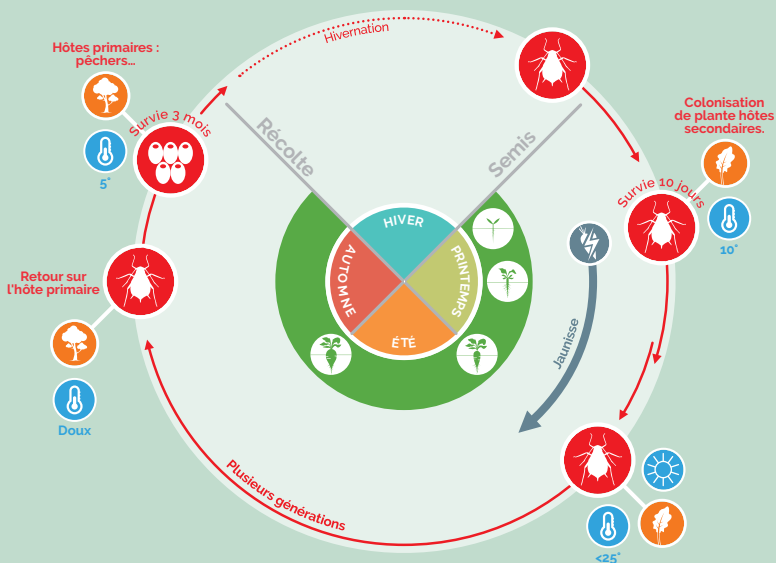


Pucerons verts

40

Puceron vert du pècher : *Myzus persicae*, Puceron vert et rose de la pomme de terre : *Macrosiphum euphorbiae*, Puceron vert du pois : *Acyrtosiphon pisum*, Puceron de l'échalotte : *Myzus ascalonicus* Doncaster, Puceron strié de la digitale et de la pomme de terre : *Aulacorthum solani*.

Insectes vivant l'hiver sur des plantes réservoirs, transmettant le virus de la jaunisse p. 66 en se nourrissant sur des plantes contaminées et se multipliant très rapidement.



Situations à risques



Hiver doux suivi d'un printemps sec et chaud.



Proximité de plantes hôtes réservoirs (primaires : pècher, prunier, cerisier à grappes - secondaires : fabacées, chénopodiacées). Proximité de silos de betteraves fourragères ou de cordons de déterrage avec repousses au printemps.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Croissance temporairement ralentie.

Risque : indirect, transmission de la jaunisse p. 66.



Carabes, coccinelles, chrysopes, syrphes, champignons dont les entomophthorales, hyménoptères parasitoïdes, forficule ou perce-oreille, diptère prédateur : cécidomyie du puceron.

Méthodes de lutte



Appliquer un insecticide aphicide en végétation (sous réserve de la disponibilité de produits efficaces) à l'observation du premier puceron vert pour 10 betteraves.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à couverture du sol.

Quoi ?

- Présence de l'insecte aptère sur la face inférieure des feuilles ou au cœur des feuilles. Difficile à observer car de couleur semblable à la feuille.
- Présence de l'insecte ailé (vert foncé à noir), à ne pas confondre avec les pucerons ailés noirs.

Où ?

Parcelle entière.

Comment évaluer le risque ?

Piégeage à partir d'un piège à succion ou d'une cuvette jaune.



Bioagresseurs de la plante adulte

42

-  **Collemboles, hémiptères, névroptères**
Punaises p. 43
-  **Coléoptères**
Charançons p. 44
-  **Lépidoptères**
Noctuelles défoliatrices p. 46
Teignes p. 48
-  **Arachnides**
Acariens p. 50
-  **Plantes parasites**
Cuscute p. 52
-  **Champignons**
Rouille p. 54
Oïdium p. 56
Cercosporiose p. 58
Ramulariose p. 60
-  **Bactéries**
Pseudomonas p. 62
-  **Champignons**
Alternariose p. 63
Phoma p. 64
Verticilliose p. 65
-  **Virus**
Jaunisse p. 66
-  **Champignons**
Mildiou p. 68

BIBLIOGRAPHIE

GOSSE R., CRISTAL UNION (2015). *État des connaissances actuelles sur le charançon Lixus Junci*.

POOL V. W., MCKAY M. B., Phoma betae on the leaves of the sugar beet. *Journal of Agricultural Research*, Vol. IV, No. A. Dept. of Agriculture, Washington, D. C May 15, 1915.

BERG G., FRITZE A., ROSKOT N. AND SMALLA K., Evaluation of potential biocontrol rhizobacteria from different host plants of *Verticillium dahliae* Kleb. *Journal of Applied Microbiology* 2001, 91, 963-971.

EL HADRAMI A., ADAM L. R., and DAAYF F., Biocontrol Treatments Confer Protection Against *Verticillium dahliae* Infection of Potato by Inducing Antimicrobial Metabolites. *Molecular Plant-Microbe Interactions* Vol. 24, No. 3, 2011, pp. 328-335.

VALADE R., CAST D., BERT F., Verticilliose du lin fibre - La prévention comme seule arme. *Perspectives Agricoles* Juillet-Août 2015 - N°424 : 30-32.

Sari M, Vrbni S (2017). Field dodder life cycle and interaction with host plants. 32: 95-103.

TÔTH P, Tancik J. J., CAGÁN L. (2006). Distribution and harmfulness of field dodder (*Cuscuta Campestris* Yuncker) at sugar beet fields in Slovakia. 9: 179-185.

Adulte : 3 à 16 mm



Punaïses

Closterotomus nowvegicus (calocoris norvegicus), Lygus pratensis, Lygus rugulipennis, Nezara viridula.

Type d'insecte regroupant de très nombreuses espèces. En betterave, la punaise pique les nervures des feuilles, la salive toxique injectée dans le feuillage entraîne des déformations.

Situations à risques



Chaud.



Proximité avec des bois (peupliers), haies, bandes d'herbes sèches.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Diverses.



Croissance temporairement ralentie.

Risque : aucun significatif.

Fréquence : exceptionnelle.



Chrysopes, autres punaises.

Méthodes de lutte

Aucune



Vos observations

Quand ? Du stade 2-4 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire** : présence de piqures sur la nervure principale, feuille gaufrée, gonflée, crispée, extrémité de la feuille lésée et jaunissant.

Confirmation du diagnostic : présence de l'adulte dans les feuilles.

Où ? Bordure de parcelle. Zones à risques (cf. Situations à risques).





Adulte : 9 à 15 mm



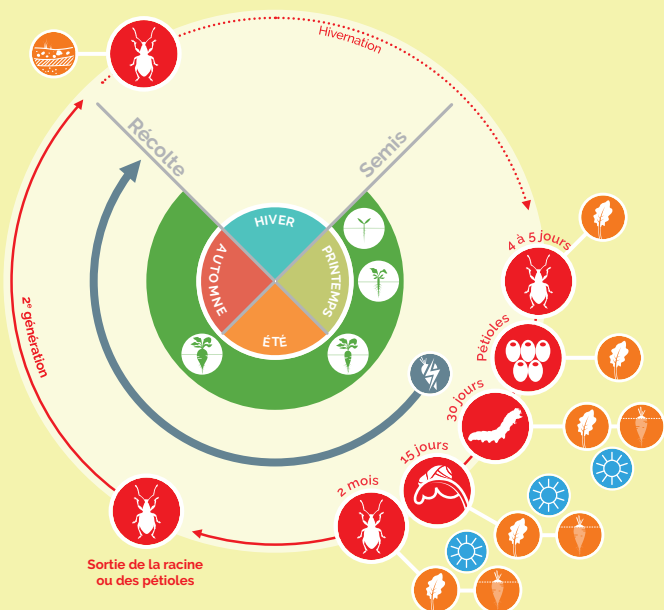
Larve : 10 à 15 mm

Charançons

44

Principal : *Lixus juncii*. Plus occasionnels : *Tanymecus palliatus*, *Otiorhynchus ligustici*, *Cléone mendiant*, *Asproparthenis punctiventris*.

Coléoptères dont les larves creusent des galeries et se développent dans le pétiole des plantes. Les générations se chevauchent. La région des Limagnes est particulièrement concernée par le *Lixus juncii*.



Situations à risques



Hiver doux.
Printemps sec.
Été chaud.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*.

Adventices

Chénopode, Amarante, Arroche, Betterave sauvage.



Galleries dans le collet.

Risque : perte de rendement de 15 à 20 %. Indirect, porte d'entrée de maladies dont *Rhizopus* p.71.



Hyménoptères,
diptères,
nématodes
parasitoïdes.

Méthodes de lutte



Appliquer un insecticide en végétation dès les premiers vols.



Vos observations

Quand ?

Du stade 6 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Présence d'adultes sur les feuilles ou au collet.

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire :** petites piqûres un peu sombres sur les pétioles. Puis galeries dans le pétiole.
- > **Racine :** galeries et présences de larves dans le collet.

Confirmation du diagnostic :

Présence des larves, nymphes ou adultes en développement dans les galeries à l'intérieur des pétioles et du collet.

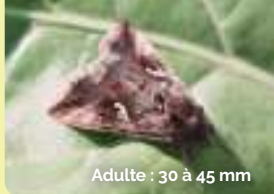
Où ?

Bordure des parcelles puis le long de la ligne de semis.





Larve : 4 mm à 40 mm



Adulte : 30 à 45 mm

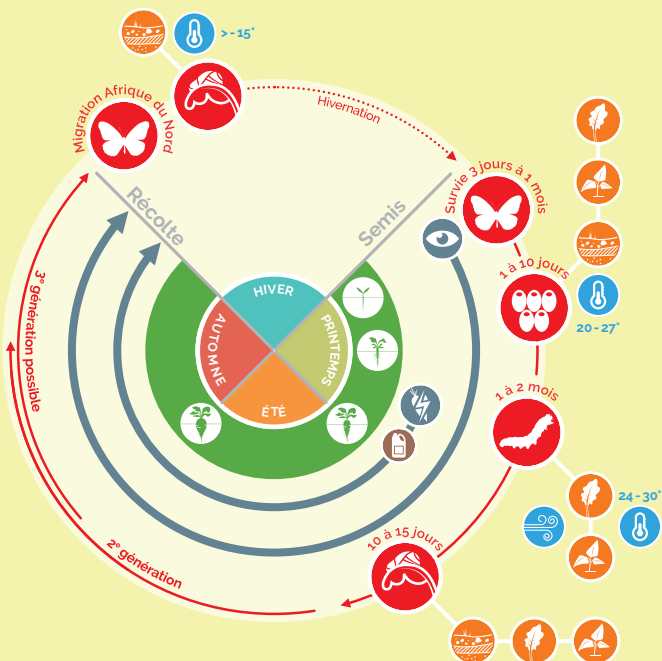


Noctuelles défoliatrices

46

Noctuelles gamma : *Autographa gamma* et noctuelles du chou : *Mamestra brassicae*.

Espèces de papillons nocturnes dont les chenilles sont très voraces, très polyphages, et se nourrissant principalement de feuilles d'adventices puis de celles des cultures.



Situations à risques



Printemps et été secs et chauds.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement de 6 à 9%, si importante (lorsque les feuilles sont réduites aux nervures).



Oiseaux, carabes, punaises, chrysopes, hémérobes, hyménoptères parasitoïdes, virus.

Action forte sur la 2^e génération en cas de forte infestation.

Méthodes de lutte



Appliquer un insecticide en végétation au seuil de 50 % de plantes atteintes avec des dégâts frais entre juin et septembre en période d'activité des noctuelles.



Vos observations

Quand ?

Du stade 6 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire** : perforations nettes de 1 à 2 cm. Feuilles réduites aux nervures lors des attaques les plus graves. Liserés en cours de cicatrisation en fin de cycle.

