

Ravageurs et maladies en culture de betterave sucrière belge

O. HERMANN, A. WAUTERS

*Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave
(IRBAB/KBIVB)
Tienen (Tirlemont), Belgique*

*La publication de ce Guide technique a été financée
par le Centre Agricole Betterave Chicorée
(CABC - LCBC)*

Dépôt légal: D/2002/6430/1

Les illustrations et tableaux présentés dans cette publication proviennent des collections et travaux de recherche de l'IRBAB. Ils peuvent être utilisés à des fins de publications pour autant que l'origine soit clairement mentionnée.

Table des matières

• INTRODUCTION	1
• LE SERVICE D'AVERTISSEMENT DE L'IRBAB.....	2
• PROGRAMME INTERACTIF SUR INTERNET: 'IDENTIFICATION DES RA VAGEURS ET MALADIES EN BETTERAVE SUCRIERE'	2
• ILLUSTRATION DE L'IMPORTANCE RELATIVE DES PRINCIPAUX RAVAGEURS ET MALADIES EN CULTURE BETTERAVIERE BELGE DE 1981 A 2001 (FIGURES 1 ET 2)	3
• PRESENTATION GENERALE DES RAVAGEURS, MALADIES ET FACTEURS NON PARASITAIRES SELON L'EPOQUE D'APPARITION ET DES PARTIES ATTEINTES DE LA PLANTE (TABLEAUX 1, 2 ET 3).....	5
• CLE DE DETERMINATION POUR LA CLASSIFICATION ET L'IDENTIFICATION DE QUELQUES RAVAGEURS, SUR BASE DE CERTAINS CARACTERES (TABLEAU 4)	8
• PRESENTATION DES RAVAGEURS, MALADIES ET FACTEURS NON PARASITAIRES, SELON LEUR PERIODE PRINCIPALE D'APPARITION.....	10
• EFFICACITE COMPARATIVE DES INSECTICIDES APPLIQUEES AU SEMIS DES BETTERAVES (TABLEAU 5).....	66
• CHOIX DE L'INSECTICIDE AU SEMIS (TABLEAU 6)	67
• INSECTICIDES FOLIAIRES : CHOIX DU PRODUIT SELON LES INSECTES A COMBATTRE (TABLEAU 7).....	69
• EFFICACITE DES FONGICIDES SUR LES PRINCIPALES MALADIES FOLIAIRES (TABLEAU 8).....	70
• INDEX DES NOMS FRANÇAIS	71
• INDEX DE NOMS LATINS	72
• RÉFÉRENCES	

1. Introduction

La protection de la betterave contre les ravageurs constitue une étape essentielle de la réussite de cette culture. Par souci économique et environnemental, cette protection ne peut cependant être réalisée à l'aveugle, mais doit être adaptée aux différentes situations de parasitisme.

Parmi les nombreux ravageurs et maladies de la betterave sucrière, seuls quelques uns sont importants en Belgique et peuvent menacer la culture. L'aperçu de l'importance des ravageurs et maladies observés entre 1981 et 2001, présenté aux figures 1 et 2, montre clairement que seuls quelques organismes ont régulièrement posé des problèmes au cours des 20 dernières années.

Ce Guide technique décrit une soixantaine de ravageurs, maladies et facteurs non-parasitaires (abiotiques). Ils sont numérotés en fonction du stade de développement de la betterave auquel ils peuvent être le plus souvent observés et en fonction de la localisation des symptômes sur la plante (racines ou feuilles).

Les tableaux 1, 2 et 3, présentés au début de ce guide, donnent un aperçu de ce classement pour tous les ravageurs, maladies et facteurs non-parasitaires.

Le tableau 4 présente une clé de détermination simple utilisée pour la classification et l'identification de plusieurs ravageurs sur base de certaines caractéristiques.

Les informations suivantes sont présentées pour chaque ravageur, maladie et facteur non-parasitaire :

- une description brève et la biologie de l'organisme (sauf pour les facteurs non-parasitaires),
- les symptômes rencontrés,
- les facteurs favorables à leur développement (climat, rotation, type de sol, etc.),
- une méthode de détection éventuelle (uniquement pour quelques ravageurs et maladies),
- l'importance économique pour la culture betteravière belge,
- quelques recommandations pour la protection de la betterave ou la lutte contre le facteur indésirable, si elle est réalisable et justifiée.

Les recommandations relatives au choix des produits phytosanitaires sont présentées à la fin de ce Guide (tableaux 5 à 8). Il faut bien noter que ces informations sont valables en 2002 et sont sujettes à des adaptations au cours des années ultérieures. L'utilisateur devra donc s'informer sur l'évolution de l'agrégation des produits phytosanitaires et il devra toujours lire attentivement leur étiquette.

2. Le service d'avertissement de l'IRBAB

Dans le cadre de la protection contre certains ravageurs et maladies, il est régulièrement fait mention dans ce guide du Service d'avertissement de l'IRBAB.

Ce Service est basé sur des relevés hebdomadaires réalisés dans un réseau de 30 à 40 champs d'observation de l'IRBAB, répartis sur toute la région betteravière belge. Cette activité est actuellement réalisée avec le soutien financier des Ministères Régionaux et du CABC. Dans le cadre du CABC, une collaboration est assurée avec le CARAH (Ath), le CHPTE (La Reid et Waremme) et le PIBO (Tongres).

Les informations du service d'avertissement sont diffusées par le biais de différents canaux :

- le répondeur automatique de l'IRBAB (016/81 66 44),
- le site Internet de l'IRBAB :
Adresse : www.irbab.be (jusqu'au 30/6/02: sme.belgium.eu.net/irbab-kbivb/),
- un service d'envoi par mail ou par fax (informations à ce sujet : IRBAB tél. 016/81 51 71),
- la presse agricole, quelques Services provinciaux et les Services Agronomiques des sucreries.

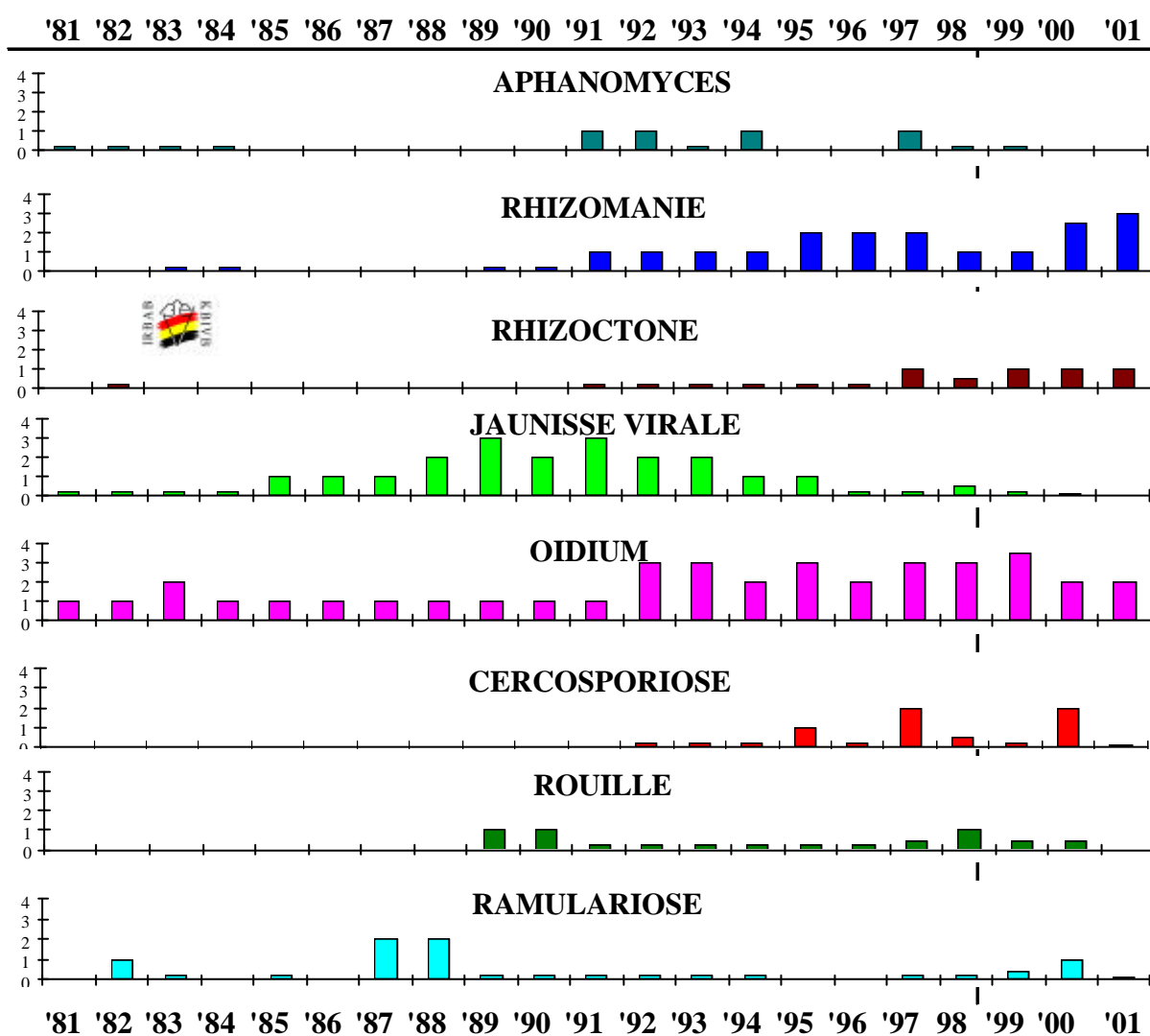
Ces avis sont mis à jour chaque semaine (en général le mardi) ou plusieurs fois par semaine lors des périodes critiques (infestation de pucerons, vols d'atomaires, attaques de pégomyies, apparition de maladies foliaires, risque de gel, ...) Des recommandations générales sont également rappelées via le répondeur (avis de fumure, préparation du sol, dégât de gel, désherbage, bâchage de tas à la récolte,...).

3. Plus d'informations via Internet, grâce au programme interactif 'reconnaissance des ravageurs et maladies en culture de betterave sucrière'

L'IRBAB a développé, en collaboration avec LIZ (Landwirtschaft Informationen Zuckerrüben, Pfeiffer&Langen, Allemagne) et l'IRS (Instituut voor Rationele Suikerproductie, Pays-Bas), un programme interactif pour l'identification des organismes nuisibles sur base des symptômes. Ce programme fournit également en ligne les principales informations sur un grand nombre de maladies, de ravageurs et de facteurs abiotiques.

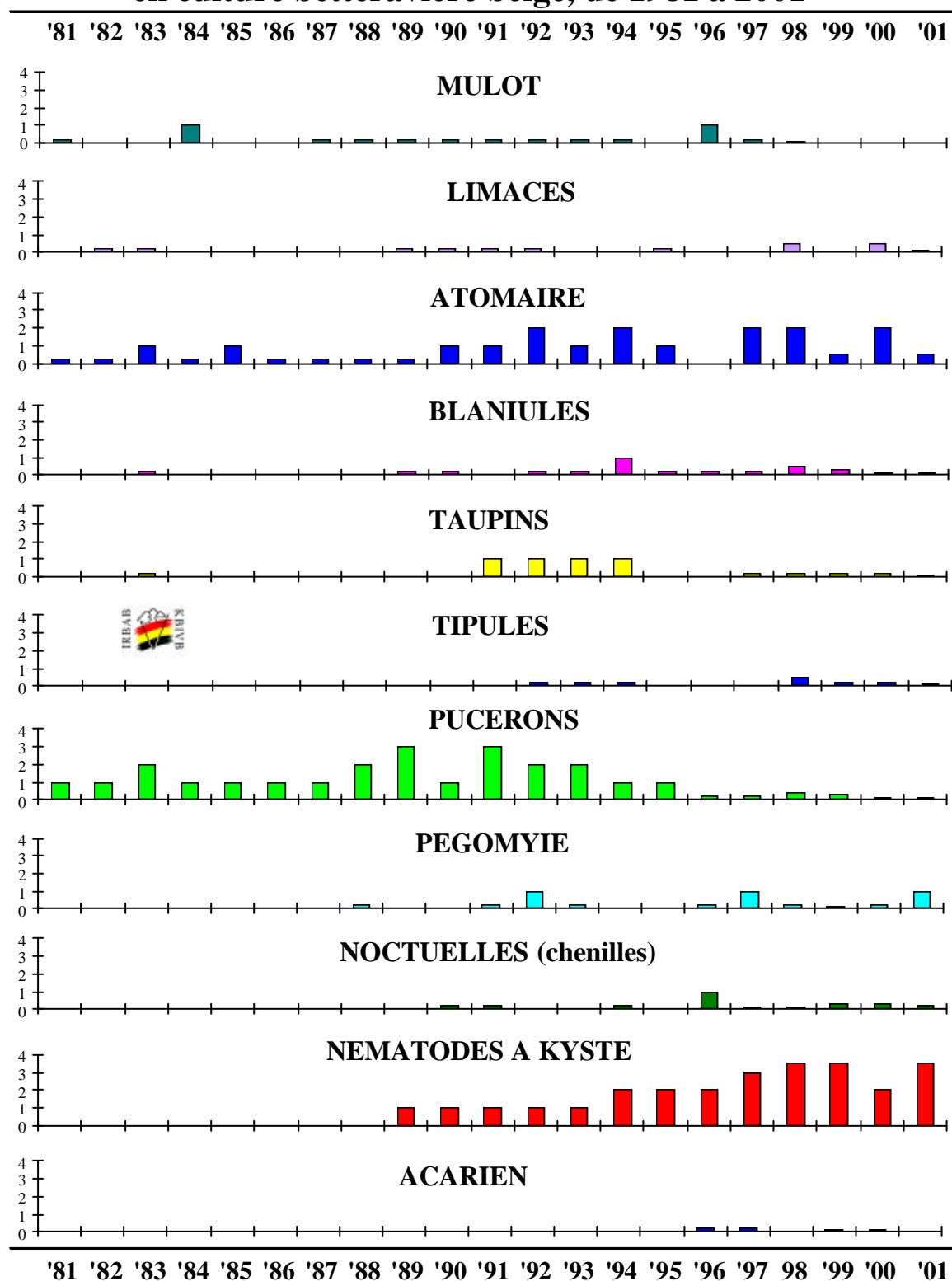
Ce programme est accessible via le site Internet de l'IRBAB (voir adresse ci-dessus).