Confirmation du diagnostic :

- Présence de déjections récentes dans le cœur des betteraves.
- Présence de chenilles vivantes (visibles projetées au sol après avoir secoué le feuillage).
- Présence de cocons.



Ne pas confondre avec des dégâts de grêle (perforations sans détachement de la feuille).

Où ?

Répartition dans la parcelle non connue.

Comment évaluer le risque ?

Compter le % de betteraves avec symptômes.





Perte de surface foliaire.
Limitation de la formation de nouvelles feuilles.

Risque : perte de rendement de 50 %.
Indirect : porte d'entrée de maladies dont
Rhizopus p. 71 et autres pourritures secondaires.



Hyménoptères, diptères,
chrysopes, punaises.

Lors d'une attaque
importante, un maximum
de 20 % des chenilles
sont parasitées.

Méthodes de lutte



Irriguer si possible (l'apport d'une forte quantité d'eau de façon instantanée favorise la noyade des teignes dans le cœur de la betterave).



Appliquer un insecticide en végétation au seuil de 10 % des plantes touchées avec au moins une chenille, efficace en début d'infestation uniquement et si le temps annoncé est sec avec des températures élevées.



Vos observations

Quand ?

Du stade 6-8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Présence de papillons dans la parcelle.

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire** : galeries dans les pétioles, amas noirs pulvérulents.
- > **Racine** : galeries dans le collet, amas noirs pulvérulents.

Confirmation du diagnostic :

- Présence de déjections dans le cœur des betteraves.
- Présence de chenilles à la base des pétioles ou dans le collet



Ne pas confondre avec les symptômes d'une carence en bore.

Où ?

Bordure de parcelle et zones à risques (cf. Situations à risques).

Comment évaluer le risque ?

Compter le % de betteraves avec symptômes.



0.5 mm

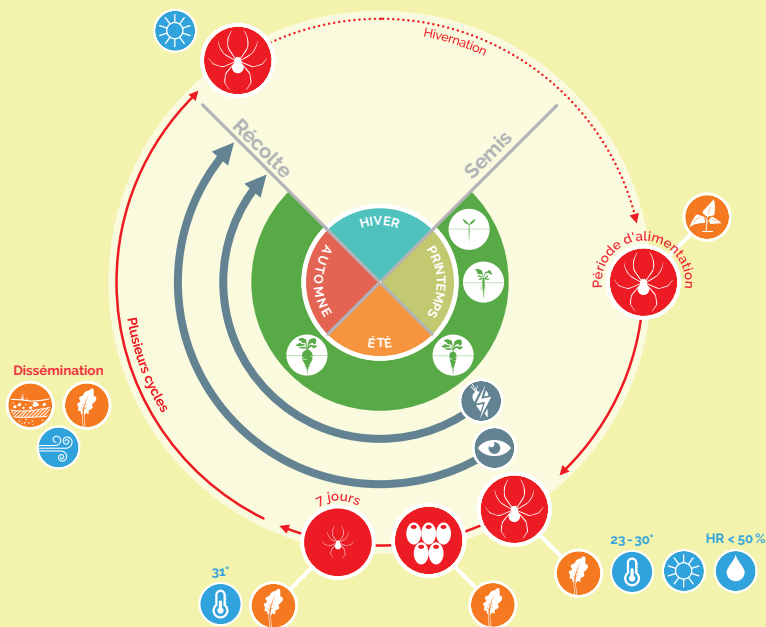


Acarie

Tétranyque tisserand : *Tetranychus urticae*.

50

Parasite qui se nourrit du suc cellulaire des feuilles de nombreuses espèces. Pour retenir l'humidité et se protéger, il tisse des toiles soyeuses sur la face inférieure des feuilles.



Situations à risques



Chaud et sec.



Proximité avec des cultures hôtes.



Bordures de parcelles enherbées sans fauchage.



Sensibilité variétale.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Ponction des métabolites.
Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement. Indirect : porte d'entrée de maladies dont *Rhizopus* p. 71.



Autres acaridés,
staphylinés, coccinelles,
punaises, *thrips*,
diptères parasitoïdes,
entomophthorales.

Méthodes de lutte



Entretien des bordures de parcelles.



- Actuellement aucun produit phytosanitaire contre les acaridés n'est autorisé depuis 2011.
- En cas de nouvelle autorisation, intervention insecticide en végétation au seuil de 10 % de plantes atteintes.



Vos observations

Quand ?

Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire** : piqûre qui jaunit, cloque et se dessèche.

Confirmation du diagnostic :

présence d'acaridés sur la face inférieure des feuilles.



Ne pas confondre avec des symptômes de jaunisse.

Où ? Bordure de parcelle.

Comment évaluer le risque ?

Compter le % de betteraves atteintes.



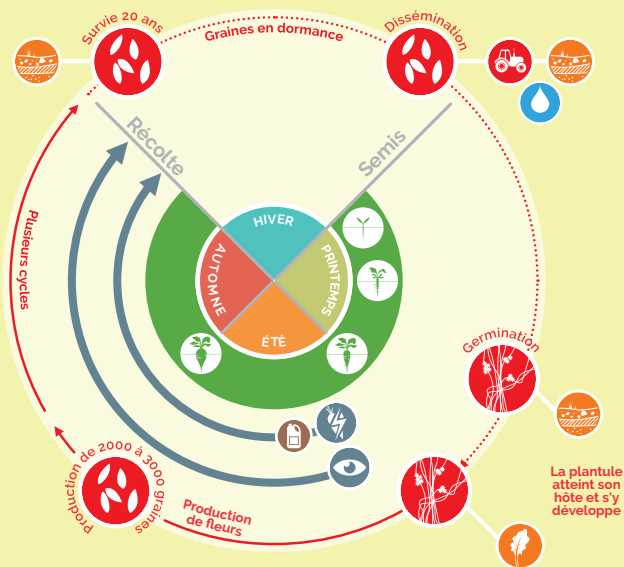


Cuscute

Cheveux du diable : *Cuscuta* spp.

52

Plante parasite s'enroulant autour des parties végétatives de l'hôte et prélevant les nutriments nécessaires à son développement. Très envahissante du fait de sa multiplication rapide.



Situations à risques



Proximité avec des plantes hôtes. Proximité avec des aires de stockage non entretenues.



Rotation avec des cultures dont les semences sont contaminées. Fertilisation non adaptée.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses : luzerne, tabac, pomme de terre, lin, légumes...

Adventices

Très diverses : betterave sauvage, renouée des oiseaux, matricaire, morelle, amarante, chénopode, liseron des champs, arroche, betterave sauvage.



Ponction des métabolites. Entrave à la récolte.

Risque : perte de rendement, envahissement total.

Action : destruction obligatoire des betteraves hôtes dans les régions soumises à arrêté préfectoral (du 31 juillet 2000).



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Allonger la rotation
- Éviter les cultures hôtes en rotation
- Laver les outils de travail
- Bien désherber
- Pailler et brûler la zone attaquée.



Utiliser des semences certifiées non-contaminées.



Appliquer un herbicide dès l'observation de la plante parasite (parcelle et bordure), uniquement si arrêté préfectoral.



Vos observations

Quand ?

Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Confirmation du diagnostic : présence de tiges fines et filamenteuses, de couleur jaune-orange, enroulées autour du bouquet foliaire des betteraves dans lesquelles elles ont ancré des organes suçoirs (haustoria).

Où ?

Depuis les bordures de parcelle.



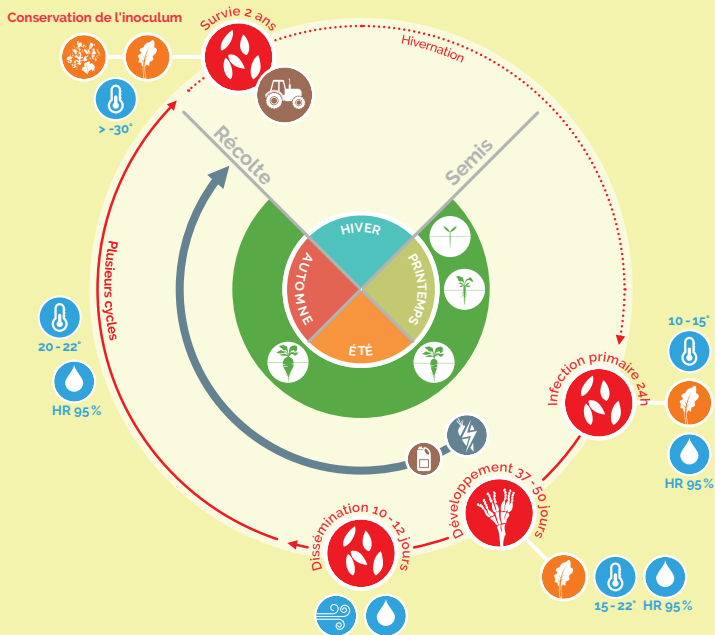


Rouille

Uromyces betae

54

Maladie due au champignon *Uromyces betae* n'attaquant que le genre *Beta*. Il se développe entre les épidermes foliaires puis à la surface sous forme de pustules libérant des spores.



Situations à risques



Printemps doux et humide, été chaud et humide.



Proximité avec des plantes hôtes. Fonds de vallée, cuvette (humidité).



Parcelle précédemment atteinte. Sensibilité variétale.



Excès d'azote. Arrachage tardif.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*.

Adventices

Betterave sauvage.



Ponction des métabolites. Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement de 10 à 15 % et baisse de la teneur en sucre de 1 % si précoce.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Fertiliser au plus près des besoins de la plante.



Choisir une variété résistante.



Appliquer en végétation des traitements fongicides aux seuils de feuilles atteintes et selon les conditions préconisées par l'ITB (voir le Pense-Betterave pour plus de détails).



Vos observations

Quand ?

Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> Bouquet foliaire :

- Petites pustules de 1 mm, libérant une fine poudre rousse (spores), et se développant en cercles concentriques.
- Pustules brunes plus grandes et plus sombres en fin de saison.
- Dépôt poudré sur la surface foliaire entière ; flétrissement et dessèchement des feuilles fortement attaquées.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.

Comment évaluer le risque ?

Compter chaque semaine le nombre de feuilles atteintes sur 100 feuilles.





56

The diagram illustrates the life cycle of a plant pathogen, showing the progression from seed to infection and back to seed over multiple years.

- Central Cycle:** A circular diagram divided into four quadrants representing the seasons: **HIVER** (Winter), **PRINTEMPS** (Spring), **ÉTÉ** (Summer), and **AUTOMNE** (Autumn). Each quadrant contains an icon of a plant stage: a seedling in winter, a growing plant in spring, a mature plant in summer, and a seedling in autumn.
- Outer Cycle:** A larger circular diagram with two main phases: **Semis** (Sowing) and **Récolte** (Harvest). The **Semis** phase is associated with a seedling icon, and the **Récolte** phase is associated with a tractor icon. A red arrow labeled **Hivernation** (Hibernation) points from the harvest back to the sowing phase.
- Life Cycle Stages:**
 - Dissémination:** Represented by a red circle with leaf icons.
 - Infection primaire:** Represented by a red circle with leaf icons.
 - Développement:** Represented by a red circle with a plant icon, with a duration of **5-9 jours**.
 - Dissémination:** Represented by a red circle with leaf icons, with a duration of **6-7 jours**.
- Environmental Conditions:**
 - 20-30°:** Indicated by a sun icon.
 - HR 100%:** Indicated by a water drop icon.
 - 25°:** Indicated by a thermometer icon.
 - 25-30°:** Indicated by a sun icon and a thermometer icon.
- Other Labels:**
 - Plusieurs cycles:** Indicated by a red arrow pointing from the harvest back to the sowing phase.
 - Altération:** Indicated by a red arrow pointing from the harvest back to the sowing phase.
 - Au niveau du sol:** Indicated by a red arrow pointing from the harvest back to the sowing phase.

Rotation courte. Semis précoce.
Fertilisation non adaptée.

Betterave sauvage.



Ponction des métabolites. Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement de 5 à 15 % pour une infestation faible à moyenne et 30 % pour une infestation forte.



Champignons
hyperparasites.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Fertiliser au plus près des besoins de la plante.



Choisir une variété résistante.



Appliquer en végétation des traitements fongicides aux seuils de feuilles atteintes et selon les conditions préconisées par l'ITB (voir le Pense-Betterave pour plus de détails).



Vos observations

Quand ?

Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> Bouquet foliaire :

- Petites taches de quelques mm² en formes d'étoile sur la face inférieure des feuilles dans un premier temps.
- Feutrage mycélien d'aspect poudreux, pouvant s'étendre aux 2 faces de la feuille.
- Dessèchement des feuilles.

Confirmation du diagnostic : forte odeur de poisson dans la parcelle.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.

Comment évaluer le risque ?

Compter chaque semaine le nombre de feuilles atteintes sur 100 feuilles.





4 à 5 mm

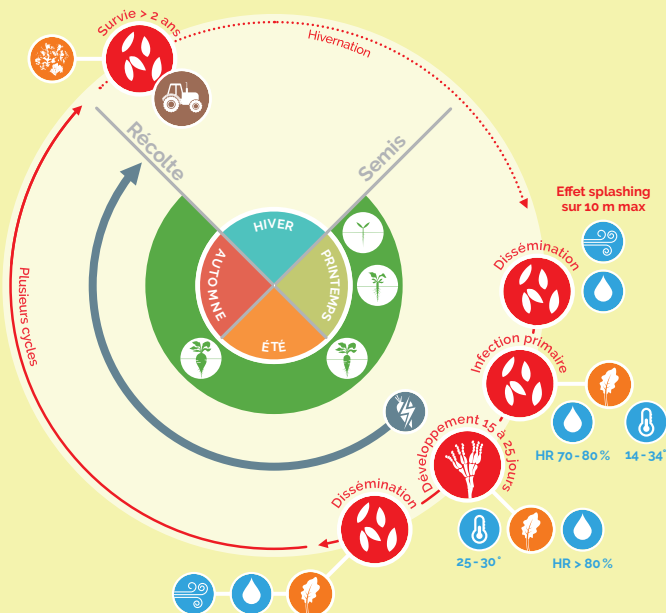


Cercosporiose

Cercospora beticola

58

Maladie foliaire due au champignon *Cercospora beticola*. Via les stomates, il parasite le parenchyme foliaire et entraîne la mort des cellules, notamment en produisant la cercosporine, une toxine photosensible.



Situations à risques



Chaud (25-30°C) et humide (>80 %).



Proximité avec des surfaces précédemment contaminées (dont silos).



Parcelle précédemment atteinte. Sensibilité variétale.



Rotation courte. Semis précoce. Fertilisation non adaptée.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*, épinard, luzerne

Adventices

Betterave sauvage, amarante, arroche, chénopode, liseron, pissenlit, plantain, renouée des liserons, trèfle



Ponction des métabolites. Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement de 30 % et baisse de la teneur en sucre de 1 à 2 %, si précoce.



Champignons
hyperparasites.

Méthodes de lutte



- Allonger la rotation.
- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Labourer le blé suivant une betterave fortement attaquée.
- Fertiliser au plus près des besoins de la plante.
- Éliminer les adventices hôtes.



Choisir une variété résistante.



Appliquer en végétation des traitements fongicides aux seuils de feuilles atteintes et selon les conditions préconisées par l'ITB (voir le Pense-Betterave pour plus de détails).



Vos observations

Quand ?

Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> Bouquet foliaire :

- Petites taches rondes grises avec bordure rouge ou brune.
- Nécrose des feuilles et destruction du bouquet foliaire.
- Repousse foliaire et allongement du collet.

Confirmation du diagnostic :

présence à la loupe de points noirs observables au centre des taches.



Confusions possibles avec des dégâts de ramulariose et pseudomonas.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.

Comment évaluer le risque ?

Compter chaque semaine le nombre de feuilles atteintes sur 100 feuilles.



5 à 10 mm

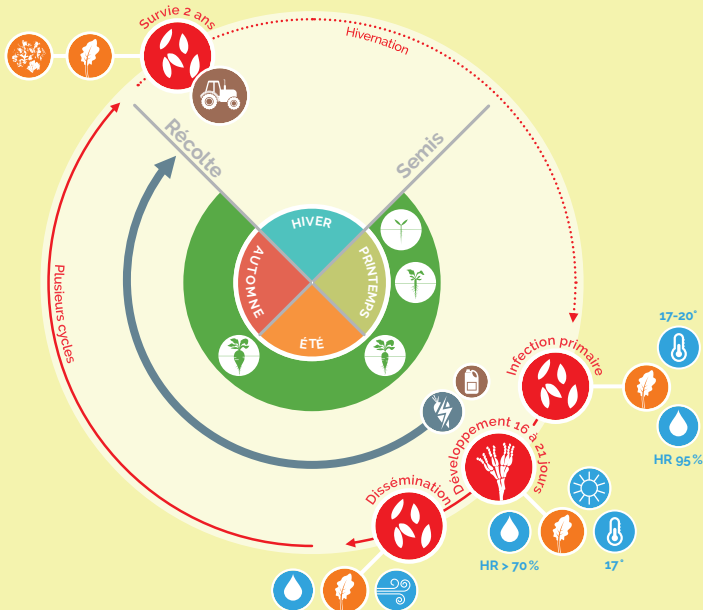


Ramulariose

Ramularia betae

60

Maladie foliaire due au champignon *Ramularia betae*, n'attaquant que le genre *Beta*. Parasitant le parenchyme foliaire en entrant par les stomates, il se multiplie jusqu'à entraîner la mort des cellules.



Situations à risques



Température de 17°C.
Hygrométrie > 95%. Pluie et vent.



Parcelle précédemment atteinte.
Sensibilité variétale.



Rotation courte. Absence de travail du sol. Fertilisation non adaptée. Irrigation. Arrachage tardif.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*.

Adventices

Betterave sauvage.



Ponction des métabolites. Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement de 10 à 20 % et baisse de la teneur en sucre de 1 %.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Allonger la rotation.
- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Labourer le blé suivant une betterave fortement attaquée.
- Éliminer les adventices hôtes.



Choisir une variété résistante.



Appliquer en végétation des traitements fongicides aux seuils de feuilles atteintes et selon les conditions préconisées par l'ITB (voir le Pense-Betterave pour plus de détails).



Vos observations

Quand ?

Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> Bouquet foliaire :

- Taches de nécrose assez grandes, avec une coloration plus sombre en bordure interne de la zone altérée, mais sans coloration externe.
- Confluence des taches
- Dessèchement complet des feuilles.

Confirmation du diagnostic :

présence à la loupe de points blancs observables au centre des taches.



Confusions possibles avec des dégâts de cercosporiose, pseudomonas, phoma.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.

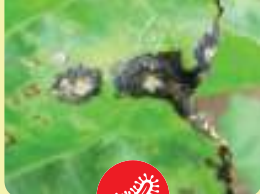
Comment évaluer le risque ?

Compter chaque semaine le nombre de feuilles atteintes sur 100 feuilles.





1 à 6 mm



Pseudomonas

Pseudomonas syringae pv. *Aptata*

62

Maladie foliaire, aussi appelée bactériose à *Pseudomonas*, due à une bactérie pénétrant dans la feuille via les stomates ou des blessures. La maladie disparaît naturellement, sans préjudices.

Situations à risques



Frais. Épisode pluvieux important. Grêle. Vent.



Proximité de bassins de rétention.



Zones avec stagnation d'eau.



Présence de résidus.

Plantes hôtes

Cultures

Melon, Oignon.

Adventices

Aucune connue.



Perte de surface foliaire.

Risque : aucun significatif.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte

Aucune



Vos observations

Quand ? Du stade 2-4 feuilles à couverture du sol.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire** : taches noirâtres de formes variables.



Ne pas confondre avec des symptômes de cercosporiose, ramulariose.

Où ? Zones à risques (cf. Situations à risques).





Alternariose

Alternaria tenuis

Maladie foliaire due au champignon *Alternaria tenuis*, attaquant les feuilles de betteraves déjà affaiblies par des carences ou blessées par des agents extérieurs.

Situations à risques



Betteraves avec carence en éléments minéraux magnésiens et en bore.

Betteraves blessées (grêle, insectes, virus, champignons, sécheresse).

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Très diverses.



Perte de surface foliaire.

Risque : aucun significatif.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Fertiliser au plus près des besoins de la plante.
- Assurer un bon état sanitaire.



Vos observations

Quand ? Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire** : brunissement dû à la nécrose au niveau de blessures ou depuis la bordure de la pointe vers le centre du limbe, entre les nervures. Poudre brune (spores) sur les zones nécrosées. Dessèchement complet des feuilles.

Où ? Zones à risques (cf. Situations à risques).





2 cm



Phoma

Phoma betae

64

Maladie foliaire due à un champignon du sol. Disséminé par le vent, l'irrigation et les insectes il parasite les feuilles via les stomates, entraînant au printemps la fonte des semis *p. 13* et en été des nécroses sur les feuilles.

Situations à risques



Chaud (autour de 20°C) et humide. Vent.



Irrigation.

Plantes hôtes

Cultures

Indéterminé.

Adventices

Indéterminé.



Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement.

Fréquence : exceptionnelle.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte

Aucune



Vos observations

Quand ? Du stade 8 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire :** grandes taches marrons claires arrondies en forme de cernes concentriques, craquèlement caractéristique lorsqu'on froisse les feuilles.

Confirmation du diagnostic : présence de granules noirs au centre des taches.



Ne pas confondre avec des symptômes de ramulariose.

Où ? Répartition aléatoire.





Verticilliose

Verticillium sp.

Maladie foliaire due à un champignon pouvant survivre jusqu'à 14 ans dans le sol ou sur des débris végétaux. Très volatil, il contamine facilement des hôtes différents et se développe dans les vaisseaux vasculaires qu'il finit par obstruer.

Situations à risques



Température optimum : 21-24°C.



Mauvaise structure du sol.

Asphyxie du sol.

Forte infestation de Chénopodiacées et d'orties.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses (plus de 300 hôtes)
dont pomme de terre, lin.

Adventices

Très diverses.



Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement.

Fréquence : occasionnelle.



Bactéries.

Méthodes de lutte



• Allonger la rotation.

• Labourer le sol régulièrement.

• Éviter les cultures hôtes en rotation



Vos observations

Quand ? De la couverture du sol à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire** : sur un secteur de la feuille :

- jaunissement et flétrissement des feuilles,
- coloration brune des vaisseaux des pétioles.

Où ? Répartition aléatoire.



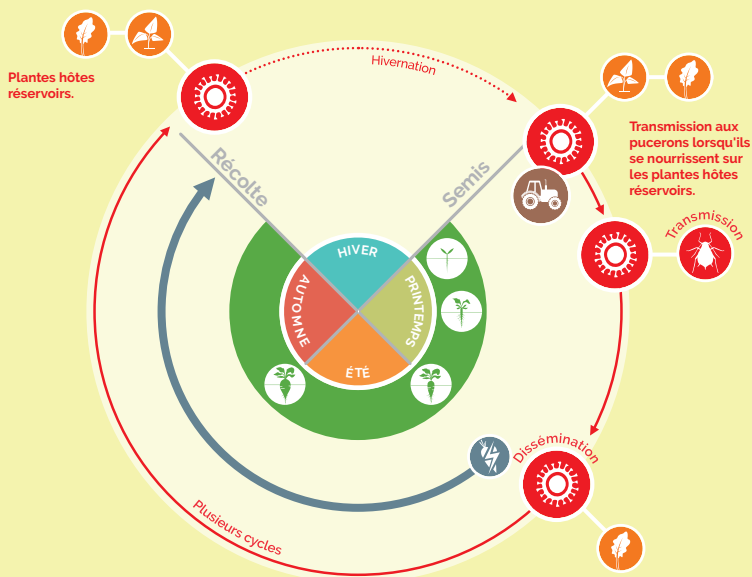


Jaunisse

66

Jaunisse modérée : *Beet Mild Yellowing Luteovirus* (BMV), *Beet Western Yellows Virus* (BWV) et *Beet Chlorosis Virus* (BChV). Jaunisse grave : *Beet Yellows Virus* (BYV).