Figure 1: IMPORTANCE RELATIVE DES MALADIES en culture betteravière belge, de 1981 à 2001



Echelle de 0 à 4 : indice de l'importance au niveau national, en l'absence d'un traitement éventuel :
 4= très important / 3 = important / 2 = moyen / 1 = faible / 0 = absence

Figure 2: IMPORTANCE RELATIVE DES RAVAGEURS en culture betteravière belge, de 1981 à 2001



Echelle de 0 à 4 : indice de l'importance au niveau national, en l'absence d'un traitement éventuel :
 4= très important / 3 = important / 2 = moyen / 1 = faible / 0 = absence

Tableau 1: MALADIES classées selon l'époque d'apparition des symptômes											
N° dans ce guide	NOM FRANCAIS	IMPOR-TANCE		STADE ET PARTIE DE LA PLANTE ATTEINT							
		Fréquence	Dégât	Graines en germination	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
					Racine	Tigelle	Feuillage	Racine	Feuillage	Racine	Feuillage
11	Fonte des semis (Pythium)	(+)	+		X	X					
12	Fonte des semis (Aphanomyces)	+	++		X	X		X			
33	Mildiou	(+)	-							X	
46	Rhizomanie	+	+++					X		X X	
47	Rhizoctone brun	+	+++		X	X		X		X	
27	Oïdium	+++	+++							X	
28	Cercosporiose	+	+++							X	
29	Ramulariose	+	+++							X	
30	Rouille	+	++							X	
32	Pseudomonas	(+)	-							X	
31	Phoma	+	-							X	
34	Alternariose	+	-							X	
35	Verticilliose	+	-							X X	
37	Jaunisse virale	++	+++							X	
36	Mosaïque de la betterave	(+)	-							X	
48	Rhizoctone violet	(+)	++							X X	
49	Aphanomyces	(+)	++							X	
50	Maladie des vaisseaux noirs (Pythium)	(+)	+							X	
50	Agrobacterium	(+)	-							X	

Tableau 2: **RAVAGEURS** classées selon l'époque d'apparition des symptômes

N° dans ce guide	NOM FRANCAIS	IMPOR-TANCE		STADE ET PARTIE DE LA PLANTE ATEINTE							
		Fréquence	Dégât	Graines en germination	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
					Racine	Tigelle	Feuillage	Racien	Feuillage	Racine	Feuillage
1	Mulot	+	+	X							
2	Blaniule	+	+++	X	X	X					
3	Scutigérelle	(+)	+++	X	X	X					
4	Collembole	(+)	+++	X	X	X	X				
9	Oiseaux	(+)	+	X			X		X		
5	Tipules	+	+++	X	X	X	X				
6	Taupins	+	+++		X						
7	Atomaire	++	+++		X	X	X		X		
8	Limaces	+	++		X	X	X	X	X		
10	Gibier (lièvre , lapin, ...)	(+)	+		X	X	X	X	X	X	X
19	Pégomyie	++	++				X		X		X
21	Pucerons verts	++(+)	+++				X		X		
20	Altise	+	+			X	X		X		
24	Capside (punaise)	(+)	(+)						X		
25	Thrips	(+)	(+)				X		X		
26	Cassides	(+)	(+)						X		
22	Puceron noir de la fève	++	++						X		X
39	Noctuelle gamma (chenilles)	+	+						X		X
38	Acarien	(+)	++								X
42	Nématodes à kyste de la betterave	+++	+++						X		X
43	Nématodes des racines noueuses	(+)	++						X		X
44	Nématode de la tige	(+)	++			X		X	X	X	X
45	Nématodes libres	(+)	++					X		X	

Tableau 3 : FACTEURS NON PARASITAIRES classées selon l'époque d'apparition des symptômes											
N° dans ce guide	NOM FRANCAIS	IMPOR-TANCE		STADE ET PARTIE DE LA PLANTE ATTEINTE							
		Fréquence	Dégât	Graines en germination	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
					Racine	Tigelle	Feuillage	Racine	Feuillage	Racine	Feuillage
16	Sécheresse	(+)	++	X	X	X	X	X	X	X	X
14	Acidité du sol	(+)	++	X	X	X	X		X		
15	Battance, encroûtement	(+)	++	X	X	X					
16	Excès d'eau	(+)	++		X	X	X	X	X	X	X
16	Foudre	(+)	(+)		X	X	X	X	X	X	X
13	Gel (sur plantules)	(+)	+++		X	X	X				
17	Dégât d'herbicides de la betterave	+	+			X	X		X		
18	Dégât d'herbicides non-betterave	(+)	+++		X	X	X	X	X		
16	Grêle	+	++				X		X		X
40	Chimère	(+)	-								X
41	Carence en bore	+	++							X	X
41	Carence en magnésium	+	++								X
41	Carence en manganèse	(+)	++								X
41	Carence en potassium ou sodium	(+)	+								X
41	Carence en phosphore	(+)	+								X
51	Gel sur les racines, à la récolte	+	+++							X	

Tableau 4 : CLE DE DETERMINATION SIMPLE POUR LA CLASSIFICATION ET L'IDENTIFICATION DE QUELQUES RAVAGEURS, SUR BASE DE CERTAINS CARACTERES

CLASSIFICATION ET CARACTERISTIQUES		FAMILLE	NOM FRANCAIS	Numéro dans ce guide			
INSECTES	INSECTES AILES AU STADE ADULTE	INSECTES NON AILES		APTERIGOTES	Collembole	4	
		ONVOLLEDIGE METAMORFOSE (de larven gelijken op de volwassen insecten)	2 paires d'ailes disposées en «toit» au repos; les ailes peuvent être absentes (aptères)		HOMOPTERES	Puceron vert du pêcher et de l'échalotte	21
						Puceron noir de la fève	22
			2 paires d'ailes, les supérieures souvent sclérifiées (dures) à la base, recouvrant les ailes intérieures membraneuses		HETEROPTERES	Punaise ou capsidie	24
			2 paires d'ailes très étroites et très largement ciliées		THYSANOPTERES	Thrips	25
		VOLLEDIGE METAMORFOSE (de larven verschillen sterk van de volwassen insecten)	Larves possédant 3 paires de pattes thoraciques (absence de «fausses pattes» telles que celles des chenilles)	Adultes ayant les ailes postérieures membraneuses, protégées au repos par les ailes antérieures dures (élytres); appareil buccal de type broyeur	COLEOPTERES	Taupins	6
						Atomaire	7
						Altise	20
						Cassides	26
			Larves (chenilles) possédant, outre les pattes thoraciques, un certain nombre de pattes abdominales (fausses pattes) leur permettant d'avancer en s'arpenant	Adultes (papillons) possédant 2 paires d'ailes recouvertes d'écailles; appareil buccal en forme de trompe enroulée	LEPIDOPTERES	Noctuelles	39
Larves (asticots) dépourvues de pattes	Adultes avec une seule paire d'ailes développée, l'autre étant réduite à des petits organes en bâtonnets : les «balanciers»; appareil buccal de type suceur, parfois piqueur	DIPTERES	Tipules	5			
			Pegomyie	19			

Suite à la page suivante

Tableau 4 : CLE DE DETERMINATION SIMPLE POUR LA CLASSIFICATION ET L'IDENTIFICATION DE QUELQUES RAVAGEURS, SUR BASE DE CERTAINS CARACTERES

CLASSIFICATION ET CARACTERISTIQUES		FAMILLE	NOM FRANCAIS	Numéro dans ce guide
MILLE-PATTES	Deux paires de pattes par segment	MYRIAPODES	Blaniule	2
	Une paire de pattes par segment	MYRIAPODES	Scutigérelle	3
ACA-RIENS	Adulte avec 4 paires de pattes, minuscule (± 0.5 mm), de forme ronde	TETRANYCHIDAE	Acarien jaune commun	38
NEMATODES	Les nématodes sont des vers minuscules ($\pm 0,1$ cm), allongés et cylindriques, vivant dans le sol (nématodes libres ou ectoparasites) ou dans les tissus végétaux (nématodes endoparasites ou migrants). A l'aide de leur stylet, ils perforent les parois des cellules pour en aspirer le contenu.	NEMATODES ENDOPARASITES	Nématodes à kyste de la betterave	42
			Nématodes des racines noueuses	43
		TYLENCHIDAE	Nématode de la tige	44
		DORYLAIMIDAE	Nématodes libres (quelques espèces)	45

1. Mulot

Nom latin :

Apodemus sylvaticus

Type : Rongeur

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•							



Photo 1

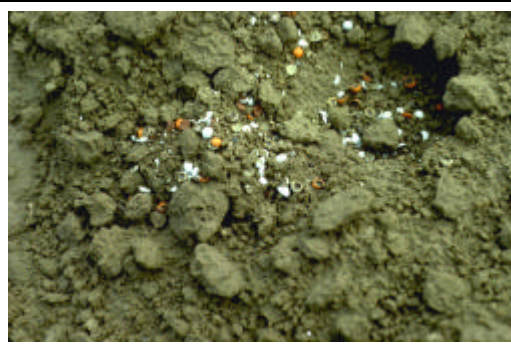


Photo 2

Description brève et biologie:

- Souris avec de grands yeux typiques, de grandes oreilles et une longue queue (*photo 1*).
- Vit dans des nids souterrains le long des fossés et au bord des parcelles cultivées.
- Se nourrit la nuit avec e.a. des graines de betteraves non germées tant qu'il ne trouve pas d'autre nourriture au cours de mois de février-mars.

Symptômes

- Petits trous dans le sol (en forme d'entonnoir) d'où les graines ont été extraites.
- Les graines sont ouvertes pour en extraire l'amande et on retrouve les deux moitiés de l'enrobage par terre (*photo 2*).
- Les dégâts suivent parfois la ligne de semis.
- Ne font plus de dégâts après la germination des graines.

Confusion possible avec:

Dégâts d'oiseaux.

Facteurs favorables:

- Hiver sec, temps froid, semis précoce à faible profondeur.
- Proximité d'engrais verts, de céréales ou de bois. Semis sous couvert.

Importance économique:

Dégâts généralement insignifiants.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Mise en place d'appâts, plusieurs semaines avant le semis, au bord des parcelles à risque, p.ex. à proximité d'engrais verts; les appâts doivent être recouverts d'une tuile creuse ou de morceaux de tuyaux en PVC pour éviter que les oiseaux ne les prélèvent ou qu'ils ne soient emportés par la pluie.
- Renouveler les appâts jusqu'à la levée.
- Vérifier la profondeur de semis et veiller à ce que les graines soient bien recouvertes.

Au moment où on constate des dégâts, il est trop tard et inutile de poser des appâts.

2. Blaniule

Nom latin :

Blaniulus guttulatus

Type : Mille-pattes

Famille : Myriapodes

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•	•	•					



Photo 3



Photo 4

Description brève:

- Mille-pattes jaune-gris (1 à 2 cm), tacheté de rouge sur le côté de chaque segment (*photo 3*).
- Surtout nuisible jusqu'au stade 4 feuilles.

Symptômes

Morsures et nécroses sur la racine sur une certaine longueur (*photo 4*).

Confusion possible avec:

Dégâts de collemboles, scutigérelles, atomaires, taupins, tipules.

Facteurs favorables:

- Terres argileuses profondes, riches en matière organique peu décomposée.
- Temps humide (migration en profondeur par temps sec).

Importance économique:

dégâts parfois importants, mais généralement localisés.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Ne pas semer trop profondément.
- Application d'un insecticide microgranulé au semis (action peut être insuffisante en cas d'attaque importante) (*voir tableaux 5 et 6*).