Maladie foliaire due à un virus apporté dans la parcelle par les pucerons verts p. 40 et pouvant être dispersé par les pucerons noirs p. 38. Il infecte tous les tissus de la plante et limite fortement l'accumulation de sucre dans les racines.



Situations à risques

- Hiver doux suivi d'un printemps sec et chaud.
- Proximité de plantes réservoirs.
- Sensibilité forte au stade 2 feuilles et décroissante jusqu'au stade 8 feuilles.
- Rotation avec des plantes hôtes. Présence de résidus. Semis tardif. Présence d'adventices hôtes.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*, épinard.

Adventices

Séneçon, mouron, chénopode, coquelicot, capselle, véronique, renouée persicaire, betterave sauvage, amarante, arroche.



Diminution de l'activité photosynthétique.

Risque : perte de rendement de 20 à 40% et perte de teneur en sucre de 2%. Indirect, porte d'entrée de maladies dues à des champignons secondaires (alternariose p. 63 et *Phoma* p. 64).

Fréquence : chaque année, risque plus élevé en zones maritimes.



Aucun auxiliaire du virus, auxiliaires des pucerons vecteurs du virus (cf. fiche pucerons noirs p. 38 et pucerons verts p. 40) tels que coccinelles, syrphes, chrysopes, entomophthorales.

Méthodes de lutte



- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Désherber les adventices hôtes.



- Lutter contre les pucerons verts vecteurs du virus.



Vos observations

Quand ?

Du stade 60 % de couverture à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> Bouquet foliaire :

- Jaunisse modérée : coloration jaune orangée à partir de l'extrémité de la feuille. Aspect brun nécrosé au bord des feuilles (champignons secondaires).
- Jaunisse grave : coloration jaune citron du limbe entre les nervures, feuilles épaissies et cassantes. Apparition de petites taches brun-rouge qui se rejoignent. Éclaircissement des nervures secondaires (ou gravure des feuilles).



Ne pas confondre avec des problèmes de structure du sol, carences, mildiou.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.



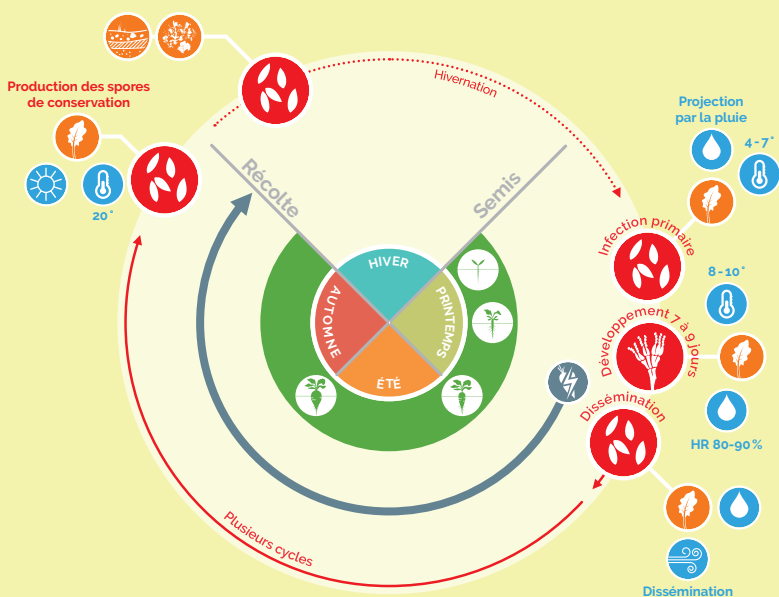


Mildiou

Peronospora farinosa sp. *Betae*

68

Maladie foliaire due à un champignon présent dans le sol ou sur des débris végétaux, n'attaquant que le genre *Beta*.
Projeté par la pluie sur une feuille, il la parasite via les stomates.



Situations à risques



Humide et froid (4-10°C). Pluie.



Parcelle précédemment atteinte.
Sol limoneux, battant.
Sensibilité variétale.



Présence de résidus.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*.

Adventices

Betterave sauvage.



Croissance temporairement ralentie.
Perte de surface foliaire.

Risque : perte de rendement de 50 % et baisse de la teneur en sucre de 20 %.

Fréquence : attaque importante exceptionnelle.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



Allonger la rotation.



Pour les attaques précoces, choisir un traitement de semence fongicide permet d'assurer une protection efficace dans la majorité des cas.



Vos observations

Quand ?

Du stade 4-6 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> Bouquet foliaire :

- Feuilles du cœur vert-pâle, déformées, gaufrées, épaissies, recroquevillées.
- Duvet grisâtre-violet sur la face inférieure et parfois supérieure des feuilles.
- Feuilles les plus âgées (sur l'extérieur) jaunies.

> Collet : déformé

> Racine : étranglement du pivot.



Ne pas confondre avec des dégâts de teignes, jaunisse.

Où ?

Répartition aléatoire dans la parcelle puis en foyers.



Bioagresseurs du stade récolte

70



Champignons

Rhizopus p. 71



Bactéries

Erwinia p. 72



Champignons

Rhizoctone violet p. 74

Rhizoctone brun p. 76

Aphanomyces p. 78



Nématodes

Nématodes à galles p. 79

Nématodes du collet . p. 80

Nématodes à kystes p. 82



Virus

Rhizomanie FPR p. 84

BIBLIOGRAPHIE

CASDAR SysPID 9034. (2013). Réduire la pression du rhizoctone brun en grandes cultures. www.itbfr.org

DJIAN-CAPORALINO C., VEDIE H. ARRUFAT A., Gestion des nématodes à galles : lutte conventionnelle et luttés alternatives. L'atout des plantes pièges. *Phytoma*, septembre 2009.

DJIAN-CAPORALINO C., Nématodes à galles, des ravageurs de plus en plus préoccupants - Résultats de trois ans d'enquête dans quinze régions françaises. *PHYTOMA - La Défense des Végétaux* N° 638, novembre 2010.

OOSTENDORP M. et A. SIKORA R. (1989). Seed treatment with antagonistic rhizobacteria for the suppression of *Heterodera schachtii* early root infection of sugar beet. *Nematol.* 12 (1): pp. 77-83 (1989).

FATEMY S., Biocontrol of *Heterodera schachtii* by *Paecilomyces fumosoroseus* on sugar beet. *Nematol. Medit.* (2000), 28: 201-205.

CAMPOROTA P., BORDEI V., RICHARD-MOLARD M., Lutte biologique contre *Polymyxa betae* (Keshin) au moyen de *Trichoderma* sp. *Résultats préliminaires in vivo*. *Agronomie, EDP Sciences*, 1988, 8 (3), pp. 223-225.

LECLERC M. (2013). Approche par modélisation et expérimentation du développement spatio-temporel des maladies telluriques : le cas du pathosystème betterave à sucre - *Rhizoctonia solani*. Thèse sciences agricoles. Agrocampus - Ecole nationale supérieure d'agronomie de Rennes, 2013. Français.

GAUCHER D., CHAMPEIL A., LE HINGRAT Y., MILLE B., GARSON S., PORTENEUVE C., LHÔTE J.M., RUER D., PATOUX V., CHATOT C., BOUCHEK-MECHICHE K. (2014). Réduire l'impact des maladies telluriques dans les systèmes de cultures par une protection intégrée et durable des grandes cultures. *Innovations agronomiques* 34 (2014), 51-65.

GUILLEMAUT C. (2003). Identification et étude de l'écologie de *Rhizoctonia solani*, responsable de la maladie de pourriture brune de la betterave sucrière (thèse de doctorat, Université Lyon I Claude Bernard, Ecologie Microbienne, Unité Mixte de Recherche INRA / Université de Bourgogne, Microbiologie et Géochimie du Sol, LYON, FRA). <http://www.theses.fr/2003LYO10203>.

Motisi, N. (2009). Réguler les maladies d'origine tellurique par une culture intermédiaire de Brassicacées : mécanismes d'action et conditions d'expression dans une rotation betterave-blé (Thèse de doctorat, Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage, RENNES, FRA). 264 p. <https://prodnra.inra.fr/record/26686>.



Rhizopus

Rhizopus sp.

Maladie racinaire due à un champignon présent du sol, attaquant des betteraves affaiblies par un stress hydrique. Il pénètre par des blessures dans la racine, entraînant la mort des cellules.

Situations à risques



Canicule (plusieurs jours avec $T > 35^{\circ}\text{C}$)



Sol superficiel à faible réserve hydrique.
Sensibilité variétale au stress hydrique.
Betteraves affaiblies par des attaques de ravageurs (teignes, charançons, acariens).

Plantes hôtes

Cultures

Indéterminé.

Adventices

Indéterminé.



Pourriture de la racine. Mort de la betterave.

Risque : perte de rendement. Perte de qualité à la transformation industrielle.

Action : adapter date de la récolte, avancer date d'enlèvement pour limiter le taux de betteraves non marchandes.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Lutter contre les attaques de teignes.
- Lutter contre le stress hydrique (parcelles en conditions séchantes).



Vos observations

Quand ? De la couverture du sol à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

> **Bouquet foliaire :** fané.

> **Racine :** feutrage blanc sur le collet, racine cuite, pourriture molle qui descend vers la pointe, forte odeur de vinaigre.

Confirmation du diagnostic : couper la racine dans le sens de la hauteur : couleur noirâtre, zébrée de zones plus claires.

Où ? Répartition aléatoire. Zones à risques (cf. Situations à risques).

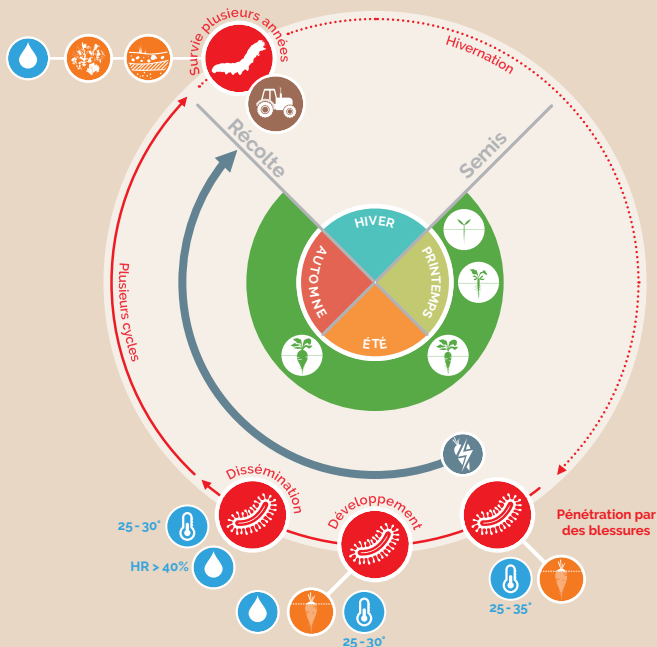


Erwinia

Pectobacterium carotovorum betavascularum

72

Maladie due à une bactérie (plusieurs souches) présente sur des résidus de culture ou dans le sol. Elle infecte la plante à partir de blessures et entraîne une pourriture qui se poursuit au silo.



Situations à risques



Chaud (25-30°C) et humide.



Sol avec un excès d'humidité.
Betterave blessée par le passage de machines. Betterave attaquée par d'autres bioagresseurs.