3. Scutigerele

Nom latin :

Scutigerele immaculata

Type : Mille-pattes

Famille : Myriapodes

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•	•	•					



Photo 5

Description brève:

- Petit mille-pattes blanc brillant (5 à 7 mm), avec 2 antennes très mobiles.
- Allure vive et zigzagante.
- Surtout nuisible jusqu'au stade 4 feuilles.

Symptômes

Morsures et nécroses sur la racine sur une certaine longueur (*photo 5*).

Confusion possible avec:

Dégâts de collemboles, blaniules, atomaires, taupins, tipules.

Facteurs favorables:

- Sols relativement lourds avec une très bonne structure.
- Temps humide (migration en profondeur par temps sec).

Importance économique:

Dégâts parfois importants, mais généralement localisés.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Ne pas semer trop profondément.
- Application d'un insecticide microgranulé au semis (action peut être insuffisante en cas d'attaque importante) (*voir tableaux 5 et 6*).

4. Collembole

Nom latin :

Onychiurus armatus

Type : Insecte

Famille : Aptérigotes

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•	•	•	•				

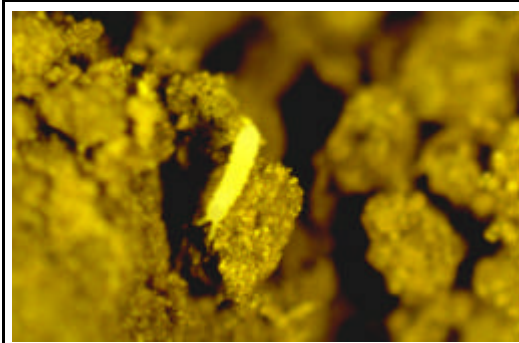


Photo 6

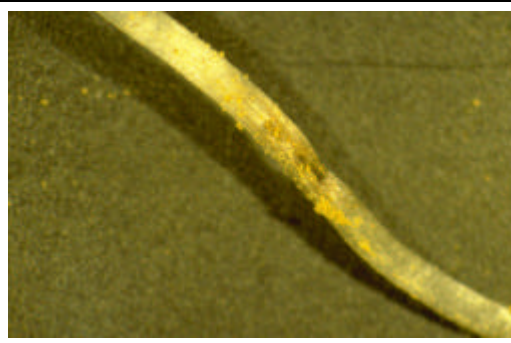


Photo 7

Description brève:

Petit insecte sauteur allongé (1,5 - 2 mm) de couleur blanc cassé (photo 6).

Symptômes

- Morsures des germes à l'ouverture de la graine, à l'origine d'un développement déficient de la plante ou de graves déformations.
- A un stade ultérieur des traces de morsure sous forme de plages allongées sur les racines (photo 7).

Confusion possible avec:

Dégâts de blaniules, scutigérelles, atomaires, taupins, tipules.

Importance économique:

Dégâts parfois importants, mais généralement localisés.

Facteurs favorables:

- Sols lourds, avec une teneur importante en matière organique mal décomposée.
- Conditions humides et froides (7 à 12°C).

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Bien tasser et drainer le sol.
- Ne pas semer trop tôt ni trop profondément.
- Application d'un insecticide microgranulé au semis (action peut être insuffisante en cas d'attaque importante) (voir tableaux 5 et 6).

Méthode de détection simple:

Placer un échantillon de sol dans un récipient rempli d'eau et les collembolles viennent flotter à la surface.

5. Tipules

Nom latin :

Tipula spp

Type : Insecte du sol

Famille : Diptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•	•	•	•				



Photo 8



Photo 9

Description brève et biologie:

- Larve apode, de teinte grise, de forme cylindrique et de consistance molle (*photo 8*).
- Adulte ressemble à un moustique, pond ses œufs superficiellement, le plus souvent dans les parties humides des prairies ou d'une culture d'engrais verts.
- Jeunes larves se nourrissent de racines et hivernent dans le sol.
- Dans la culture qui suit, elles séjournent à quelques centimètres de profondeur et sortent de terre pendant la nuit pour s'alimenter.

Symptômes

- Feuilles, collet et tigelle rongées au niveau de la surface du sol (*photo 9*).
- Morceaux de feuilles ou parfois feuilles entières tirées dans le sol.
- Souvent par taches éparses dans le champ.
- Attaques uniquement au stade larvaire.

Confusion possible avec:

Dégâts de collemboles, blaniules, scutigérelles, atomaires, taupins.

Facteurs favorables:

- Prairie retournée, sols riches en humus et bien aérés.
- Conditions humides et froides.

Importance économique:

Dégâts parfois importants, mais généralement localisés.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Limiter le développement de repousses de cultures favorables aux pontes.
- Application d'un insecticide microgranulé au semis (action peut être insuffisante en cas d'attaque importante) (*voir tableaux 5 et 6*).

6. Taupins ou "larve fil de fer"

Nom latin :

Agriotes spp.

Type : Insecte du sol

Famille : Coléoptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•						



Photo 10

Description brève et biologie:

- Larve de couleur jaune paille, assez raide (2 à 20 mm), d'où le nom "larve fil de fer" (photo 10).
- Ponte sur des terrains frais et humides, des prairies ou certaines cultures fourragères (p. ex. trèfle et luzerne).
- Très sensible à la sécheresse (elles meurent en quelques minutes d'exposition à la surface du sol).
- Surtout nuisible jusqu'au stade 4 feuilles de la betterave.

Symptômes

- Ronge et sectionne parfois les jeunes racines ou le sommet des plantules.
- Attaques uniquement au stade larvaire.

Confusion possible avec:

Dégâts de collemboles, blaniules, scutigérelles, atomaires, tipules.

Facteurs favorables:

- Prairie retournée (surtout la deuxième année), teneur élevée en matière organique.
- Humidité du sol élevée.

Importance économique:

Dégâts parfois importants, mais généralement localisés.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Pulvérisation d'un insecticide agréé avant le semis, avec incorporation (voir tableau 6).
- Application d'un insecticide microgranulé au semis (action peut être insuffisante en cas d'attaque importante) (voir tableaux 5 et 6).

7. Atomaire

Nom latin :

Atomaria linearis

Type : Insecte

Famille : Coléoptère

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•	•		•		



Photo 11



Photo 12



Photo 13

Description brève et biologie:

- Très petit coléoptère de 1,5 à 3,5 mm (*photo 11*).
- Pontes de juin à septembre, les larves se développent en automne sur les collets de betteraves laissés sur le sol.
- Hibernation des coléoptères adultes sur les résidus de culture laissés sur le sol.
- Dispersion au printemps vers les parcelles avoisinantes.
- Moins nuisible à partir du stade 2-4 feuilles.

Symptômes

- Attaques typiques (petits trous d'un diamètre de 0,4 à 1 mm, dont les bords noircissent rapidement) sur l'hypocotyle, sur la racine ou sur les jeunes plantes (*photo 12*).
- Petits trous ronds dans les cotylédons et dans les premières vraies feuilles (*photo 13*).
- Dépérissement de la plante en cas d'attaque importante.

Confusion possible avec:

Dégâts de collemboles, blaniules, scutigérelles, altises, taupins et tipules.

Facteurs favorables:

- Rotation courte ou betterave après ou à proximité d'une culture hôte (betterave, épinard).
- Vols d'atomaires surtout par temps chaud (> 15C°) et par humidité relativement élevée.

Importance économique:

Dégâts peuvent être importants.

Protection & lutte:

Préventive

- Eviter les betteraves ou les épinards comme précédent cultural ou leur proximité.
- Utiliser des graines traitées avec un insecticide systémique ou avec un insecticide microgranulé (*voir tableau 6*).

Curative (contre les atomaires aériens)

- Application d'un insecticide foliaire agréé (*voir tableau 7*), selon les avis du service d'avertissement (*voir introduction*), uniquement avant le stade 4 feuilles de la betterave (réaliser le traitement le soir dans un grand volume d'eau).
- Pas nécessaire pour les betteraves dont les graines ont été traitées avec un insecticide systémique, et rarement pour celles traitées avec un insecticide microgranulé.

8. Limaces

Nom latin :

o.a. *Deroceras reticulatum*

Type : Limace

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•	•	•	•		



Photo 14

Description brève:

- Limaces noires ou grises (jusqu'à 3 cm).
- Actives surtout la nuit.

Symptômes

- Racines ou tiges totalement rongées (*photo 14*).
- Bords des feuilles découpés et trous irréguliers dans la feuille.
- Bourgeon central des plantules parfois détruit.
- Traces de bave argentée.

Confusion possible avec:

Dégâts d'oiseaux ou de gibier.

Facteurs favorables:

- Après engrais vert ou jachère, le long des lisières de bois ou de prairies, semis sans labour.
- Taux d'humidité élevé et températures supérieures à 10°C.

Importance économique:

Dégâts parfois importants (variable selon l'année).

Protection & lutte:

Préventive

Bonne préparation du lit de germination (éviter les mottes trop grossières et des adventices où les limaces s'abritent).

Curative

Epannage de granulés anti-limaces agréés.

Cette application peut se limiter aux bordures des parcelles.

Détection:

La mise en place de morceaux de plastique noir ($\pm 0.5 \text{ m}^2$) sur un sol humide sur lequel on a au préalable répandu des granulés (très attractant pour les limaces) donne une bonne indication. La présence les jours suivants de limaces mortes prouve leur présence. Pour les jeunes plantes de betteraves, la valeur limite pour un traitement est de 5 à 10 limaces par m^2 en 24 heures. Si les dégâts sont constatés au moment de la levée, il faut répandre des granulés anti-limaces avant que cette limite ne soit atteinte.

9. Oiseaux : différentes espèces

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•			•		•		

Symptômes en fonction de l'espèce d'oiseau:

- Feuilles partiellement arrachées ou sectionnées (alouettes et moineaux)
- Feuilles picorées (corneilles)
- Feuilles arrachées entre les nervures (pigeons)
- Bourgeons terminaux détruits (faisans et canards).
- Dégâts partant des bords des parcelles.

Confusion possible avec:

Dégâts de gibier ou de limaces.

Facteurs favorables:

Temps sec.

Importance économique:

Rarement significative.

Protection & lutte:

Pratiquement impossible.

10. Gibier (lièvre, lapin,...)

Type : Rongeur

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•	•	•	•	•	•



Photo 15 : Dégât de lièvres



Photo 16 : Dégât de lapins

Symptômes

- Dégât de lièvres: souvent limité à un rougissement des pétioles (*photo 15*), souvent en suivant la ligne.
- Dégât de lapins: racines déterrées et rongées aux flancs (*photo 16*), généralement en bordure de parcelle, très localisé.
- Dégâts peuvent également être occasionnés par du gibier de plus grande taille (sanglier, renard, chevreuil, etc...).

Confusion possible avec:

Dégâts d'oiseaux ou de limaces.

Facteurs favorables:

Proximité de bois.

Importance économique:

Rarement significative.

Protection & lutte:

Pratiquement impossible.

11. Fonte de semis (Pythium)

Nom latin :

Pythium sp.

Type : Maladie cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•					

Description brève:

Champignon du sol.

Symptômes

- Noircissement ou brunissement de la partie inférieure de l'hypocotyle de la radicle des plantules.
- Dépérissement de la plantule avant l'émergence.
- Dégâts également possible à un stade de développement ultérieur: noircissement et obstruction des faisceaux vasculaires, ce qui freine le développement de la plante (voir n° 50).

Confusion possible avec:

Dégât de gel, Aphanomyces.

Facteurs favorables:

Sol acide.

Importance économique:

Généralement sans importance grâce à un traitement systématique des graines.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Maintenir le pH supérieur à 6, soigner le drainage et la structure du sol.
- Utilisation de graines traitées au thirame.

12. Fonte de semis (Aphanomyces)

Nom latin :

Aphanomyces cochlioides

Type : Maladie cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•		•			



Photo 17

Description brève:

Champignon lié au sol.

Symptômes

- Généralement le plus visible au stade 2-6 feuilles.
- Etranglement au niveau du collet (*photo 17*).
- Brunissement de l'hypocotyle.
- La plante se couche sur le sol, mais peut cependant parfois survivre.
- Brunissement de la base des cotylédons.
- Dégâts éventuels aux plantes à un stade de développement ultérieur (voir n° 49).

Confusion possible avec:

Dégâts de gel, Pythium.

Facteurs favorables:

- Sols légers, sensibles à la battance, manque d'oxygène.
- Période chaude suivant de fortes pluies, semis tardif.

Importance économique:

Dégâts parfois importants, mais généralement localisés.

Protection & lutte - uniquement préventive:

Utiliser des graines traitées au tachigaren.

13. Dégâts de gel (sur plantules)

Type : Facteur climatique
(non parasitaire)

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•	•				



Symptômes:

- Généralement dessèchement de l'extrémité des cotylédons, recourbée vers le haut.
- Dans des cas plus graves, dessèchement des cotylédons et parfois du bourgeon terminal des plantules, suivi du flétrissement complet de la plante (*photo 18*).
- Par la dilatation du sol (action mécanique) l'hypocotyle est étranglé et prend un aspect vitreux.
- Les parties souterraines de la plante restent temporairement intactes.
- Aucun dégât de type morsures.
- La sensibilité au gel diminue au-delà du stade cotylédon.

Confusion possible avec:

Fonte des semis.

Facteurs favorables:

- Plusieurs jours avec des températures inférieures à -4°C.
- Sol sec et léger.

Importance économique:

Insignifiante la plupart des années.

Protection & lutte:

- Ne pas rouler la terre après le semis, de sorte que les plantules soient protégées par les mottes de terre plus grandes.
- Ressemis dans les cas graves.

14. Acidité du sol (pH faible)

Type : Facteur du sol
(non parasitaire)

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•	•		•		

Symptômes:

- Feuilles d'un jaune verdâtre, jaunissant ensuite complètement.
- Bords des feuilles enroulés.
- Retard de croissance.

Facteurs favorables:

- pH trop faible, trop peu de calcium dans la couche arable.
- Labour trop profond, ramenant une couche de sol plus acide à la surface.
- Application d'engrais acidifiants.
- Absence de chaulage régulier.

Importance économique:

Uniquement dans des parcelles avec un chaulage déficient.

Protection & lutte - uniquement préventive:

Adapter le chaulage à l'utilisation d'engrais acidifiants et à la rotation.

Détection:

Par une analyse du sol.

15. Battance, encroûtement

Type : Facteur du sol
(non parasitaire)

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•	•	•					



Photo 20

Symptômes:

- Germe fin et allongé avec croissance déformée en tire-bouchon (*photo 20*).
- Croûte du sol lisse, durcie après dessèchement.

Confusion possible avec:

Dégâts de gel.

Facteurs favorables:

Pluie et préparation trop fine du lit de germination.

Importance économique:

Très limitée.

Protection & lutte:

Eviter une préparation du sol trop fine. Briser la croûte mécaniquement.

16. Dégâts dus à des facteurs climatiques

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
•	•	•	•	•	•	•	•



Photo 21 : Betteraves grêlées

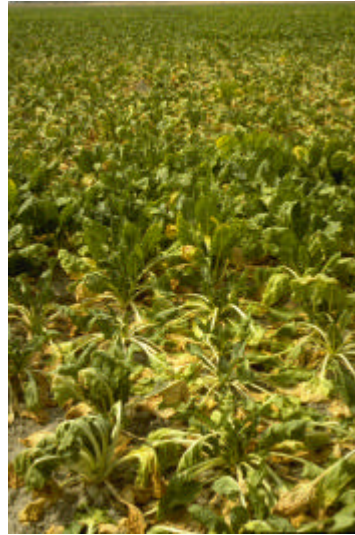


Photo 22 : Flétrissement des betteraves dû à la sécheresse



Photo 23 : Carence d'oxygène due à un excès d'eau



Photo 24 : Dessèchement d'une racine de betterave dû à l'impact de la foudre

17. Dégâts d'herbicides betteraves

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
		•	•		•		



Photo 25 : Feuilles renflées, cassantes adhérant les unes aux autres, dû à l'éthofumésate (p.ex. 'Tramat')



Photo 26 : Jaunissement des nervures: dû au lénacile (p.ex. 'Venzar')



Photo 27 : Feuilles en forme de cuillère, dû au clopyralide (p.ex. 'Matrigon')



Photo 28 : Petites taches jaunes (marbrures) (pas nuisibles), dues au triflurosulfuron-méthyle (Safari)



Photo 29 : Taches de brûlures sur les feuilles, dues à l'huile (plusieurs produits)

Causes:

- Application d'une dose trop élevée par rapport au stade de développement de la betterave ou d'un mélange de produits déconseillé.
 - Traitement sur des betteraves atteintes (p.ex. par des atomaires) ou sur des betteraves affaiblies (p.ex. par le gel).
 - Température élevée (pour l'éthofumésate, le clopyralide et l'huile).
 - Fortes pluies après l'application (pour le lénacile).
- Souvent plus intense dans les bandes de redoublement.

Importance économique:

Uniquement en cas de freinage très important.

Protection & lutte: Application raisonnée des herbicides.

18. Dégâts d'herbicides non-betterave

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•	•	•	•		



Photo 30 : Nanisme avec décolorations foliaires jaunes ou rouges , pétioles cassants (dû à une sulfonyleurée)



Photo 31 : Décolorations foliaires blanches, jaunes ou brunes, avec ou sans brûlures (dues p.ex. à bentazone, atrazine, pyridate, acifluorfen ou métribuzine)



Photo 32 : Petites taches ressemblant à des brûlures (dû p.ex. à carfentrazone+mécoprop)



Photo 33 : Croissance déformée, effet hormonal (dû p.ex. à fluroxypir ou dichlorprop)



Photo 34 : Nervures blanches et renflées (résidus de diflufenican appliqué dans un précédent cultural)

Symptômes:

- Conséquence fréquente: dessèchement et disparition des betteraves.
- Dus à une pulvérisation directe, soit à des résidus appliqués dans un précédent cultural.
- Parfois en bandes dans la culture (correspondant à la largeur du pulvérisateur, il y a souvent une gradation dans les dégâts).

Origine:

Inattention (dérive, pulvérisateur mal nettoyé, confusion entre produits).

Importance économique: Peut être extrêmement grave.

Protection & lutte:

Éviter la dérive, nettoyer le pulvérisateur à fond, lire attentivement les étiquettes.

Ressemis:

Uniquement possible pour les produits sans persistance d'action dans le sol.

19. Pégomyie

Nom latin :

Pegomyia betae

Type : Insecte foliaire

Famille : Diptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
kiemend zaad	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
			•		•		•



Photo 35



Photo 36



Photo 37

Description brève et biologie:

- Œufs: blancs, allongés (± 1 mm), disposés en parallèle, en petits groupes de 3 à 10, sur la face inférieure des feuilles (*photo 35*), très sensibles au dessèchement.
- Ponte indépendante du traitement insecticide appliqué au semis.
- Larves: ± 7 mm, blanchâtres, minent le limbe de la feuille (*photo 36*).
- Généralement 2 à 3 générations par an, en fonction de la température, 1^o génération (ponte) dès fin avril; la 1^o génération est souvent la plus nuisible, les générations suivantes peuvent cependant occasionner des dégâts localisés.

Symptômes:

- Galeries creusées par les larves à l'intérieur des feuilles (dégâts de larves uniquement) (*photos 36 et 37*).
- La betterave adulte peut résister à un certain niveau d'attaque.

Facteurs favorables:

Temps chaud.

Importance économique:

Dégâts généralement acceptables.

Protection & lutte - préventive:

Utilisation de graines traitées avec un insecticide systémique ou d'insecticides microgranulés (*voir tableaux 5 et 6*).

Curative:

Application d'un insecticide foliaire agréé (*voir tableau 7*), en fonction des avis du service d'avertissement (*voir introduction*).

Pas nécessaire pour les betteraves dont les graines ont été traitées avec un insecticide systémique, et rarement pour celles traitées avec un insecticide microgranulé (*voir tableaux 5 et 6*).

Pour les betteraves sans traitement insecticide au semis, il faut tenir compte des **seuils de traitement** suivants, établis en fonction du degré de l'attaque et du développement foliaire:

- stade 2 feuilles => plus de 4 œufs et larves par plante
- stade 4 feuilles => plus de 6 o+l par plante
- stade 6 feuilles => plus de 10 o+l par plante
- stade 8 feuilles => plus de 18 o+l par plante

20. Altise

Nom latin :

Chaetocnema tibialis

Type : Insecte foliaire

Famille : Coleoptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
		•	•		•		



Photo 38

Description brève:

Coléoptère adulte de petite taille (2,5 mm), couleur bleu métallique profond et brillant, pattes arrières musclées et enflées qui lui permettent de faire des grands sauts.

Symptômes:

Petits trous dans les feuilles, avec un bord de teinte claire puis brun (*photo 38*).

Verwarring mogelijk met:

Dégâts de cassides.

Facteurs favorables:

Temps sec et aride, proximité de bois ou de haies.

Importance économique:

Dégâts rarement significatifs.

Protection & lutte - Curative :

Application d'un insecticide foliaire agréé en cas d'attaque importante (*voir tableau 7*), plus nécessaire après le stade 6 feuilles.

21. Puceron verts Puceron vert du pêcher et de l'échalote

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
			•		•		

Nom latin :

Myzus persicae en *M. ascalonicus*

Type : Insecte foliaire

Famille : Homoptères



Photo 39



Photo 40

Description brève et biologie:

- Petits pucerons (1,4 - 2,6 mm) jaune-verts (aptères) ou foncés (aillés) (photos 39 et 40).
- Les nymphes sont roses.
- Colonisation partant de la face inférieure de la feuille, à partir du mois de mai.
- Plusieurs générations successives, d'abord aptères, ensuite ailées.

Symptômes:

- Dégâts indirects occasionnés par la transmission de la maladie la jaunisse virale (voir n° 37).
- Dégâts de succion uniquement en cas de forte présence.

Confusion possible avec:

- Le puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*), beaucoup plus grand (2.5-4 mm) et mauvais vecteur de la jaunisse.
- Larves des punaises.

Facteurs favorables:

- Températures avoisinant les 25°C et vent faible.
- Attaques souvent plus précoces et plus graves après un hiver doux.

Importance économique:

Possibilité de pertes de rendement importantes, à cause de la jaunisse.

Protection & lutte:

Préventive

Utilisation de graines traitées avec un insecticide systémique ou d'un insecticide microgranulé (voir tableaux 5 et 6).

Curative

Application d'un insecticide foliaire agréé (voir tableau 7), suivant les avis du service d'avertissement (voir introduction).

En général, plus aucun traitement n'est nécessaire après la fermeture des lignes.

Tenir également compte de l'action des ennemis naturels (voir n° 23).

22. Zwarte bonenluis

Nom latin :

Aphis fabae

Type : Insecte foliaire

Famille : Homoptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
					•		•

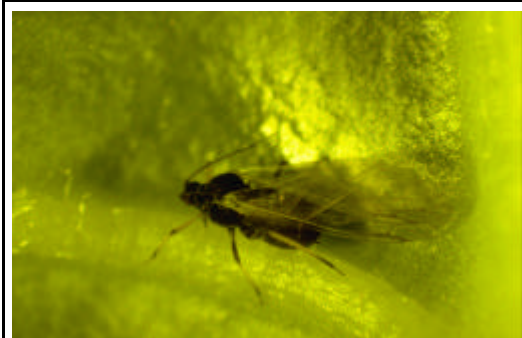


Photo 41



Photo 42

Description brève:

- Couleur noire mat, avec de petites rayures longitudinales blanches sur le dessus de l'abdomen (*photo 41*).
- Parfois limité à quelques grandes colonies (*photo 42*) sur quelques plantes.
- Très mauvais vecteur de la jaunisse.
- Rarement présent avant la mi-juin.

Symptômes:

- Si les colonies sont importantes, les feuilles s'enroulent et se frisent suite au dégâts de succion.
- Développement éventuel de fumagine dans le miellat excrété par les pucerons.

Importance économique:

Dégâts rarement significatifs.

Protection & lutte:

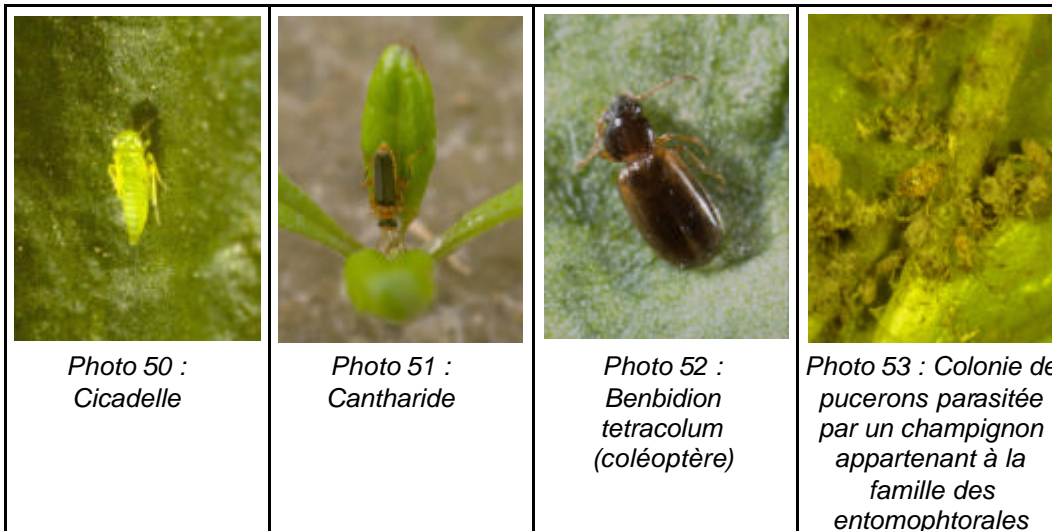
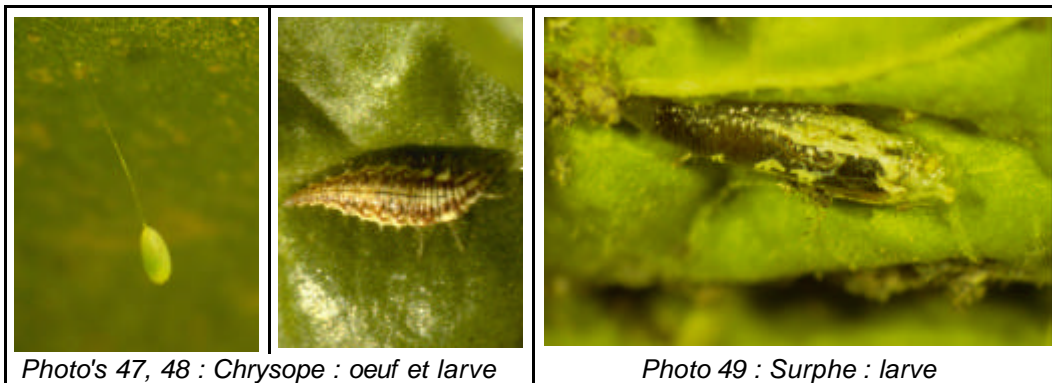
Préventive

Utiliser des graines traitées avec un insecticide systémique ou un insecticide microgranulé (*voir tableaux 5 et 6*).

Curative

- Application d'un insecticide foliaire agréé (*voir tableau 7*), selon les avis du service d'avertissement (*voir introduction*).
- Pulvérisations pas nécessaires pour les betteraves dont les graines ont été traitées avec un insecticide systémique et rarement pour celles traitées avec un insecticide microgranulé (*voir tableaux 5 et 6*).
- Généralement superflu après le début du mois de juillet, grâce aux ennemis naturels (*voir n° 23*).

23. Quelques ennemis naturels des pucerons



24. Capside (ou punaise)

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
					•		

Nom latin :

Calocoris norvegicus

Type : Insecte foliaire

Famille : Heteroptères



Photo 54



Photo 55

Description brève:

Larve (photo 54) et punaise adulte: 7 à 8 mm, légèrement brunâtre à gris verdâtre.

Symptômes:

- Déformation des feuilles (photo 55), provoquée par une salive toxique, principalement par les larves.
- Sur de très jeunes plantes, le point végétatif peut être complètement détruit (photo 38).
- Réaction éventuelle: formation d'une betterave à "cœurs multiples".
- Jaunissement éventuel de l'extrémité de la feuille (provoqué par les piqûres de punaises adultes).
- Dégâts généralement limités aux bordures de parcelles, à proximité de haies et de bois qui abritent les larves.

Confusion possible avec:

- Les larves ressemblent à des pucerons verts (ces derniers sont plus petits et moins mobiles).
- Dégâts d'herbicides (hormones).

Importance économique:

Dégâts très rarement significatifs.

Protection & lutte:

Curative

- Application d'un insecticide foliaire agréé en cas d'attaque importante (voir tableau 7).
- La pulvérisation peut se limiter à une bande de 25 m de large le long du bois ou des haies.

25. Thrips ou "bêtes d'orage"

Nom latin :

Thrips tabaci,

T. angusticeps

Type : Insecte foliaire

Famille : Thysanoptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
			•		•		



Photo 56



Photo 57

Description brève:

- Larves aptères, jaune-orange.
- Adultes très petits, allongés (1,5 mm), de couleur brun foncé à noir, pattes épaisses, ailes étroites, frangées de long poils blancs.

Symptômes:

- Parfois de nombreuses piqûres (dégât de succion) entourées de petites taches qui donnent un aspect argenté aux jeunes plantes.
- En cas d'attaque précoce et intense: dépérissement de l'extrémité des feuilles, d'où un enroulement vers l'extérieur et un développement fortement ralenti (photos 56 et 57).

Confusion possible avec:

Dégâts d'herbicides (hormones).

Facteurs favorables:

- Sol argileux.
- Temps sec et froid.
- Proximité de, ou rotation avec petits pois, oignon ou lin avec protection insecticide insuffisante (p.ex. en cas de jachère).

Importance économique:

Dégâts très rarement significatifs.

Protection & lutte:

Veiller à la rotation.

26. Cassides (nébuleuse noble)

et

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
					•		

Nom latin :

Cassida nebulosa en

C. nobilis

Type : Insecte foliaire

Famille : Coleoptères

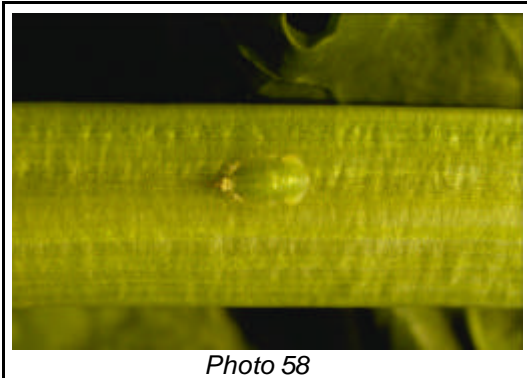


Photo 58

Description brève:

- Larves aplaties (*photo 58*), avec une couronne de poils ramifiée sur le pourtour du corps et une fourche à l'arrière, sur laquelle s'accumulent les excréments.
- Coléoptère adulte de 6 à 8 mm, ovale et assez aplati, boucliers dépassant du corps, dont la couleur varie selon l'espèce.

Symptômes

- Larves: rongent l'épiderme de la face inférieure des feuilles, apparition de petits trous.
- Adultes: découpent des trous ronds dans les feuilles, aspect effiloché en cas d'attaque importante.

Confusion possible avec:

Dégâts d'altises.

Facteurs favorables:

- Casside noble: sols argileux.
- Casside nébuleuse: sols plus légers.
- Chénopodiacées aux bords des parcelles.
- Orages chauds de printemps.

Importance économique:

Dégâts très rarement significatifs.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

27. Oïdium

Nom latin :

Erysiphe betae

Type : Maladie foliaire
cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
							•



Photo 59



Photo 60

Description brève en levenswijze:

- Parasite obligatoire, se développe uniquement sur la betterave.
- Hibernation sur les betteraves sauvages des régions plus méridionales.
- Dispersion des spores sur de grandes distances par le vent et sur de courtes distances par les turbulences atmosphériques.

Symptômes

- Apparition possible dès la fin juillet, mais parfois seulement après la mi-août.
- Premiers symptômes: petites taches étoilées blanches (à observer en faisant miroiter la feuille sous un certain angle lumineux.) (photo 59).
- Duvet blanchâtre puis grisâtre sur les deux faces des feuilles, souvent parsemé de ponctuations noires (photo 60).
- Ensuite dessèchement de la feuille.

Facteurs favorables:

- Alternance de journées chaudes et sèches et de nuits fraîches et humides (p.ex. la rosée, mais pas de pluie).
- Températures de $\pm 20-25^{\circ}\text{C}$.

Importance économique:

Très variable d'une année à l'autre et d'une parcelle à l'autre.

En cas d'apparition précoce: perte de rendement racine pouvant atteindre 10 %.

Peu d'influence sur la teneur en sucre et sur l'extractibilité.

Protection & lutte:

- Application d'un fongicide foliaire agréé (voir tableau 8) dès l'apparition des premiers symptômes, suivant les avis du service d'avertissement (voir introduction).
- Plus de traitement justifié après le 10 septembre (ou après le 1 septembre pour les betteraves récoltées en début de campagne).

28. Cercosporiose

Nom latin :

Cercospora beticola

Type : Maladie foliaire

cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
							•



Photo 61



Photo 62

Description brève et biologie:

- Maladie inféodée au sol, hiverne sur les résidus de culture (les spores peuvent survivre pendant plusieurs années).
- Dispersion uniquement de plante à plante, par la pluie et les courants atmosphériques, les foyers se dispersant lentement (plus rapidement en cas de pluie).

Symptômes

- Apparition possible dès la fin juillet, mais parfois seulement après la mi-août.
- Petites taches grisâtres rondes, entourées d'un liseré très net brun foncé à rouge, et parsemées de petits points noirs au centre (visibles à la loupe) (photo 61).
- Ensuite développement de grandes zones brunâtres, feuilles desséchées, aspect de feuilles sèches de tabac (photo 62).
- Développement continu de nouvelles feuilles.
- Les feuilles du cœur sont moins atteintes.

Confusion possible avec:

Ramulariose ou Pseudomonas.

Facteurs favorables:

- Chaleur (optimum 26°C) et humidité.
- Rotation courte.

Importance économique:

Très variable d'une année à l'autre et d'une parcelle à l'autre.

En cas d'apparition précoce: perte de rendement sucre pouvant dépasser 10% (effet sur le rendement racine et sur la teneur en sucre).

Protection & lutte:

Application d'un fongicide foliaire agréé (voir tableau 8) dès l'apparition des premiers symptômes, suivant les avis du service d'avertissement (voir introduction).

Plus de traitement justifié après le 10 septembre (ou après le 1 septembre pour les betteraves récoltées en début de campagne).

29. Ramulariose

Nom latin :

Ramularia beticola

Type : Maladie foliaire

cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
							•



Photo 63



Photo 64

Description brève en levenswijze:

- Maladie inféodée à la parcelle, hiverne sur les résidus de culture.
- Dispersion sur de grandes distances par le vent et de plante à plante par l'eau et par les éclaboussures des gouttes de pluies (la pluie n'est pas indispensable).

Symptômes

- Apparition possible dès la fin juillet, parfois seulement après le mi-août.
- Petites taches irrégulières brun clair entourées d'un liseré diffus brun et parsemées de petits points blancs (visibles à la loupe) (photo 63).
- Ensuite développement de grandes zones brunâtres, feuilles desséchées, aspect de feuilles sèches de tabac (photo 64).
- Développement continu de nouvelles feuilles.
- Les feuilles du cœur ne sont pas atteintes.

Confusion possible avec:

Cercosporiose ou Phoma.

Facteurs favorables:

Température relativement basse (optimum 17°C) et humidité.

Importance économique:

- Très variable d'une année à l'autre et d'une parcelle à l'autre.
- En cas d'apparition précoce: perte de rendement sucre pouvant dépasser 10% (effet sur le rendement racine et sur la teneur en sucre).

Protection & lutte:

- Application d'un fongicide foliaire agréé (voir tableau 8) dès l'apparition des premiers symptômes, selon les avis du service d'avertissement (voir introduction).
- Plus de traitement justifié après le 10 septembre (ou après le 1 septembre pour les betteraves récoltées en début de campagne).

30. Rouille

Nom latin :

Uromyces betae

Type : Maladie foliaire
cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
							•



Photo 65

Description brève et biologie:

- En été: formation des spores d'été (urédospores) dans les petites taches de rouille sur la feuille.
- En automne: formation de spores brunes (téleustospores) qui sont la forme hivernante du champignon.

Symptômes

- Apparition possible dès le mois d'août, mais généralement plus tard.
- Pustules de couleur rouge-orangé à brun, renfermant une poussière de couleur rouge-orangé. entourées d'un anneau jaunâtre (*photo 65*).
- Ensuite dessèchement des feuilles.

Facteurs favorables:

Températures entre 15 et 22°C.

Importance économique:

- Très variable d'une année à l'autre et d'une parcelle à l'autre.
- Difficile à estimer, car souvent accompagné de cercosporiose, de ramulariose et/ou d'oïdium.

Protection & lutte:

- Application d'un fongicide foliaire agréé (*voir tableau 8*) dès l'apparition des premiers symptômes, selon les avis du service d'avertissement (*voir introduction*).
- Plus de traitement justifié après le 10 septembre (ou après le 1 septembre pour les betteraves récoltées en début de campagne).

31. Phoma

Nom latin :

Phoma betae

Type : Maladie foliaire
cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
							•



Photo 66

Description brève:

- Champignon apparaissant parfois avec la cercosporiose ou la ramulariose.
- Peut également provoquer une fonte de semis (ne pose plus de problèmes actuellement).

Symptômes

Taches brun clair (diamètre \pm 1,5 cm) avec des anneaux concentriques, et au centre un craquèlement typique et des petits points noirs (*photo 66*).

Confusion possible avec:

Ramulariose.

Facteurs favorables:

Chaleur (optimum 20°C).

Importance économique:

Pas de dégâts significatifs.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

32. Pseudomonas

Nom latin :

Pseudomonas syringae

Type : Maladie bactérienne

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Wortel	Tigelle	Feuille	Wortel	Feuille	Wortel	Feuille
							•



Photo 67

Description brève:

Maladie bactérienne secondaire.

Symptômes

- Apparition possible de juin à septembre.
- Petites taches brun-noirâtres bien délimitées, entourées au début de tissus décolorés (chlorotiques) (photo 67).
- Le centre se dessèche et se déchire.
- Le bord de la feuille jaunit et meurt.
- Apparaît e.a. après une grêle.

Confusion possible avec:

Cercosporiose, ramulariose, alternariose.

Facteurs favorables:

Humidité élevée de l'air, grêle.

Importance économique:

Pas de dégâts significatifs.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis, ni efficace.

33. Mildiou

Nom latin :

Peronospora farinosa

Type : Maladie foliaire
cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
							•



Photo 68

Description brève et biologie:

Champignon qui s'étend de façon systémique dans la plante et produit beaucoup de spores, disséminées par la pluie.

Symptômes

- Epaissement et enroulement des feuilles du cœur, couvertes d'un duvet violacé, principalement sur la face inférieure (*photo 68*).
- Exceptionnellement une décoloration et un dessèchement des feuilles extérieures.
- Se limite généralement à quelques plantes.

Facteurs favorables:

Humidité de l'air élevée (jusqu'à 90 %), températures faibles (jusque 15°C).

Importance économique:

Pas de dégâts significatifs (danger uniquement pour la production de graines de betteraves).

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

34. Alternariose

Nom latin :

Alternaria tenuis

Type : Maladie foliaire
cryptogamique

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
							•



Photo 69

Description brève:

Maladie cryptogamique secondaire, propre aux feuilles âgées.

Symptômes

- Taches brun foncé à noir relativement grandes sur les feuilles âgées (*photo 69*).
- Développement de nécroses entre les nervures et ensuite vers le centre des feuilles.
- Poudre brune veloutée (mycélium).

Confusion possible avec:

Pseudomonas.

Facteurs favorables:

Betteraves affaiblies (p.ex. par la jaunisse ou des carences) ou feuilles endommagées (p.ex. par la grêle).

Importance économique:

Pas de dégâts significatifs.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

35. Verticilliose

Nom latin :

Verticillium albo-atrum

Type : Maladie cryptogamique du sol

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
						•	•

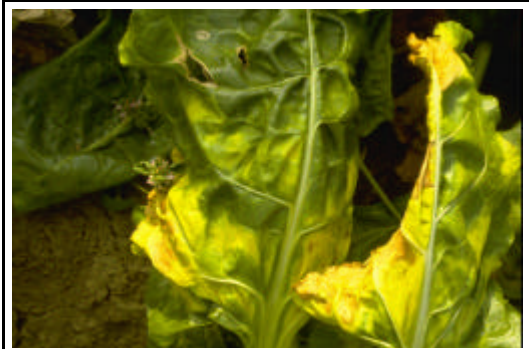


Photo 70

Description brève et biologie:

- Champignon qui se développe dans les vaisseaux conducteurs des racines et les obstrue.
- Infection au départ du sol où le champignon garde longtemps toute sa vitalité.

Symptômes

- Jaunissement et flétrissement des feuilles extérieures suivi d'un dessèchement (*photo 70*).
- Souvent sur une seule moitié de la feuille ou uniquement sur le pétiole.
- Parfois feuilles du cœur rabougries et brunissement des tissus conducteurs des racines.

Confusion possible avec:

Flétrissement de type fusariose.

Facteurs favorables:

Mauvaise structure. Conditions atmosphériques extrêmes (sécheresse et grandes chaleurs après des précipitations).

Importance économique:

Pas de dégâts significatifs.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

36. Mosaïque de la betterave

Nom international :

BMV = Beet Mosaic Virus

Type : Virus

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
							•



Photo 71

Description brève et biologie:

Virus transmis par des pucerons (principalement le puceron vert du pêcher).

Symptômes

- Sur les feuilles du cœur: nervures blanchâtres.
- Sur les feuilles plus âgées: alternance irrégulière de petites taches claires et foncées (mosaïque) (*photo 71*). Feuilles partiellement bosselées et frisées, tiges raccourcies.

Confusion possible avec:

Carence en manganèse.

Importance économique:

Pas de dégâts significatifs.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

37. Jaunisse virale

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
							•

Noms internationaux :

BYV = Beet Yellowing Virus

BMV = Beet Mild

Yellowing Virus

Type : Virus



Photo 72



Photo 73

Description brève et biologie:

Virus transmis par les pucerons (principalement le puceron vert du pêcher et de l'échalote, voir n°21).

Symptômes

- Virus de la jaunisse grave: minuscules points blancs sur les feuilles, suivi d'un éclaircissement des nervures secondaires, ensuite des taches jaune-citron à rouge (photo 72).
- Virus de la jaunisse modérée: jaunissement intense partant du bord de la feuille, s'étendant ensuite entre les nervures, feuilles épaissies et cassantes, par taches (photo 73).

Confusion possible avec:

Carence en magnésium.

Facteurs favorables:

Hiver doux, printemps sec et chaud (favorable aux pucerons).

Importance économique:

Dégâts pouvant être très importants en cas de protection insuffisante contre les pucerons.

Protection & lutte:

Voir pucerons verts (n° 21).

38. Acarien jaune commun

Nom latin :

Tetranychus urticae

Type : Acarien

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
							•

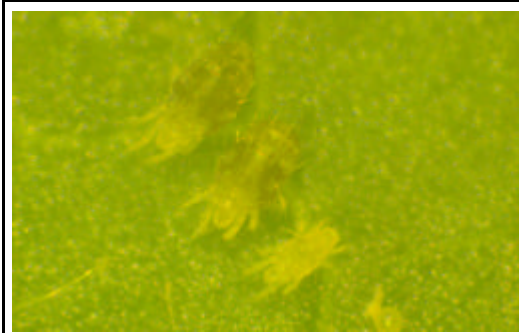


Photo 74



Photo 75

Description brève:

- Sorte d'araignée minuscule (0,5 mm), généralement noirâtre le long du corps (*photo 74*).
- A observer avec une bonne loupe (agrandissement min. 10 x).
- Parfois par centaines sur la face inférieure des feuilles.

Symptômes

- Petites taches claires et irrégulières sur les feuilles.
- En cas d'attaque grave: décoloration des feuilles passant du jaune au brun et ensuite dessèchement (*photo 75*).
- Se limite généralement au bord des parcelles.

Confusion possible avec:

Symptômes de la jaunisse, dégâts de sécheresse.

Facteurs favorables:

Temps très chaud et sec.

Importance économique:

Dégâts rarement significatifs.

Protection & lutte:

Aucun produit acaricide agréé en betterave.

39. Noctuelle Gamma

Nom latin :

Autographa gamma
(*Plusia gamma*, *Phytometra gamma*)

Type : Insecte foliaire

Famille : Lepidoptères

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
					•		•



Photo 76

Description brève et biologie:

- Chenille vert pale ou brune, avec 2 lignes longitudinales (\pm 4 cm en fin de croissance), et 2 paires de fausses pattes (*photo 76*).
- Généralement dissimulées dans les feuilles du cœur de la betterave.
- Œufs disséminés ou en petits groupes de 2-3 œufs au maximum (diamètre 1 mm).
- Excréments vert foncé sur les feuilles.
- Vols importants de papillons au début de l'été.
- En cas de développement précoce, il peut y avoir plusieurs générations.

Symptômes

- Trous irréguliers dans les feuilles (feuilles dévorées) (*photo 76*).
- En cas d'attaque grave il ne subsiste que les nervures principales.

Confusion possible avec:

Dégât de grêle (dans ce cas les nervures sont également touchées).

Facteurs favorables:

Temps chaud.

Importance économique:

Rarement des dégâts significatifs.

Protection & lutte: curative:

Application d'un insecticide foliaire agréé (*voir tableau 7*) uniquement en cas d'attaque importante (à partir de 3 à 4 chenilles par plante), traitement à réaliser dès le début de l'attaque.

40. Chimere

Type : Génétique
(non parasitaire)

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
							•



Photo 77

Description brève:

Anomalie génétique.

Symptômes

Feuilles totalement ou partiellement blanches (sans chlorophylle) (photo 77).





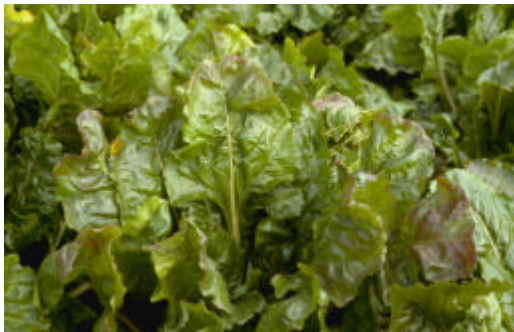

Importance économique:

Insignifiante.

Protection & lutte:

Aucun traitement n'est requis.

41. Les maladies de carences

Carence en bore	
	
<p><i>Photo 78 : Feuilles du cœur restent petites et jaunissent avant de noircir, les feuilles âgées flétrissent et deviennent jaunes, ensuite noires.</i></p>	<p><i>Photo 79 : Pourrissement jusque dans le collet (pourriture du cœur). Brunissement des vaisseaux conducteurs des racines.</i></p>
Carence en magnésium	Carence en manganèse
	
<p><i>Photo 80 : Jaunissement par petites plages entre les nervures (les feuilles ne sont pas cassantes comme c'est le cas avec la jaunisse virale).</i></p>	<p><i>Photo 81 : Petites taches pâles plus ou moins enfoncées sur la feuille, suivies de petites taches nécrotiques brunes; parfois les pétioles sont allongés et dressés et les bords de feuilles se replient vers l'intérieur.</i></p>
Carence en phosphore	Carence en potassium et sodium
	
<p><i>Photo 82 : Plante flétrie, feuilles vert foncé avec un bord rouge foncé.</i></p>	<p><i>Photo 83 : Jeunes feuilles vert foncé, légèrement recroquevillées, brillantes, étroites; feuilles plus âgées avec des nécroses brunes nettement délimitées au bord des feuilles et sur le limbe des feuilles.</i></p>

42. Nématodes à kyste de la betterave

Nom latin :

Heterodera schachtii en
H. betae

Type : Nématode

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
				•		•	

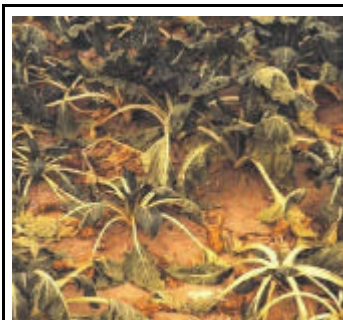


Photo 84



Photo 85



Photo 86

Description brève et biologie:

- Endoparasite sédentaire, qui se fixe sur le système racinaire et dont la survie dépend de celle de la plante-hôte.
- Les femelles sur les racines ne sont visibles à l'œil nu qu'au stade adulte, sous la forme de petits organismes blanchâtres en forme de citron, en mûrissant elles se transforment en kystes bruns qui contiennent les œufs et les larves.
- Les kystes peuvent survivre plusieurs années dans le sol.
- Le nématode à kyste jaune est beaucoup moins fréquent que le nématode à kyste blanc.

Symptômes

- Flétrissement grave par temps chaud et sec, apparition par taches dans les champs (photo 84).
- Production d'un chevelu racinaire abondant et de nombreuses racines latérales, au détriment du pivot (photo 85).
- Femelles (kystes) parfois visibles sur les radicelles (photo 86).

Confusion possible avec: Rhizomanie, dégâts de structure ou de sécheresse.

Facteurs favorables:

- Rotation trop courte avec des plantes-hôtes (betterave, épinard, chou, radis, colza, moutarde et radis fourrager sensibles).
- Mauvaise structure et mauvais drainage.
- Période chaude favorable à la multiplication des nématodes, et sécheresse favorable aux dégâts liés au flétrissement.
- Sol sablonneux (pour le nématode à kyste jaune).

Importance économique: Possibilité de pertes de rendement très importantes.

Protection & lutte:

Préventive, uniquement pour limiter les dégâts:

- Amélioration de la structure et du drainage du sol.
- Semis précoce.
- Application d'un insecticide microgranulé avec effet secondaire contre les nématodes (voir tableau 6).

Préventive, pour réduire également le niveau d'infestation:

- Allongement de la rotation (prévoir au minimum 3 ans entre 2 cultures de betterave).
- Eviter les autres plantes-hôtes dans la rotation (épinard, choux, radis, colza, moutarde et radis fourrager sensibles).

- Utiliser une variété de betteraves résistante au nématode (pas disponible pour le nématode à kyste jaune).
- Profiter de la jachère, en semant une variété de radis résistant (pas valable pour le nématode à kyste jaune).

Curative: Aucune possibilité.

Détection:

Analyse du sol: prélever au moins 40 échantillons par parcelle homogène de 3 à 4 hectares, de préférence au cours de l'automne précédent la culture de betterave, mais au moins 6 mois après une plante-hôte.

43. Nématodes des racines noueuses

Nom latin :

Meloidogyne hapla

M. chitwoodi; *M. fallax*

Type : Nématode

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
				•		•	



Photo 87

Description brève et biologie:

- Endoparasite sédentaire, se fixant dans le système racinaire, et dont la survie dépend de celle de la plante-hôte.
- Formation de masses gélatineuses contenant les œufs; en conditions favorables les œufs éclosent et les larves pénètrent dans les racines où elles provoquent la formation de galles.
- La ponte a lieu dans les galles (300-600 œufs par femelle), qui hivernent telles quelles dans le sol.
- Une seule génération par an.
- Très nombreuses plantes-hôtes.

Symptômes:

- Dès le stade 2-4 feuilles.
- Développement retardé, coloration jaune claire et tendance au flétrissement.
- Formation de racines latérales avec des galles de quelques mm de diamètre (*photo 87*).
- La plante se remet souvent des dégâts, elle ne meurt qu'en cas de forte attaque.
- Souvent par taches ou en bandes.

Confusion possible avec:

Dégâts de nématodes à kyste.

Facteurs favorables:

- Sols sablo-limoneux.
- Rotation trop courte avec des plantes-hôtes (p.ex. céréales, légumineuses).
- Mauvaise structure et drainage insuffisant.

Importance économique:

Présence très limitée.

Protection & lutte:

Préventive, uniquement pour limiter les dégâts:

Application d'un insecticide microgranulé avec effet secondaire contre les nématodes (*voir tableau 6*).

Préventive, pour réduire également le niveau d'infestation:

- Allonger la rotation (prévoir un minimum de 3 ans entre 2 cultures de betterave).
- Éviter les plantes-hôtes dans la rotation (p.ex. légumineuses, céréales).

Curative: Aucune possibilité.

44. Nématode de la tige

Nom latin :

Ditylenchus dipsaci

Type : Nématode

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
		•		•	•	•	•



Photo 88



Photo 89

Description brève:

Nématode assez long (1-1,3 mm), se déplaçant librement et qui pénètre dans la partie supérieure de la racine.

Symptômes

- Sur les jeunes plantes: distorsion et gonflement des tiges et déformation des feuilles (par la salive toxique) (photo 88).
- Beaucoup plus tard le collet peut également être atteint, sous forme de taches brunâtres se développant sur une masse fibreuse, avec des déchirures (photo 89).

Confusion possible avec:

Dégâts d'herbicides (hormones).

Facteurs favorables:

- Sols argileux.
- Semis précoce, températures faibles en mai et en juin, développement lent des betteraves, sols très humides.
- Absence de labour.
- Rotations avec des plantes-hôtes: oignon, poireau, haricot, féverole, avoine.

Importance économique:

Très peu fréquent actuellement.

Protection & lutte:

Préventive, uniquement pour limiter les dégâts:

Application d'un insecticide microgranulé avec effet secondaire contre les nématodes (voir tableau 6).

Préventive, pour réduire également le niveau d'infestation:

- Allonger la rotation (prévoir un minimum de 3 ans entre 2 cultures de betterave).
- Éviter les plantes-hôtes dans la rotation.

Curative

Aucune possibilité.

45. Nématodes libres des racines

Noms latin :

Trichodorus sp.,
Paratrichodorus sp.,
Longidorus sp.

Type : Nématode

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
				•		•	

Description brève et biologie:

- Nématodes filiformes évoluant librement dans le sol, mesurant ± 1 mm (Longidorus: jusqu'à 8 mm).
- Sucent, de l'extérieur, le contenu des cellules des racines.
- Ponte dans le sol.
- Peu inféodé à une culture, mais fortement inféodé au sol.

Symptômes

- Système racinaire fortement ramifié, croissance horizontale des racines latérales.
- Retard de végétation.

Confusion possible avec:

Dégâts d'herbicides (hormones).

Facteurs favorables:

- Sols sablonneux, sablo-argileux avec une fine fraction de sable.
- Sols très humides, température élevée.

Importance économique:

Présence très limitée.

Protection & lutte:

Préventive, uniquement pour limiter les dégâts:

- Améliorer le drainage.
- Application d'un insecticide microgranulé avec effet secondaire contre les nématodes (voir tableau 6).

Préventive, pour réduire également le niveau d'infestation:

Adaptation de la rotation (le *Trichodorus* peut être combattu en utilisant le radis fourrager comme engrais vert).

Curative

Aucune possibilité.

46. Rhizomanie

Nom international :
BNYVV (Beet Necrotic
Yellow Vein Virus)
Type : Virus

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
				•		•	•



Photo 90



Photo 91

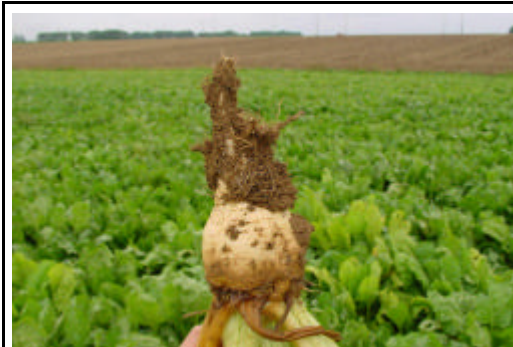


Photo 92



Photo 93

Description brève et biologie:

Virus (BNYVV) transmis par un champignon du sol (*Polymyxa betae*).

Symptômes

- Flétrissement dès juin-juillet, jaunissement de la feuille, feuilles dressées et élancées (photos 90 et 91), très occasionnellement un jaunissement des nervures.
- Etranglement de la racine, chevelu racinaire abondant (photo 92).
- Anneaux vasculaires bruns (photo 93).

Indications à la récolte:

- Rendement racine faible, teneur en sucre très faible.
- Mauvaise extractibilité (teneur élevée en sodium, teneur réduite en azote).

Confusion possible avec:

Dégâts de nématodes à kyste de la betterave ou de structure.

Facteurs favorables:

- Niveau élevé de la nappe phréatique, irrigation.
- Température du sol supérieure à 15°C, optimale 25°C.

Importance économique:

Effet important sur le rendement et l'extractibilité; maladie en extension.

Protection & lutte - uniquement préventive:

Semis d'une variété de betteraves partiellement résistante.

Détection:

Au moyen de biotests et de tests sérologiques (ELISA) ou moléculaires (PCR), effectués entre autre par l'IRBAB; la demande doit être introduite via les Services agronomiques des sucreries.

47. Rhizoctone brun

Nom latin :

Rhizoctonia solani

Groupe d'anastomose

AG2-2

Type : Maladie cryptogamique du sol

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
	•	•		•		•	



Photo 94



Photo 95

Description brève:

- Champignon inféodé au sol.
- Large spectre de plantes-hôtes dans l'assolement.

Symptômes

- Parfois dès le mois de mai, mais généralement à partir de l'été.
- Pourriture brun foncé de la racine (*photo 94*).
- L'attaque débute généralement au niveau du collet, mais aussi parfois par taches.
- Flétrissement des feuilles, dépérissement de la plante (*photo 95*).
- Dégâts limités à quelques betteraves ou sur toute une partie de la parcelle.
- Dégâts également possibles au stade plantule.

Confusion possible avec:

Rhizoctone violet et autres symptômes de pourritures racinaires.

Facteurs favorables:

- Sols sablonneux et sablo-limoneux.
- Mauvaise structure du sol, humidité du sol élevée, températures élevées au printemps, même pendant une courte période.
- Rotation avec maïs, ray-grass ou légumes tels que carottes et scorsonères.

Importance économique:

Effet important sur le rendement et l'extractibilité; maladie en extension.

Protection & lutte – uniquement préventive:

- Améliorer la structure du sol.
- Adapter la rotation (éviter les précédents maïs et ray-grass).
- Semis d'une variété de betteraves partiellement résistante (uniquement en cas d'attaque grave).

Détection possible:

Placer la betterave dans un sac en plastique fermé hermétiquement: après une nuit, des taches duveteuses blanches de moisissure peuvent être observées sur la partie atteinte.

48. Rhizoctone violet

Noms latins :

Helicobasidium purpureum

Rhizoctonia croccorum

Type : Maladie cryptogamique du sol

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
						•	

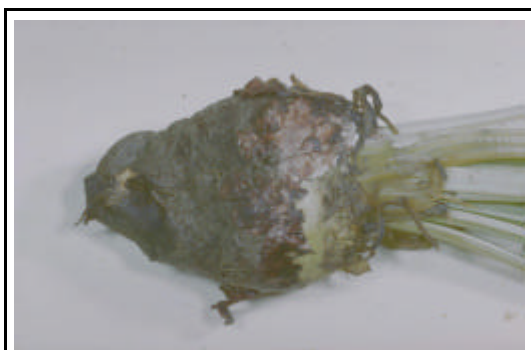


Photo 96

Description brève:

- Champignon inféodé au sol.
- Large spectre de plantes-hôtes dans l'assolement.
- Moins fréquent que le rhizoctone brun.

Symptômes

- Dès le mois d'août
- Taches sur les racines, recouvertes d'une fine couche duveteuse de moisissure violette (photo 96).
- L'attaque se développe généralement à partir de la base de la racine.
- La pourriture n'apparaît que plus tard.
- Flétrissement des plantes.

Confusion possible avec:

Rhizoctone brun et autres symptômes de pourritures racinaires.

Facteurs favorables:

- Sols calcaires et riches en humus.
- Mauvaise structure du sol, humidité du sol élevée, températures élevées au printemps.
- Rotation avec luzerne ou trèfle.

Importance économique:

Rarement des dégâts significatifs.

Protection & lutte - uniquement préventive:

- Améliorer la structure du sol.
- Adapter la rotation.

49. Aphanomyces

Nom latin :

Aphanomyces cochlioides

Type : Maladie cryptogamique du sol

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
						•	



Photo 97

Description brève:

Champignon inféodé au sol.

Symptômes

- Pourriture superficielle spongieuse et noire, caractérisée par des lésions au niveau de l'épiderme, avec parfois des crevasses profondes (*photo 97*).
- Etranglement possible de la racine.
- Dégâts également possibles au stade plantule (*voir n° 12*).

Confusion possible avec:

Gale en ceinture.

Facteurs favorables:

Sols chauds et humides.

Importance économique:



Dégâts parfois importants.

Protection & lutte:

Pas de possibilités.

50. Divers symptômes racinaires

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
						•	

Maladie des vaisseaux noirs (<i>Pythium</i>)	Agrobacterium
 <p>Photo 98 : Coloration noire et obstruction des vaisseaux, ce qui freine la croissance de la plante (voir aussi n° 11)</p>	 <p>Photo 99 : Tumeurs caractéristiques</p>

51. Dégâts de gel sur racines (à la récolte)

Stade de la betterave et partie atteinte							
Graine en germ.	Plantule			Jeune plante		Plante adulte	
	Racine	Tigelle	Feuille	Racine	Feuille	Racine	Feuille
						•	

Type : Facteur climatique
(non-parasitaire)



Photo 100

Symptômes

- Après le dégel: racines à aspect vitreux et coloration brune des vaisseaux.
- Dégâts parfois limités au collet.
- Apparition éventuelle de différentes pourritures, après une succession de périodes de gel et de dégel (*photo 100*).
- Perte de la valeur industrielle, suite à l'impossibilité de traiter les betteraves en sucrerie.

Importance économique:

Peut être très importante pour les tas non bâchés par temps de gel.

Protection & lutte:

- Eviter les arrachages trop tardifs.
- Betteraves non récoltées et gelées: attendre le dégel afin que les dégâts puissent éventuellement se rétablir.
- Après l'arrachage: ne pas laisser les betteraves en andain, bâcher les tas, selon les avis du service d'avertissement (voir introduction) et des sucreries.

Tableau 5: EFFICACITE COMPARATIVE DES INSECTICIDES APPLIQUES AU SEMIS DES BETTERAVES											
Valable en 2002											
1. RAVAGEURS DU SOL											
IRBAB BELGIUM	ATOMAIRE souterrain		ATOM. aérien	TAUPINS		TIPULES		BLANIULES		COLLEMOLE	
	moyen	fort		moyen	fort	moyen	fort	moyen	fort	moyen	fort
Pulvérisation de présemis											
VASCO	■	■	0	■	■	■	■	■	■	absence de données	
Traitement de semences											
GAUCHO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Microgranulés											
Type 'CURATER'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MARSHAL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
COUNTER	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
REGENT PLUS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2. INSECTES AERIENS et NEMATODES				
IRBAB BELGIUM	PUCERONS		PEGO- MYE	NEMA- TODES
	VERT	NOIR		
Pulvérisation de présemis				
VASCO	0	0	0	0
Traitement de semences				
GAUCHO	■	■	■	0
Microgranulés				
Type 'CURATER'	■	■	■	■
MARSHAL	■	■	■	■
COUNTER	■	■	■	■
REGENT PLUS	■	■	■	■

Introduction au tableau 6 : Choix de l'insecticide lors du semis

Le choix de l'insecticide au semis doit se faire en fonction des facteurs suivants:

- **le niveau d'infestation par les nématodes à kyste** (*Heterodera schachtii* et *H. betae*);
- **le précédent cultural** : une prairie retournée est plus sujette à des attaques de taupins ou de tipules, tandis qu'un précédent betterave ou épinard augmente le risque de dégâts d'atomaires;
- **l'expérience** des années précédentes relative aux dégâts de ravageurs particuliers; certaines terres sont connues comme plus sujettes à des attaques de blaniules (p. ex. des sols très humifères) ou de collemboles (terres froides);
- **la disponibilité pour pulvériser à temps** contre les insectes aériens (atomaires, pucerons, ...) en fonction des avertissements de l'IRBAB;
- **la disponibilité d'un microgranulateur** (continu ou ponctuel) au semis.

DOSES RECOMMANDÉES (valable en 2002)

- **PULVERISATION DE PRESEMIS AVEC VASCO** (s.a. fipronil 80%): 0.20 kg/ha si combiné à un autre insecticide, sinon 0,25 kg/ha. .
- **MICROGRANULES**
 - **Type 'CURATER'** (s.a. carbofuran 5%) : 7,5 kg/ha en cas d'application ponctuelle ou 15 kg/ha en continu. L'application ponctuelle de granulés de type 'CURATER' ne peut être réalisée qu'avec le système du constructeur Gilles, et pas avec le système SFE (ce dernier entraîne une usure trop rapide du rotor et du stator);
 - **COUNTER 2GS** (s.a. terbufos 2%)
ou **MARSHAL** (s.a. carbosulfan 5%) : 15 kg/ha en continu;
 - **REGENT Plus** (s.a. aldicarbe+fipronil 8,6 +1,4 %) : 5,5 kg/ha en cas d'application ponctuelle ou 11 kg/ha en continu; le Regent Plus ne pourra être appliqué qu'en ponctuel dès 2003 (pour les entrepreneurs) ou 2004 (pour l'agriculteur qui sème lui-même).

Tableau 6 : CHOIX DE L'INSECTICIDE AU SEMIS (valable en 2002)				
Paramètre de choix 1 :	Paramètre de choix 2 :	Produit	Application (*)	Nombre de traitements requis en végétation (****)
CLASSE D'INFESTATION PAR LES NEMATODES A KYSTE o+l = œufs+larves/100 g de terre	Précédent cultural			
MOYENNE à MODEREE (**) - En sol normal: > 500 o+l - En sol léger : > 300 o+l - En sol lourd: > 700 o+l	Indifférent	REGENT PLUS	MG	0 - 1
PAS ou PEU DE NEMATODES - En sol normal: < 500 o+l - En sol léger : < 300 o+l - - En sol lourd:: < 700 o+l	Prairie (risque taupins, tipules)	VASCO (***) et/ou type 'CURATER', MARSHAL ou COUNTER ou REGENT PLUS	PSi MG	0 - 3 0 - 2
	Betterave ou épinard (risque atomaire)	Type 'CURATER', MARSHAL ou COUNTER ou GAUCHO	MG MG TS	0 - 1 0 - 2 0
	Autres	GAUCHO ou type 'CURATER', MARSHAL ou COUNTER	TS MG	0 0 - 2
	Risque accru de dégâts de blaniules, collemboles, taupins ou tipules		Type 'CURATER', MARSHAL ou COUNTER ou REGENT PLUS	MG MG

(*) Mode d'application : MG = microgranulé / PSi = pulvérisation de présemis avec incorporation / TS = traitement de semences (réalisé par le semencier).

(**) En cas d'infestation forte à très forte (>1000 à 1500 œufs+larves/ 100 g terre) il est recommandé d'utiliser une variété de betterave résistante au nématode (variété Nemo), ou mieux encore, d'implanter une jachère avec une variété de radis résistant au nématode. Ces variétés résistantes peuvent entraîner une forte réduction du niveau d'infestation.

(***) Dans la plupart des cas il est recommandé d'appliquer un autre insecticide après le VASCO, pour assurer une protection suffisante contre les atomaires et les insectes aériens.

(****) Pulvérisations contre pucerons ou pégomyies (voir tableau 7).

Tableau 7 : INSECTICIDES FOLIAIRES EN BETTERAVE SUCRIERE: CHOIX DU PRODUIT SELON LES INSECTES A COMBATTRE Valable en 2002			
Insecte	Produit agréé	Dose/ha	Remarques
ATOMAIRE seul	KARATE Zeon	0,125 l	à pulvériser en soirée, produit non sélectif pour les insectes auxiliaires
PUCERON seul	PIRIMOR WG	0,35 kg	Aphicide sélectif, volume minimal d'eau: 300 l
	MAVRIK-B	0,5 l	non sélectif
	SUMITON	0,75 l	non sélectif
PUCERON + PEGOMYIE + ALTISE (+ATOMAIRE)	OKAPI	1,25 l	action également curative sur pégomyie, action uniquement secondaire sur atomaire
PEGOMYIE + ALTISE + ATOMAIRES	KARATE Zeon	0,0625 l 0,0625 l 0,125 l	action également curative sur pégomyie,
PUCERON + PEGOMYIE	EVIDENCE	1,2 l	action également curative sur pégomyie
CHENILLES DE NOCTUELLES	KARATE Zeon	0,075 l	
EVIDENCE = pirimicarbe +deltaméthrine 100+7.5EC ; KARATE ZEON = lambda-cyhalothrine 10CS; 200+72 EC; OKAPI = pirimicarbe +lambda-cyhalothrine 100+5EC; PIRIMOR WG = pirimicarbe 50WG; SUMITON = esfenvalerate+oxydemeton-méthyle 10+250EC			

Tableau 8 : EFFICACITE DES FONGICIDES SUR LES PRINCIPALES MALADIES FOLIAIRES CRYPTOGAMIQUES EN BETTERAVES SUCRIERES Valable en 2002

PRODUIT	Dose /ha	OIDIUM	RAMULARIOSE (+CERCO-SPORIOSE)	ROUILLE
CADDY 100 SL (*)	0,6 l	████████████████	████████████████	████████████████
ARMURE	0,7 l	████████████████	████████████████	████████████████
EMINENT	0,8 l	████████████████	████████████████	████████████████
CAPITAN	0,5 l	████████████████	████████████████	████████████████
IMPACT-R	1 l	████████████████	████████████████	████████████████
OPUS TEAM	0,7 l	████████████████	████████████████	████████████████
PUNCH-C	0,5-0,75 l	████████████████	████████████████	████████████████
SPYRALE	1 l	████████████████	████████████████	████████████████
VISTA-C	1,2 l	████████████████	████████████████	████████████████
Soufre (*)(**)	7,5 kg	████████████████	-	-
BUMPER-P	1 l	████████████████	-	████████████████

(*) Produits à utiliser en combinaison à du carbendazime (à une dose de 112 g s.a./ha)

(**) L'action du soufre est uniquement préventive

CADDY 100 SL (ancinement ALTO) = cyproconazole 100SL; ARMURE = difénoconazole+propiconazole 150+1 50EC; BUMPER-P = propiconazole + prochloraz 90+400EC; CAPITAN= flusilazole 250EW; EMINENT = tetraconazole 125EW; IMPACT -R = flutriafol + carbendazime 94+200SC; OPUS TEAM = époxiconazole + fenpropimorf 84+250SE; PUNCH-C = flusilazole + carbendazime 250+125SE; SPYRALE = difénoconazole + fenpropidin 100+375EC; VISTA C = fluquinconazole + carbendazime83+100SC

Index van de Nederlanse namen

Acarien jaune commun	47	Encroutement	23	Noctuelle gamma	48
Acidité du sol	23	Ennemis naturels des		Oïdium	36
Aclonifen	27	pucerons	32	Oiseaux	26
Agrobacterium	60	Entomophtorales	32	Pégomyie	28
Alouette	26	Ethofumésate	26	Phoma	40
Alternariose	43	Excès d'eau	25	Phosphore (carence)	50
Altise	29	Faisan	26	Pigeon	26
Aphanomyces	21, 59	Fluroxypir	27	Potassium (carence)	50
Aphanomyces	21	Fonte de semis	20	Pseudomonas	42
Asphyxie	25	Foudre	25	Puceron de l'échalote	30
Atomaire	16	Gel (sur plantules)	22	Puceron noir de la fève	31
Atrazine	27	Gel sur racines	61	Puceron vert du pêcher	30
Battance	24	Gibier	19	Pucerons verts	30
Bentazone	27	Grêle	25	Punaise	33
Bêtes d'orage	34	Herbicides (betteraves)	26	Pyridate	27
Blaniule	11	Herbicides (divers)	27	Pythium	20
BMV	45	Huile	26	Ramulariose	38
BMVY	46	Jaunisse grave	46	Rhizoctone brun	57
BNYVV	56	Jaunisse modérée	46	Rhizoctone violet	58
Bore (carence)	50	Jaunisse virale	46	Rhizomanie	56
BYV	46	Lapin	19	Rouille	39
Canard	26	Larve fil de fer	15	Scutigérelle	12
Cantharide	32	Lénacile	26	Sécheresse	25
Capside	33	Lièvre	19	Sodium (carence)	50
Carences	50	Limaces	26	Sulfonylurée	27
Carfentrazone	27	Magnesium (carence)	50	Symptômes racinaires	60
Casside	35	Maladie des		Syrphe	32
Casside nébuleuse	35	vaisseaux noirs	20, 60	Taupin	15
Casside noble	35	Manganèse (carence)	50	Thrips	34
Cercosporiose	37	Métribuzine	27	Tipules	14
Chenilles de noctuelles	48	Mildiou	42	Triflurosulfuron-méthyle	26
Chimère	48	Moineau	26	Ver fil de fer	15
Chrysope	32	Mosaïque de la betterave	45	Verticillose	44
Cicadelle	32	Mulot	19	Virus de la jaunisse	
Climat	25	Nématode de la tige	54	grave	46
Clopyralide	26	Nématodes à kyste de la		Virus de la jaunisse	46
Coccinelle	32	betterave (blanc et jaune)	51	modérée	45
Collembole	13	Nématodes des		Virus de la mosaïque	
Corneille	26	racines noueuses	53	de la betterave	45
Dichlorprop	27	Nématodes libres		Virus de la rhizomanie	56
Diflufenican	27	des racines	55		

Index des noms latins

<i>Agriotes</i> spp.	15	<i>Meloidogyne fallax</i>	52
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	59	<i>Meloidogyne hapla</i>	52
<i>Alternaria tenuis</i>	43	<i>Myzus ascalonicus</i>	30
<i>Aphanomyces cochlioides</i>	21, 58	<i>Myzus persica</i>	30
<i>Aphis fabae</i>	31	<i>Onychiurus armatus</i>	13
<i>Apodemus sylvaticus</i>	10	<i>Oryctogalus cuniculus</i>	18
<i>Atomaria linearis</i>	16	<i>Paratrichodorus</i> sp.	54
<i>Autographa gamma</i>	48	<i>Pegomyia betae</i>	28
<i>Benbidion tetracolum</i>	32	<i>Peronospora farinosa</i>	42
<i>Blaniulus guttulatus</i>	11	<i>Phoma betae</i>	40
<i>Calocoris norvegicus</i>	33	<i>Phytometra gamma</i>	48
<i>Cassida nebulosa</i>	35	<i>Plusia gamma</i>	48
<i>Cassida nobilis</i>	35	<i>Polymyxa betae</i>	55
<i>Cercospora beticola</i>	37	<i>Pseudomonas syringae</i>	41
<i>Chaetocnema tibialis</i>	29	<i>Pythium</i> sp.	20, 59
<i>Deroceras reticulatum</i>	17	<i>Ramularia beticola</i>	38
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	53	<i>Rhizoctonia croccorum</i>	57
<i>Erysiphe betae</i>	36	<i>Rhizoctonia solani</i>	56
<i>Helicobasidium purpureum</i>	57	<i>Scutigerella immaculata</i>	12
<i>Heterodera betae</i>	51	<i>Tetranychus urticae</i>	47
<i>Heterodera schachtii</i>	51	<i>Thrips tabaci</i>	34
<i>Thrips angusticeps</i>	34	<i>Tipula</i> spp.	14
<i>Lepus capensis</i>	17	<i>Trichodorus</i> sp.	54
<i>Longidorus</i> sp.	54	<i>Uromyces betae</i>	39
<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	52	<i>Verticillium albo-atrum</i>	44

Références

- Ernould, L., Van Steyvoort, L., Weenen ,A et Simon, M. 1959. Atlas des ennemis et maladies de la betterave. I.B.A.B, 70p.
- Heijbroek, W., Kerstens, M.J.M. et Van der Wal, D. 1987. *Ziekten en plagen in de suikerbiet in beeld*. Insituut voor Rationele Suikerproductie, Bergen-op-Zoom, Nederland, 112 p.
- Hermann, O. 2002. *La protection de la betterave contre les ravageurs lors du semis*. Le Betteravier vol. 36 n°. 381, p. 13-14.
- Hermann, O. 2002. *La protection de la betterave contre les ravageurs en végétation*. Le Betteravier vol. 36 n°. 383, p. 9-10.
- Hermann, O. et Moreau, J.M. 2001 *Importance des maladies foliaires cryptogamiques et rentabilité du traitement fongicide en betterave*. Le Betteravier Année 35 n°. 373, p. 7 -10.
- Legrand, G, Tits, M., Hermann, O., Vandergeten, J.-P., Vanstallen, M., Vigoureux, A., Wauters, A. et Misonne, J.-F. 1992. *Memento IRBAB-KBIVB*, 308 p.
- Lejealle, F., D'Aguilar, J., IIRB - Institut International de Recherches Betteravières, 1982. *Ennemis et maladies de la betterave sucrière*. Deleplanque & Cie, Maisons Lafitte, 167 p.
- Misonne, J.-F. et Cornelis, W. 1984. *Lutte contre les ravageurs des betteraves sucrières*. Ferme expérimentale Mollem Jan.-Fév.-Mars. 1984.