Rotation courte, avec des plantes hôtes.
Présence de résidus végétaux.
Excès de fertilisation.

Plantes hôtes

Cultures

Pomme de terre, lin.

Adventices

Indéterminé.



Pourriture de la racine. Mort de la betterave.

Risque : perte de rendement. Perte de qualité à la transformation industrielle.

Action : adapter date de la récolte, avancer date d'enlèvement pour limiter le taux de betteraves non marchandes.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Éviter les cultures hôtes en rotation.
- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Éviter toutes blessures.



Vos observations

Quand ?

De la couverture du sol à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire :** feuilles fanées, lésions brunes sur les pétioles.
- > **Collet :** éclaté, présence d'une mousse / écume.
- > **Racine :** pourriture molle, forte odeur.

Confirmation du diagnostic :

couper la racine dans le sens de la hauteur : coloration des vaisseaux vasculaires qui se nécrosent, creux.



Ne pas confondre avec des dégâts de rhizopus, nématodes du collet, rhizoctone brun.

Où ?

Zones à risques (cf. Situations à risques).





74

Rotation courte, avec des plantes hôtes.
Transfert de terres contaminées.
Irrigation.

Chénopode, amarante, arroche,
laiteron, réséda, trèfle



Pourriture de la racine. Mort de la betterave.

Risque : perte de rendement. Perte de qualité à la transformation industrielle.

Action : adapter date de la récolte, avancer date d'enlèvement pour limiter le taux de betteraves non marchandes.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Éviter les cultures hôtes en rotation.
- Éliminer les résidus des cultures précédentes.
- Détruire les adventices hôtes.
- Laver les outils de travail.



Vos observations

Quand ?

De la couverture du sol à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire** : jauni et fané.
- > **Racine** : coloration violette superficielle à partir de la pointe de la racine.

Confirmation du diagnostic : couper la racine dans le sens de la hauteur : pourriture molle du flanc vers le cœur.



Ne pas confondre les symptômes foliaires avec ceux causés par une carence en bore, et les symptômes racinaires avec ceux du rhizoctone brun.

Où ?

En foyers.





Rhizoctone brun

Thanatephorus cucumeris (aussi nommé *rhizoctonia solani*).

76

Maladie racinaire due à un champignon, causant une fonte des semis p.13 au printemps (rare) et, via une autre souche, une pourriture de la racine depuis le collet, qui se poursuit au silo



Situations à risques



Chaud (25-30°C) et humide.



Parcelle précédemment atteinte.
Sol hydromorphe (problème de circulation d'eau).



Rotation courte, avec des plantes hôtes. Épandage d'eaux contaminées.
Transfert de terre contaminée.
Semis tardifs.

Plantes hôtes

Cultures

Maïs, soja, pomme de terre, haricot, carotte.

Adventices

Chénopode, amarante, arroche, betterave sauvage.



Pourriture de la racine. Mort de la betterave.

Risque : perte de rendement de 40 % et baisse de la teneur en sucre. Perte de qualité à la transformation industrielle.

Action : adapter date de la récolte, avancer date d'enlèvement pour limiter le taux de betteraves non marchandes.



Bactéries,
virus.

Méthodes de lutte



- Planter un précédent "céréales".
- Choisir une culture intermédiaire riche en glucosinolates pour pratiquer la biofumigation.
- Favoriser la dégradation des résidus.
- Favoriser un travail du sol superficiel.
- Drainer les zones humides.
- Éliminer les momies de betterave.
- Détruire les adventices hôtes.
- Apporter des matières organiques les plus matures possibles.



Choisir une variété résistante.



À partir du stade 8 feuilles (BBCH18), appliquer en végétation un fongicide dès l'apparition des premiers symptômes.



Vos observations

Quand ?

De la couverture du sol à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire** : jauni et fané.
- > **Racine** : craquelure sur le flanc, pourriture brune depuis le collet vers la pointe.

Confirmation du diagnostic :

couper la racine dans le sens de la hauteur : pourriture sèche du flanc vers le cœur.



Ne pas confondre les symptômes foliaires avec ceux causés par une carence en bore, et des symptômes racinaires avec ceux causés par du rhizoctone violet, rhizopus, ditylenchus.

Où ?

Le long de la ligne de semis puis en foyers.





Aphanomyces

Aphanomyces cochlioides

78

Maladie racinaire due à un champignon du sol entraînant au printemps la fonte des semis p. 13, et exceptionnellement en été une pourriture de la racine.

Situations à risques



Humide.



Sol avec un mauvais état calcique.
Sol asphyxié, encrouté. Betterave affaiblie.



Rotation courte, avec des plantes hôtes.
Problème de drainage du sol.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*, épinard.

Adventices

Chénopode, betterave sauvage, amarante, arroche.

Pourriture de la racine.

Risque : perte de qualité à la transformation industrielle.

Action : adapter date de la récolte, avancer date d'enlèvement pour limiter le taux de betteraves non marchandes.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



- Travailler le sol pour limiter les asphyxies et croutages
- Drainer les zones humides
- Assurer un entretien calcique du sol



Vos observations

Quand ? De la couverture du sol à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Racine :** craquelure sur le flanc d'allure superficielle et spongieuse, plus ou moins quadrillée, étranglement du pivot, pourriture sèche et liégeuse du flanc vers le cœur.



Ne pas confondre avec des dégâts de rhizoctone brun.

Où ? Dispersé dans la parcelle puis en foyers.





Nématodes à galles

Plusieurs espèces : *Meloidogyne* sp.

Vers ronds microscopiques, vivant dans le sol. Ils pénètrent dans les racines et se nourrissent de sève, ce qui entraîne la formation de galles.

Situations à risques



Parcelle précédemment atteinte.



Transport de terres contaminées.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses.

Adventices

Valériane, bruyère rouge, potentille.



Ponction des métabolites.

Risque : perte de rendements.

Fréquence : exceptionnelle.



Champignons prédateurs, bactéries antagonistes.

Méthodes de lutte



- Prévoir une jachère nue.
- Désinfecter les sols.
- Laver les outils de travail.



Vos observations

Quand ? Du stade 2 feuilles à la récolte.

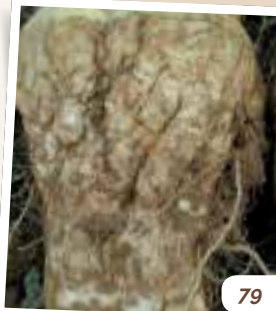
Quoi ?

Symptômes :

- > **Plantule** : bloquée au printemps.
- > **Radicule** : nombreuses galles en chapelets.
- > **Racine** : nombreuses galles, chevelu racinaire.

Confirmation du diagnostic : analyse nématologique. Pour les nématodes de quarantaine (*M. chitwoodi* et *M. fallax*), lutte obligatoire et signalement au service régional DRAAF/SRAL.

Où ? Répartition aléatoire.



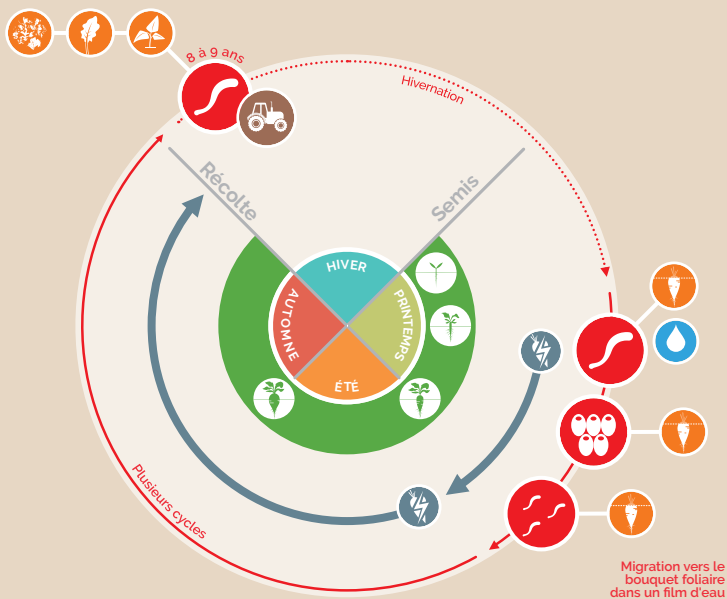


Nématodes du collet

Ditylenchus dipsaci

80

Vers ronds microscopiques, survivant dans le sol près de 9 ans. Ils migrent via un film d'eau et pénètrent la plante soit au printemps, soit à l'été, entraînant une pourriture qui se poursuit au silo.



Situations à risques



Printemps humide et froid.



Sol argileux, argilo-calcaire.
Sol à pH élevé. Sol humide.



Rotation avec des plantes hôtes.
Présence de résidus. Semis précoce.

Plantes hôtes

Cultures

Très diverses dont oignon, pois, féverole.

Adventices

Chénopode, betterave sauvage, amarante, arroche.



Ponction des métabolites, pourriture de la racine.
Mort de la betterave.

Risque : pertes de pieds au stade plantule. Perte de rendement au stade récolte. Perte de qualité industrielle. Indirect : porte d'entrée de maladies dues à des pourritures secondaires (fusariose...).

Fréquence : rare au stade plantule.

Action : adapter date de la récolte, avancer date d'enlèvement pour limiter le taux de betteraves non marchandes.



Aucun ennemi naturel connu.

Méthodes de lutte



• Choisir une variété résistante.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Cotylédons et premières feuilles :** déformées, renflées, gaufrées, peu visibles.
- > **Bouquet foliaire :** jauni et fané.
- > **Collet :** éclaté et rongé.
- > **Racine :** craquelure sur le flanc en cas de sécheresse, pourriture liégeuse qui s'étend vers la pointe.

Confirmation du diagnostic :

couper la racine dans le sens de la hauteur : coloration des vaisseaux vasculaires.



Ne pas confondre avec des dégâts de rhizoctone brun.

Où ?

Dispersé dans la parcelle puis en foyers.



Kyste : 0.5 à 1 mm

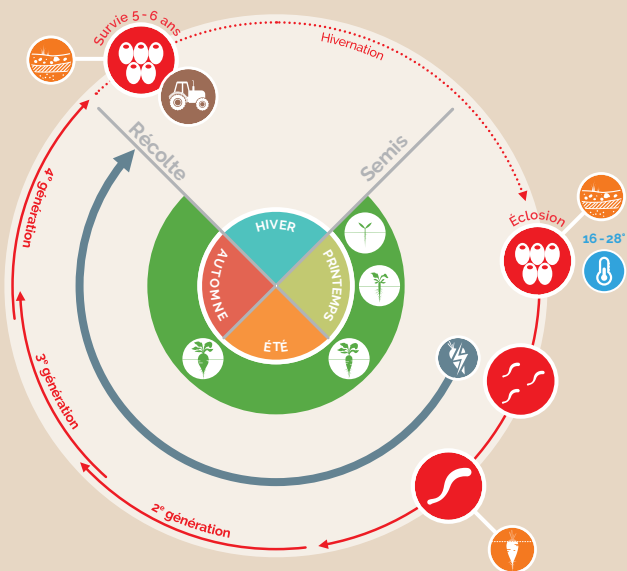


Nématodes à kystes

Heterodera schachtii

82

Vers ronds microscopiques vivant dans le sol. Les larves pénètrent dans les radicelles par leur stylet ; leurs sécrétions salivaires entraînent un entravement de la circulation de la sève et la mort de la radicelle.



Situations à risques



Chaud et humide.



Parcelle précédemment atteinte.
Historique parcellaire : épandages agro-industriels et proximité avec des sites de transformation, même très anciens.
Sol : superficiel - chaud - sableux.



Rotation courte, avec des plantes hôtes.

Plantes hôtes

Cultures

Choux, colza, épinard, céleri, carotte, betterave fourragère, potagère et porte-graine, radis et moutarde (non nématicide).

Adventices

Chénopode, œillet, saponaire, stellaire, arroche, amarante, mouron des oiseaux.



Retard de développement.

Risque : perte de rendement de 60 %. Indirect, porte d'entrée de maladies dues à des champignons secondaires (alténariose p.63). Favorise la présence d'adventices.



Bactéries,
champignons.

Méthodes de lutte



- Allonger la rotation.
- Introduire entre 2 cultures de printemps 1 céréale.
- Planter une culture intermédiaire nématicide (radis fourrager et moutarde anti-nématode)
- Réaliser un travail du sol superficiel croisé pour détruire les repousses (dont colza) et les adventices



- Choisir une variété résistante.



Vos observations

Quand ?

Du stade 6 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire** : vert pâle puis jauni et flétri aux heures chaudes de la journée, nécrose des feuilles externes, symptômes de carence magnésienne.
- > **Racine** : pivot peu développé, prolifération de radicelles.

Confirmation du diagnostic :

vérifier la présence de kystes sur les racines.



Ne pas confondre les symptômes foliaires avec ceux causés par une mauvaise structure du sol ou une carence magnésienne.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.



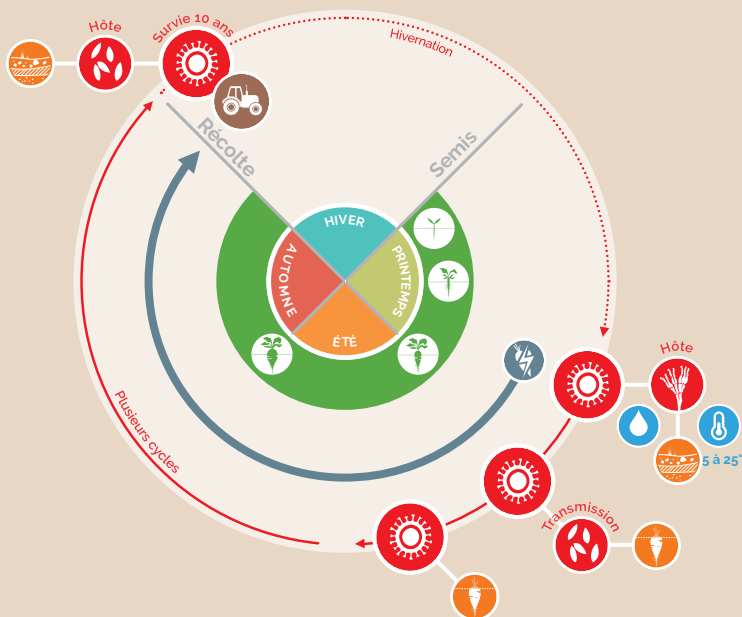


Rhizomanie FPK

Virus des nervures jaunes de la betterave : *Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV)*.

84

Maladie racinaire due à un virus transmis par un parasite du sol *Polymyxa betae*, envahissant les racines, libérant le virus qui se propage alors à l'intérieur de la racine puis de la plante.



Situations à risques



Sol chaud (T optimum : 25°C) et humide.



Parcelle précédemment atteinte.
Historique parcellaire (épandages agro-industriels). Sensibilité variétale.



Transport de terres contaminées.

Plantes hôtes

Cultures

Genre *Beta*.

Adventices

Betterave sauvage.



Risque : perte de rendement de 70 % et baisse de la teneur en sucre de 2 à 4 %. Perte de qualité à la transformation industrielle.



Champignons.

Méthodes de lutte



- Allonger la rotation de 4 ans minimum.
- Laver les outils de travail.
- Détruire les adventices hôtes.
- Éviter le transport de terres contaminées.



- Choisir une variété résistante.



Vos observations

Quand ?

Du stade 6 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Symptômes :

- > **Bouquet foliaire :** flétri, décoloration, allongement des pétioles. Exceptionnel : décoloration du feuillage nettement plus marquée le long des nervures du limbe (symptômes systémiques).
- > **Racine :** étranglement et nécrose du pivot, formation d'un chevelu racinaire abondant.

Confirmation du diagnostic :

couper la racine dans le sens de la hauteur : brunissement des faisceaux vasculaires.



Ne pas confondre les symptômes aériens avec ceux causés par des problèmes de structure ou une carence en azote.

Où ?

En foyers puis parcelle entière.



Auxiliaires de la culture



86



Coléoptères

Carabes p. 88

Coccinelles p. 90



Collemboles, hémiptères, névroptères

Chrysopes p. 92



Diptères

Syrphes p. 94



Champignons

Entomophthorales p. 96

Au delà des bioagresseurs, les parcelles et leurs alentours abritent une faune dite auxiliaire jouant un rôle dans la régulation de populations de certains bioagresseurs.

L'intégration des auxiliaires dans la façon de gérer la lutte contre les bioagresseurs à l'échelle du système de culture est essentielle pour réussir l'objectif de maintien de la compétitivité tout en visant une réduction des insecticides.

Pour cela, une connaissance précise de leur biologie, de leur milieu de vie et de leur période d'activité permet de mettre en place des pratiques favorisant leur présence, leurs ressources et leur développement, notamment par l'aménagement paysager.

Pour en savoir plus sur les auxiliaires : www.unebetedansmonchamp.fr

Issu d'un travail collaboratif*, cet outil vous permet d'accéder notamment à des informations sur les méthodes d'observation des auxiliaires sur le terrain et des fiches descriptives de gestion des éléments paysagers pour favoriser les auxiliaires.

*Ce travail est issu du CasDAR AUXIMORE 2012-2014, piloté par la Chambre régionale d'agriculture de Picardie.

On distingue 3 catégories d'auxiliaires selon leur mode d'attaque :

PRÉDATEUR

La larve et/ou l'adulte se nourrissent en chassant des proies.

Impact sur la régulation des bioagresseurs cibles : élimination rapide de nombreux individus, plusieurs dizaines à plusieurs centaines.

PARASITOÏDE

Les œufs, pondus sur ou à l'intérieur de l'hôte, se développent ensuite aux dépens de l'hôte.

Impact sur la régulation des bioagresseurs cibles : arrêt du développement ou mort des individus touchés.

PATHOGENE

Organisme qui pénètre un hôte et s'y reproduit, déclenchant une maladie.

Impact sur la régulation des bioagresseurs cibles : fort car la propagation du pathogène peut être épidémique.



2 à 40 mm

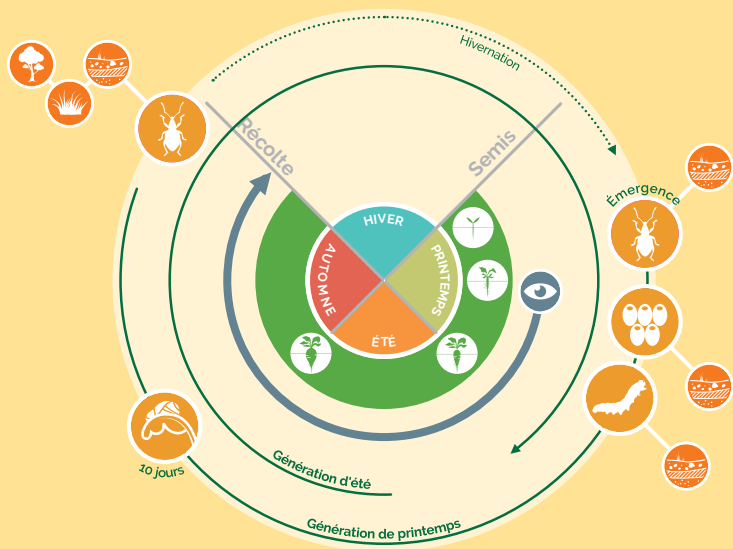


Carabes

Carabidae (plus de 100 espèces)

88

Coléoptères dont larves et adultes sont des prédateurs d'une grande diversité d'invertébrés. Présents dans les champs cultivés ou leur bordure, ils se déplacent rapidement à la surface du sol.



Bioagresseurs - proies

-  Hannetons, taupins, atomaires, altises.
-  Limaces.
-  Blaniules, scutigérelles.
-  Noctuelles.
-  Tipules.
-  Collemboles, pucerons.

Régulation exercée

- Adultes : 125 pucerons ou 6 limaces par jour.
- Les espèces les plus grandes consomment les proies les plus grosses.

Incidences sur la présence de l'auxiliaire

Être attentif aux facteurs limitants



Absence de couverts.



Travail du sol (labour).



Sensibilité aux traitements
foliaires insecticides
non-spécifiques.

Mettre en œuvre des pratiques favorisantes



Aménager le paysage à
proximité de la parcelle avec
des haies, arbres et bandes
enherbées.



Planter des cultures
intermédiaires.



Vos observations

Quand ?

Du stade semis à couverture du sol.

Quoi ?

Présence du prédateur :

- Adulte à la carapace noire ou colorée, pourvue d'ailes chez certaines espèces. Très mobile.
- Larves très mobiles

Indices d'action : difficile à observer.

Où ?

Au niveau de la surface du sol.





Larve 5 à 6 mm



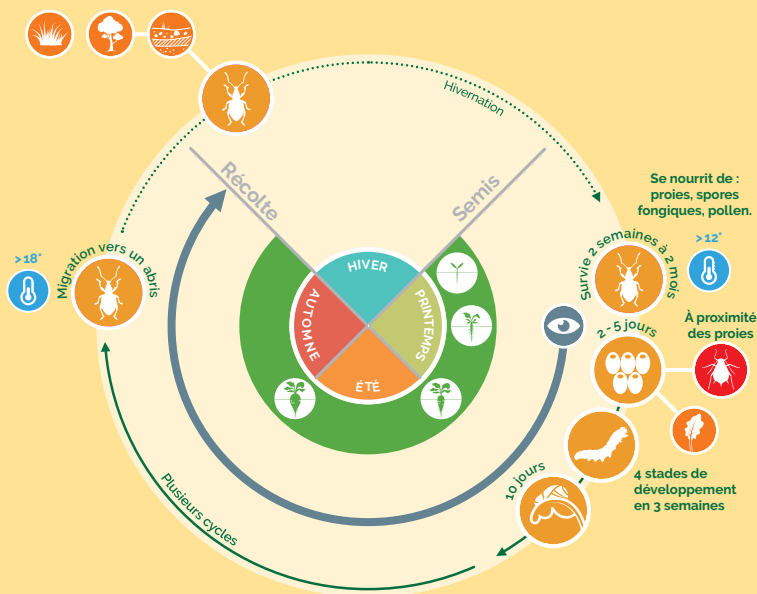
Adulte : 1 à 10 mm

Coccinelles

Coccinellidae

90

Coléoptères dont les adultes et surtout les larves sont des prédateurs des insectes. En betterave, ils permettent notamment de réguler les populations de pucerons.



Bioagresseurs - proies



Pucerons, *thrips*.



Acariens.

Régulation exercée

- Adultes : 50 à 70 proies par jour.
- Larves : entre 100 et 2 000 proies par jour (selon les stades de développement).
- Action plus efficace si précoce.

Incidences sur la présence de l'auxiliaire

Être attentif aux facteurs limitants



Prédateurs : lézards, rongeurs, oiseaux, araignées, guêpes, fourmis, mantes, syrphes et chrysopes, champignons *Beauveria*.



Urbanisation.



Sensibilités aux traitements foliaires insecticides non-spécifiques.

Mettre en œuvre des pratiques favorisantes



Aménager le paysage à proximité de la parcelle avec des végétations diverses telles que friches, prairies naturelles, bandes enherbées, haies, arbres, bandes fleuries.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à récolte.

Quoi ?

Présence du prédateur :

Observation facile des différents stades :

- Œufs de couleur jaune sous la face inférieure des feuilles.
- Larves assez longues pourvues d'épines dorsales, de couleur noire avec de grosses taches rouges ou jaunes.
- Adulte de différentes couleurs marquées de points.

Indices d'action : difficile à observer.

Où ?

Sur les betteraves colonisées par les pucerons ou les autres proies.





Larves 2 à 10 mm



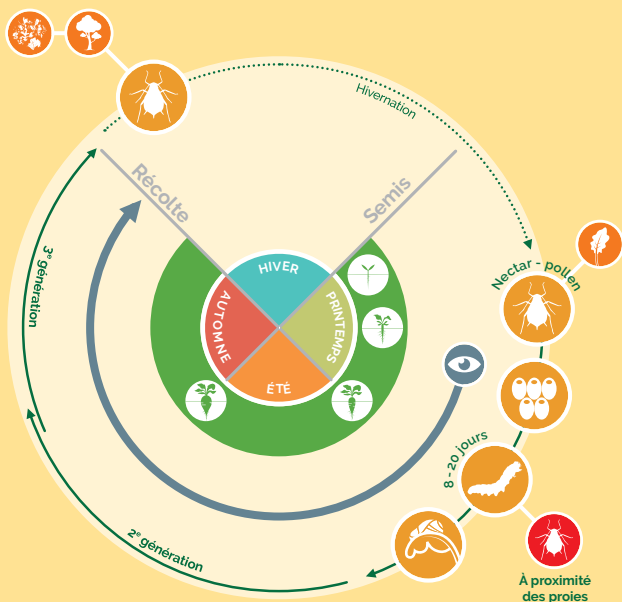
Adulte 23 à 30 mm

Chrysopes

Chrysopidae

92

Névroptères dont l'adulte se nourrit de pollen, nectar et miellat, et dont les larves consomment des insectes grâce à de puissantes mandibules.



Bioagresseurs - proies



Pucerons, collemboles, *thrips*, punaises.



Acarions.

Autres proies plus occasionnelles : hannetons, atomaires, altises, tipules, pégomyies, noctuelles, cnephasia, teignes.

Régulation exercée

- Larves : 200 à 1 000 pucerons sur 20 jours ou 10 000 acariens sur 20 jours
- Efficacité forte pour limiter la prolifération des pucerons (pontes précoces)

Incidences sur la présence de l'auxiliaire

Être attentif aux facteurs limitants



Sensibilités aux traitements foliaires insecticides non-spécifiques.

Mettre en œuvre des pratiques favorisantes



Aménager le paysage à proximité de la parcelle avec des haies, arbres et bandes fleuries.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à récolte.

Quoi ?

Présence du prédateur :

- Œufs blancs suspendus aux feuilles
- Larves translucides à marron clair avec de longues mandibules en crochet.
- Adulte ailé de couleur vert pâle visible à la tombée du jour.



Ne pas confondre avec les hémérobès, de taille plus petite.

Indices d'action : difficile à observer.

Où ?

Sur les betteraves colonisées par les pucerons ou les autres proies.





Larves : 10 à 20 mm



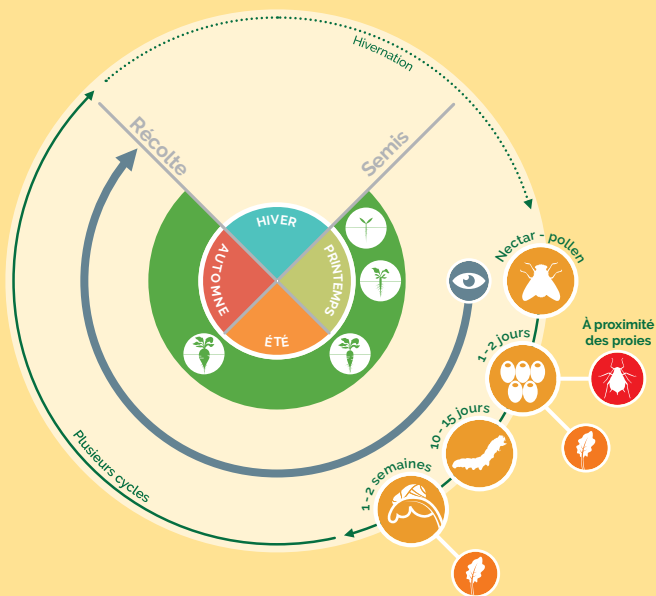
Syrphes

Syrphidae (5000 espèces)



Adulte 8 à 12 mm

Diptères dont l'adulte se nourrit de pollen sur différentes fleurs, et ressemble aux guêpes et abeilles. Les larves piquent les pucerons et absorbent leurs organes.



Bioagresseurs - proies



Pucerons.

Régulation exercée

- Larve : 400 et 700 pucerons durant sa vie larvaire.
- Efficacité forte pour limiter la prolifération des pucerons (les larves tuent plus de proies qu'elles n'en consomment).

Incidences sur la présence de l'auxiliaire

Être attentif aux facteurs limitants



T < 7,5°C.



Prédateurs : oiseaux.



Sensibilité aux traitements foliaires insecticides non-spécifiques.

Mettre en œuvre des pratiques favorisantes



Aménager le paysage à proximité de la parcelle avec des bandes fleuries et haies diversifiées.



Vos observations

Quand ?

Du stade 2 feuilles à récolte.

Quoi ?

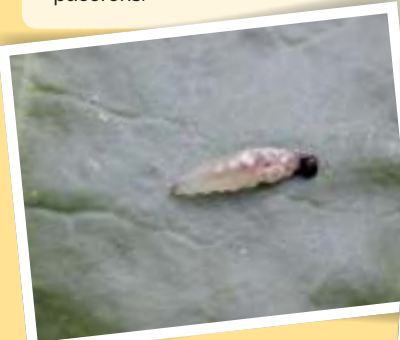
Présence du prédateur :

- Œufs blancs, brillants de 1 à 1,5 mm au voisinage des pucerons.
- Larves aplaties, dépourvues de pattes, plus larges à l'arrière qu'à l'avant.
- Adulte de taille petite à moyenne arborant de couleurs vives jaunes et noires. Caractéristique : vol stationnaire.

Indices d'action : difficile à observer.

Où ?

Sur les betteraves colonisées par les pucerons.



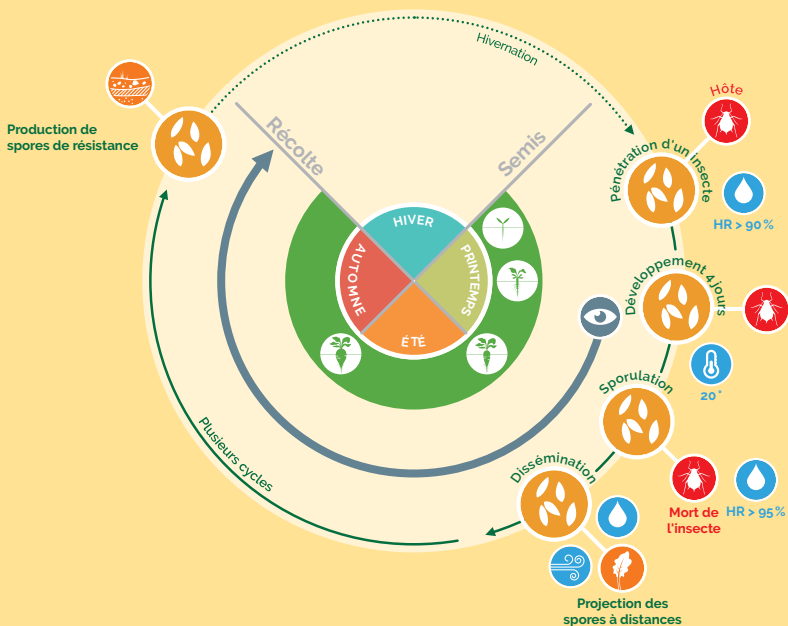


Entomophthorales

Entomophthoromycotina (Pandora neoaphidis et Neozygites fresenii)

96

Champignons parasitant insectes ou acariens. Les entomophthorales jouent un rôle essentiel dans la régulation des populations de pucerons.



Bioagresseurs - hôtes



Pucerons.



Acariens.

Régulation exercée

Efficacité forte pour limiter la prolifération des pucerons en quelques jours (propagation rapide à l'ensemble de la colonie sur une feuille).

Incidences sur la présence de l'auxiliaire

Être attentif aux facteurs limitants



Humidité trop faible (limite la sporulation et l'infection).



Sensibilités aux traitements foliaires fongicides précoces.

Mettre en œuvre des pratiques favorisantes

Aucune.



Vos observations

Quand ?

Du stade 4 feuilles à la récolte.

Quoi ?

Présence du pathogène :

- Insectes couverts d'une moisissure blanche.
- Feuilles visqueuses blanches, grises ou noires (spores).

Indices d'action : cadavres d'insectes sur les feuilles de betteraves.

Où ?

Sur les betteraves colonisées par les pucerons ou les autres proies.



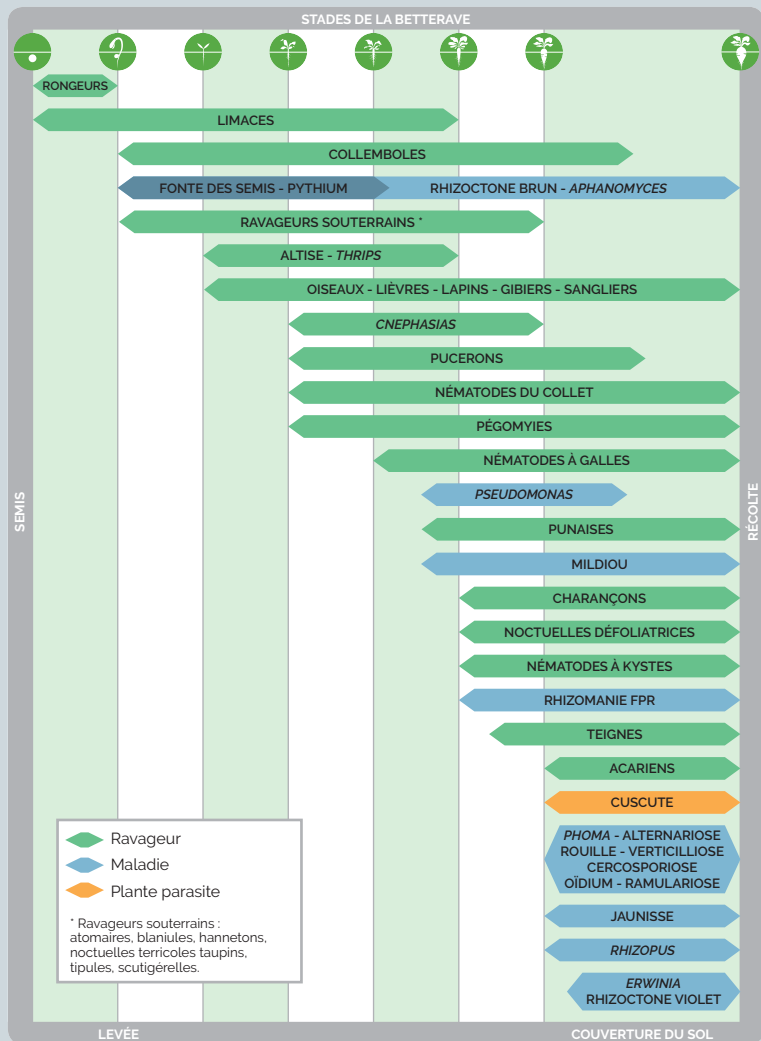
Outil de gestion intégrée

Étapes par étapes, pour chaque parcelle

ÉTAPE 1 : SURVEILLER SA PARCELLE RÉGULIÈREMENT ET PRÉCISÉMENT

98

Le tableau ci-dessous indique les périodes à risques au cours desquelles les bioagresseurs provoquent des dégâts sur la betterave. Il permet notamment à l'utilisateur de surveiller l'apparition d'un bioagresseur et son évolution sur toute la période nécessaire ainsi que d'éviter les confusions de reconnaissance entre des bioagresseurs n'ayant pas les mêmes périodes d'activité.



Les tableaux ci-dessous donnent une comparaison des dégâts sur le rendement provoqués par les différents bioagresseurs. Attention ces indices de gravité sont donnés de façon relative au taux de présence du bioagresseur (= fréquence); autrement dit, en estimant l'impact sur le rendement en fonction d'un même pourcentage de betteraves touchées.

En fonction des bioagresseurs qu'il repère dans sa parcelle et de leur fréquence, l'utilisateur peut ainsi déterminer sur lesquels de ces bioagresseurs prioriser la prévention et la lutte.

Pour une même fréquence dans la parcelle, tous n'ont pas le même impact :

- gravité forte : ●●● lutte prioritaire.
- gravité moyenne : ●● lutte raisonnée.
- gravité faible : ● lutte raisonnée.
- gravité nulle : ○ lutte non nécessaire.

★ Lutte obligatoire, sur l'ensemble du territoire

☆ Lutte obligatoire dans un périmètre déterminé (selon arrêtés préfectoraux)

Bioagresseurs de la jeune plantule

Limaces p. 18	●●●	Fonte des semis p. 13	●●	Nématodes du collet p. 80	●
Blaniules p. 20	●●●	☆ Rongeurs p. 14	●●	Altises p. 28	●
★ Nématodes à galles p. 79	●●●	Scutigérelles p. 22	●●	Punaises p. 43	●
Taupins p. 24	●●●	Pucerons noirs p. 38	●●	Thrips p. 37	●
Tipules p. 32	●●●	Oiseaux p. 17	●	Atomaires p. 26	○
Pégomyies p. 34	●●●	Lièvres / lapins p. 16	●	Hannetons p. 23	○
Pucerons verts p. 40	●●●	Collemboles p. 36	●	Cnephasias p. 31	○

Bioagresseurs de la plantule adulte

Pucerons verts p. 40	●●●	★ Nématodes à galles p. 79	●●●	Collemboles p. 36	●
Teignes p. 48	●●●	Nématodes du collet p. 80	●●●	Punaises p. 43	●
Charançons p. 44	●●●	Rhizoctone brun p. 76	●●●	Phoma p. 64	●
☆ Cuscute p. 52	●●●	Rhizopus p. 71	●●●	Aphanomyces p. 78	●
Cercosporiose p. 58	●●●	Taupins p. 24	●●	Atomaires p. 26	○
Ramulariose p. 60	●●●	Noctuelles défoliatrices p. 46	●●	Noctuelles terricoles p. 30	○
Rouille p. 54	●●●	Pégomyies p. 34	●●	Alternariose p. 63	○
Oïdium p. 56	●●●	Pucerons noirs p. 38	●●	Pseudomonas p. 62	○
Jaunisse p. 66	●●●	Acariens p. 50	●●	Verticilliose p. 65	○
Rhizomanie FPR p. 84	●●●	Mildiou p. 68	●●	Cnephasias p. 31	○
Nématodes à kystes p. 82	●●●	Lièvres / lapins p. 16	●		

Bioagresseurs du stade récolte

Teignes p. 48	●●●	Nématodes à kystes p. 82	●●●	Acariens p. 50	●●
Charançons p. 44	●●●	Nématodes du collet p. 80	●●●	Phoma p. 64	●
☆ Cuscute p. 52	●●●	★ Nématodes à galles p. 79	●●●	Erwinia p. 72	●
Cercosporiose p. 58	●●●	Rhizomanie FPR p. 84	●●●	Aphanomyces p. 78	●
Ramulariose p. 60	●●●	Rhizoctone violet p. 74	●●●	Pégomyies p. 34	●
Rouille p. 54	●●●	Rhizoctone brun p. 76	●●●	Noctuelles défoliatrices p. 46	●
Oïdium p. 56	●●●	Rhizopus p. 71	●●●	Alternariose p. 63	○
Jaunisse p. 66	●●●	Mildiou p. 68	●●	Verticilliose p. 65	○

Outil de gestion intégrée

Étapes par étapes, pour chaque parcelle

ÉTAPE 3 : ADAPTER SES PRATIQUES

100

Les 4 tableaux suivants indiquent pour chaque bioagresseur les méthodes (paysagères, agronomiques, variétales ou chimiques) qui permettent leur régulation.

L'utilisateur peut ainsi évaluer l'impact d'une méthode sur plusieurs bioagresseurs et faire ainsi des choix efficaces selon l'état sanitaire de sa parcelle

Type de méthodes de lutte			Bioagresseurs du sol lors de la levée							
			Fonte des semis	Rongeurs	Limaces	Blaniules Tipules Taupins	Hannetons	Atomaires	Noctuelles terricoles	Scutigérelles
Pages			13	14	18	20, 32, 24	23	26	30	22
Détail des méthodes de lutte	Préventif	Entretien des bordures de parcelles								
		Elimination des résidus végétaux								
		Travail du sol								
		Culture intermédiaire : espèces, biofumigation								
		Amendement, fertilisation, pH								
		Semis								
		Lavage des outils de travail								
		Bon état sanitaire								
		Lutte contre le stress hydrique								
		Variétés tolérantes à résistantes								
	Traitements de semences - micro-granulés									
Curatif	Intervention phytosanitaire en végétation									

ÉTAPE 3 : ADAPTER SES PRATIQUES

Type de méthodes de lutte			Bioagresseurs de la racine								
			<i>Rhizopus</i>	<i>Erwinia</i>	Rhizoctone violet	Rhizoctone brun	<i>Aphanomyces</i>	Nématodes à galles	Nématodes du collet	Nématodes à kystes	Rhizomanie FPR
Pages			71	72	74	76	78	79	80	82	84
Détail des méthodes de lutte	Préventif	Entretien des bordures de parcelles									
		Elimination des résidus végétaux									
		Travail du sol									
		Culture intermédiaire : espèces, biofumigation									
		Amendement, fertilisation, pH									
		Semis									
		Lavage des outils de travail									
		Bon état sanitaire									
		Lutte contre le stress hydrique									
		Variétés tolérantes à résistantes									
		Traitements de semences - micro-granulés									
	Curatif	Intervention phytosanitaire en végétation									

Outil de gestion intégrée

Étapes par étapes, pour chaque parcelle

ÉTAPE 3 : ADAPTER SES PRATIQUES

102

Type de méthodes de lutte			Bioagresseurs des parties végétatives							
			Altises	Pégomyies	Pucerons noirs	Pucerons verts	Charançons	Noctuelles défoliatrices	Teignes	Acarie
Pages			28	34	38	40	44	46	48	50
Détail des méthodes de lutte	Préventif	Entretien des bordures de parcelles								
		Elimination des résidus végétaux								
		Travail du sol								
		Culture intermédiaire : espèces, biofumigation								
		Amendement, fertilisation, pH								
		Semis								
		Lavage des outils de travail								
		Bon état sanitaire								
		Lutte contre le stress hydrique								
		Variétés tolérantes à résistantes								
		Traitements de semences - micro-granulés								
	Curatif	Intervention phytosanitaire en végétation								

ÉTAPE 3 : ADAPTER SES PRATIQUES

			Maladies foliaires et plante parasite							
Type de méthodes de lutte										
Paysagère Agronomique avant implantation Agronomique après implantation Variétale Chimique										
Pages			Cuscuta	Rouille Oïdium	Cercosporiose	Ramulariose	Alternariose	Verticilliose	Jaunisse	Mildiou
			52	54, 56	58	60	63	65	66	68
Détail des méthodes de lutte	Préventif	Entretien des bordures de parcelles								
		Elimination des résidus végétaux								
		Travail du sol								
		Culture intermédiaire : espèces, biofumigation								
		Amendement, fertilisation, pH								
		Semis								
		Lavage des outils de travail								
		Bon état sanitaire								
		Lutte contre le stress hydrique								
		Variétés tolérantes à résistantes								
		Traitements de semences - micro-granulés								
	Curatif	Intervention phytosanitaire en végétation								

* uniquement si arrêté préfectoral

** selon dérogation



Les pratiques préventives permettent d'éviter la présence du bioagresseur et sont à privilégier dans un objectif de maintien de la compétitivité tout en visant une réduction des insecticides. La rotation est en ce sens un levier essentiel. Il est conseillé d'allonger la durée entre deux betteraves, de diversifier dans la mesure du possible la rotation et de limiter les plantes hôtes, y compris en interculture.

De plus assurer une bonne croissance des betteraves limite leur sensibilité à certains bioagresseurs qui profitent de l'état de faiblesse de la plante pour s'installer.

SUIVRE LES RISQUES SANITAIRES DANS VOTRE RÉGION

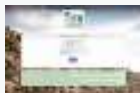


Les conseils des experts des délégations régionales de l'ITB en fonction des alertes du Bulletin de Santé du Végétal.

Rubrique Publications > Notes d'informations

ACCÉDER À DES OUTILS POUR OPTIMISER VOS DÉCISIONS

Les outils d'aide à la décision gratuits de l'ITB : Infloweb, Silobet, Irribet...



Rubrique OAD

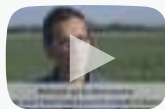
OPTIMISER VOTRE ITINÉRAIRE TECHNIQUE

- Le cahier technique de l'ITB dans le Betteravier Français.
- Les publications annuelles de l'ITB : le Guide de culture, le Pense betterave et les Enseignements régionaux de la campagne.



Rubrique Publications

VISIONNER DES TUTORIELS VIDÉOS



En 3 minutes, toutes les informations principales sur de nombreuses thématiques :

- Le déploiement de traitements alternatifs aux néonicotinoides.
- La gestion des résistances.
- La méthodologie d'observation.
- Le raisonnement des traitements phytosanitaires.
- ...

Rubrique Publications > Vidéos

Le portail ÉcophytoPIC permet aux agriculteurs, formateurs et conseillers de simplifier leur recherche d'information sur la protection intégrée. Les informations sur la betterave, dans la rubrique Grande culture, sont fournies par l'ITB.



Spécificités régionales

CENTRE - VAL DE LOIRE

TROIS PROBLÉMATIQUES CROISSANTES À ANTICIPER DÈS LE CHOIX VARIÉTAL



Contournement de la résistance rhizomanie

Depuis l'observation des premiers cas de contournement de la résistance de variétés tolérantes (Holly RZ1) il y a 10 ans, la pression rhizomanie en région Centre - Val de Loire s'accroît inexorablement. Toutes les zones betteravières peuvent aujourd'hui être concernées *p. 84*.



Apparition de parcelles doublement touchées par le contournement de la résistance rhizomanie et les nématodes à kystes

Il est de plus en plus fréquent d'observer, dans les zones historiques d'apparition de la rhizomanie, la présence de nématodes à kystes *p. 82*. Le diagnostic étant parfois compliqué à établir, il est essentiel de bien expertiser ces situations. Des variétés doubles tolérantes existent et répondent efficacement à cette problématique.



Stratégie fongicide insuffisante pour lutter contre la cercosporiose

La cercosporiose est très présente dans l'ensemble de la région Centre, favorisée par l'irrigation et les rotation courtes. Quand les conditions estivales favorisent son développement, elle occasionne des pertes de rendement significatives. Lutter efficacement ne peut s'envisager qu'à l'aide de variétés tolérantes associées à une stratégie fongicide raisonnée *p. 58*.

Vos contacts



Centre - Val de Loire



📍 45300 Pithiviers ✉ itb45@itbfr.org

Pierre **HOUDMON** - 06.08.47.21.30

Hugues **BERGAMINI** - 06.08.27.94.94

Anne-Laure **CHAMBENOIT** - 06.46.24.52.58

Toutes nos coordonnées sur www.itbfr.org



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'écologie, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto

