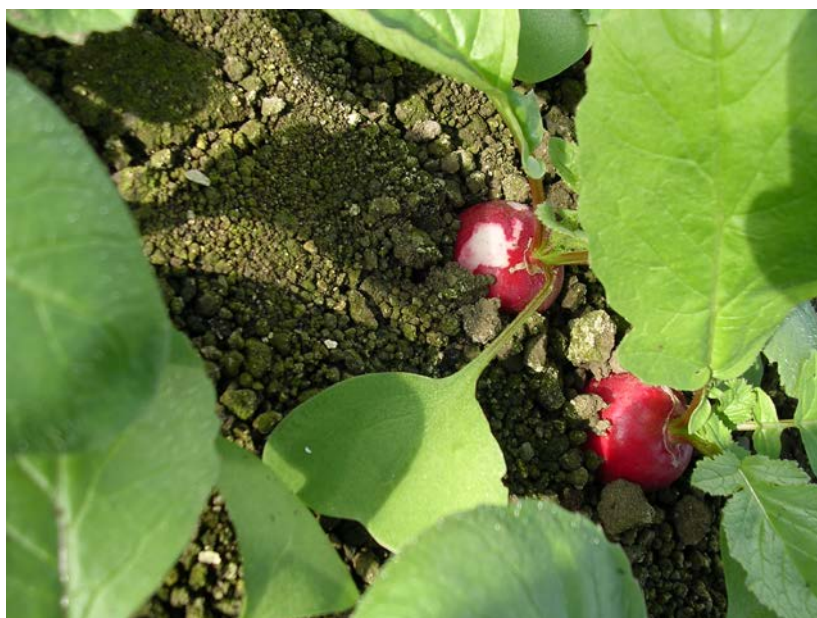


Conseils phytosanitaires pour la culture maraîchère biologique



Auteur:
Martin Koller

PORTRAIT

Cet ouvrage de référence, régulièrement actualisé, présente des conseils phytosanitaires pratiques sur des cultures particulières ou des groupes de cultures. Ces conseils complètent les informations diffusées chaque semaine pendant la campagne agricole dans «Gemüsebau Info», publié par Agroscope et le FiBL pour la culture maraîchère biologique suisse.

Information sur la publication

Les indications spécifiques aux différentes cultures quant à l'utilisation de produits phytosanitaires et les informations sur les homologations des produits concernent la Suisse et se réfèrent aux informations disponibles au moment de la publication. En cas de doute, on se reportera néanmoins aux informations figurant sur l'emballage du produit. Cette remarque s'applique en particulier aussi au délai d'attente et aux autres obligations. Dans chaque cas, seule une sélection de produits de protection phytosanitaire les plus courants est présentée, l'ensemble des produits étant répertorié dans la «liste des intrants» valide pour l'année considérée et contraignante pour toutes les exploitations biologiques.

La présente publication complète celle qui a été publiée dans «Info Cultures Maraîchères» par Agroscope en collaboration avec le FiBL et les offices cantonaux de la culture maraîchère. Les communications relatives à la protection phytosanitaire paraissent chaque semaine de mars à septembre et peuvent être commandées auprès de: Stutz Druck AG, Einsiedlerstrasse 29, Case postale 465, CH-8820 Wädenswil, tél. 044 783 99 11, fax 044 783 99 22, courriel: info@stutz-druck.ch ou auprès de Cornelia Sauer (Agroscope), courriel cornelia.sauer@agroscope.admin.ch, Tel. 044 783 62 46.

Les bases et les stratégies générales pour la régulation des maladies et des ravageurs en culture maraîchère sont présentées dans la fiche technique «Contrôle des maladies et ravageurs en maraîchage biologique» (N° de commande: 1085, téléchargeable gratuitement sur www.shop.fibl.org). → Lien direct

Vos commentaires et retours d'expérience sont les bienvenus.

Bibliographie pour l'identification des ravageurs et des maladies

Pour une protection phytosanitaire efficace, il est indispensable d'identifier les ravageurs et les maladies avec certitude. Afin de ne pas sortir du cadre de la présente publication, nous avons renoncé à leur description. Nous vous prions donc de vous reporter aux autres publications pertinentes.

- Blancard D., Lafon R., Mesiaen C.M., Rouxel F. (1991): Les maladies des plantes maraîchères. INRA Paris. ISBN 2-7380-0286-2

Impressum

<i>Édition et distribution:</i>	Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL), Case postale 219, Ackerstrasse 113, 5070 Frick, Tél. +41 (0)62 865 72 72, Fax +41 (0)62 865 72 73, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org	
<i>Auteurs:</i>	Martin Koller (FiBL). Auteurs jusqu'à l'édition 2014 inclusivement: Martin Koller et Martin Lichtenhahn	
<i>Révision:</i>	Simon Gasser (Stähler Suisse SA), Wulff Hansen (Omya), Joelle Herforth (FiBL), Martin Lichtenhahn (Terraviva), Henryk Luka (FiBL), Cornelia Sauer (Agroscope), Samuel Stüssi (Andermatt Biocontrol)	
<i>Rédaction:</i>	Res Schmutz (FiBL)	
<i>Traduction:</i>	Christian Houba	
<i>Photo 1ère page:</i>	FiBL, Eric Wyss	ISBN (PDF): 978-3-03736-321-8
<i>Prix:</i>	Fr. 9.00, Téléchargement gratuit sur www.shop.fibl.org	N° de commande FiBL: 1649
	L'ouvrage original a été publié sous le titre: «Pflanzenschutzempfehlungen für den Biogemüsebau». La traduction française a été soutenue financièrement par Bio Suisse.	

Sommaire

	Page
Composées	
Salade: types <i>Lactuca</i> (pommée, iceberg, lollo, etc.)	4
Crucifères	
Choux de type pommé, chou de Bruxelles, chou-fleur, brocoli et chou de Chine	9
Radis	18
Ombellifères	
Carotte	20
Céleri	24
Liliacées	
Oignon	27
Poireau	31
Légumineuses	
Haricot nain	34
Chénopodiacées	
Betterave rouge (Betterave à salade)	37
Épinard	40
Valérianacées	
Mâche (rampon)	42
Cucurbitacées	
Courgette	44
Concombre	46
Solanacées	
Tomate	54
Poivron (péperoni)	65
Annexe	
Filets de protection	72

Salade: types *Lactuca* (pommée, iceberg, lollo, feuille de chêne, etc.)

Mesures préventives générales

- Intervalle de rotation d'au moins 2 ans. Pas plus de deux plantations (= 1 culture principale) par an. Comme deuxième plantation cultiver une *Cichorium* sp. (chicorée ou pain-de-sucre) à la place d'une *Lactuca* sp.
- Cultiver sur des parcelles exposées au vent.
- Densité des plantes: au maximum 8 à 9 plantes par m². Planter haut.
- Incorporer superficiellement les restes de récolte pour assurer une décomposition rapide.

1 **Nécrose marginale** (bord extérieur / intérieur du limbe)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ces symptômes résultent d'une perturbation de l'absorption du calcium.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Choisir des variétés peu sensibles (p. ex. des variétés de salades pommées «Mafalda» et «Nicolette», des variétés iceberg «Tremplin», «Vytalist»). En cas de doute choisir des variétés pour plantation d'été qui ont donné de bons résultats dans les années de vagues de chaleur, mais ne sont pas totalement résistantes à l'oïdium.• Éviter les sols à humidité stagnante, à forte teneur en sel et un apport trop élevé en azote (le cas échéant, faire procéder à une analyse de sol).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Après la croissance, cultiver à sec, pour favoriser la formation des racines.• Dans le cas de cultures précoces, si possible, retirer le non tissé par temps couvert.• Par temps sec et très chaud, et à l'approche du stade de maturité à la récolte, irriguer (en particulier après une période de moindre ensoleillement).
<i>Mesures en cas d'apparition de la maladie</i>	<ul style="list-style-type: none">• Irrigation de courte durée en période de chaleur.• Traitement possible avec du chlorure de calcium, mais il est rarement suffisamment efficace. Le traitement est soumis à certaines obligations (voir «Liste des intrants» de 2016, page 5) et au respect d'un protocole, par exemple le «protocole sur l'utilisation d'oligoéléments pour la fertilisation», qui peut être téléchargé sur le site www.bio-inspecta.ch >Agriculture >Téléchargement documents → Lien direct

2 **Pourriture des feuilles de la base** (*Rhizoctonia solani*), sclérotiniose (*S. sclerotiorum* et *S. minor*) et **pourriture grise** (*Botrytis cinerea*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• La maladie est souvent la conséquence de l'attaque de plusieurs agents pathogènes, parmi lesquels <i>Rhizoctonia</i> joue souvent le rôle le plus important.• De nombreuses plantes cultivées sont infectées. Toutes les souches de <i>Rhizoctonia</i> ne sont pas capables d'infecter les plantes cultivées.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas d'infection importante par <i>Sclerotinia</i> l'année précédente: trois mois avant la plantation, épandre préventivement <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans» 40 g/a à 10 cm, 80 g/a à 20 cm de profondeur) sur les restes de récolte avant de les incorporer dans le sol. Ne pas retourner ou travailler le sol en profondeur avant la plantation.• Les traitements avec «RhizoVital 42» (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>) pendant la période de croissance renforcent les jeunes plants (0,4 ml avec 1 à 2 l/m²).• Les traitements par arrosage avec «FZB 24» (<i>Bacillus subtilis</i>) pendant la croissance réduisent les infections par la pourriture noire (<i>Rhizoctonia</i>) (0,8 ml/m² avec 2 l/m² ou 0,4 g/m²).• La culture sur butte ou avec des feuilles de mulch peut réduire les risques d'infection.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à un séchage rapide du peuplement. Irrigation modérée.• Utiliser «RhizoVital 42» (<i>B. amyloliquefaciens</i>) à raison de 0,5 l/ha pour fortifier les plantes.• Contre la pourriture noire: pulvériser avec «FZB 24» (<i>Bacillus subtilis</i>) immédiatement après la plantation (0,5 l/ha ou 0,25 kg/ha).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Récolter rapidement quand la taille de récolte est atteinte.• Incorporer superficiellement ou éliminer rapidement les restes de récolte.• Renoncer à faire une deuxième plantation la même année sur des parcelles fortement contaminées (la chicorée et le pain-de-sucre sont également sensibles). En cas de forte attaque de sclérotiniose, traiter les restes de récolte (avec «Contans» 20 g/a).

Suite **Salade: types Lactuca** (pommée, iceberg, lollo, feuille de chêne, etc.)

3 **Mildiou de la laitue** (*Bremia lactucae*)

Important à savoir

- Se propage également à basse température.
- Infecte uniquement les salades de type Lactuca, donc pas (ou à peine) la chicorée, le pain-de-sucre et le cicorino. La laitue romaine et l'iceberg sont particulièrement sensibles!
- Les dégâts les plus importants se produisent souvent peu avant la récolte.
- L'infection se produit principalement tôt le matin (entre 6 et 9 heures). Donc, si possible, ne pas irriguer à ce moment ni à partir du coucher du soleil et pendant la nuit.

Mesures de lutte avant la plantation

- Choisir de préférence des variétés totalement résistantes: résistance «Bl 16-32». Une résistance totale ne garantit pas une absence d'infection. Les variétés «Bl 1-15» ne sont plus mentionnées car leur importance agricole est devenue minime. Tenir compte de l'expérience de l'année précédente. Si possible, cultiver plusieurs variétés de différents sélectionneurs. Préférer les variétés à croissance rapide ou les variétés avec de nombreuses feuilles extérieures. Réduire la taille des plantations de salade et augmenter le nombre de plantations.
- Pendant les périodes de forte pression d'infection (automne) passer si possible à d'autres types de salades (p. ex. chicorée, mâche).
- La culture sur butte ou avec des feuilles de mulch raccourcit la durée de la culture au printemps et en automne car elle permet un échauffement plus rapide du sol et elle améliore la circulation de l'air dans le peuplement.

Mesures de lutte après la plantation

- Veiller à un séchage rapide du peuplement; irrigation modérée.
- Lorsque le risque d'infection est élevé en raison de la saison ou parce qu'il s'agit de variétés sensibles, on peut utiliser préventivement 2 – 3 fois Vacciplant (laminarine) pour stimuler les défenses de la plante (1 l/ha, délai d'attente de 3 jours).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Récolter rapidement quand les salades sont à maturité. Retirer les salades montées. Quand la plantation suivante arrive à maturité de récolte, incorporer (fraisage) immédiatement la précédente ou éliminer les feuilles contaminées et les restes de récolte (si c'est techniquement faisable).

4 **Puceron des racines** (*Pemphigus bursarius*)

Important à savoir

- Passe l'hiver sur les peupliers noirs et migre à partir de mai/juin sur des plantes-hôtes d'été, appartenant à la famille des composées (salade, chicorée, endive et adventices apparentées).
- Les attaques ont principalement lieu entre juin et septembre par temps sec.
- Les dégâts ne sont à craindre que par temps chaud et sec.

Mesures de lutte avant la plantation

- Dans les régions où des attaques se produisent l'été, cultiver des variétés résistantes (résistance «Pb»).
- En cas de forte infestation, abattre les peupliers noirs à proximité (si possible).

Mesures de lutte après la plantation

- Aucune possible

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Irriguer régulièrement les cultures.

Suite **Salade: types Lactuca** (pommée, iceberg, lollo, feuille de chêne, etc.)

5 **Chenilles de noctuelles et chenilles tordeuses** (p. ex. *Autographa gamma*, *Mamestra oleracea*, etc.)

Important à savoir

- Chenilles tordeuses: plus petites que les chenilles de noctuelles, s'enroulent quand on les touche; diverses espèces possibles, apparaissent en avril / mai.
Chenilles de noctuelles (« fiancée » ou « hibou »): chenilles d'abord vertes, sombres par la suite avec une ligne blanche latérale; se mettent en boule quand elles sont effrayées. Très fréquentes les années sèches. Premières attaques possibles en mai/juin. Posent souvent des problèmes au cœur de l'été et en début d'automne.

Mesures de lutte avant la plantation

- Favoriser les insectes auxiliaires parasites en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.

Mesures de lutte après la plantation

- Vérifier régulièrement la présence de pontes, de boulettes d'excréments, de chenilles et de dégâts de défoliation. Symptômes caractéristiques: seule la face supérieure ou inférieure du limbe est « raclée ».

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Les traitements à la pyréthrine contre les pucerons (voir page suivante) sont également efficaces contre les jeunes chenilles de noctuelles, par contact direct.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les chenilles	Préservation des auxiliaires
Bacillus thuringiensis (BT) kurstaki ¹⁾	«Dipel DF»	0,6 kg/ha	3 jours	●●●○ (jeunes chenilles)	●●●●
Bacillus thuringiensis (BT) aizawai ¹⁾	«Agreee WP», «XenTari WG»	1,5 kg / ha 1 kg/ha	7 jours 3 jours	●●●○ (jeunes chenilles)	●●●●

¹⁾ Ne pas mélanger BT avec la pyréthrine. L'appétence du produit pour les chenilles est renforcée en y mélangeant 1 % de vinaigre ou de sucre. Insecticide d'ingestion, donc veiller à obtenir un bon mouillage homogène de toutes les parties aériennes de la plante. Traiter le soir ou par temps couvert (forte sensibilité aux UV). Meilleur effet du BT à des températures supérieures à 12°C. À des températures plus basses, utiliser du spinosade. Après de fortes précipitations ou irrigation, répéter le traitement par BT.

Suite **Salade: types Lactuca** (pommée, iceberg, lollo, feuille de chêne, etc.)

6 **Pucerons** (*Nasonovia ribisnigri*, *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Uroleucon sonchi*, etc.)

Important à savoir

- Plusieurs espèces. L'espèce la plus importante en Suisse alémanique est le puceron vert de la salade (= puceron du groseillier *Nasonovia ribisnigri*); dans le Valais, c'est le puceron vert et rose de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*). Le puceron vert de la salade pénètre à l'intérieur des têtes de salade. La plupart des autres espèces de puceron infestent surtout les feuilles extérieures.
- En été, la population de pucerons peut décupler en 10 jours!
- Dans les serres, les principales espèces sont le puceron du pêcher, le puceron vert et rose de la pomme de terre et le puceron à taches vertes de la pomme de terre.

Mesures de lutte avant la plantation

- Pour la culture en plein champ, choisir des variétés résistantes (résistance «Nr:0» signifie que la variété est résistante uniquement au puceron vert de la salade). Les pucerons de la salade présents en Suisse appartiennent au pathotype 1 («Nr:1»). Ceux-ci peuvent surmonter la résistance Nr: 0.
- Favoriser les auxiliaires prédateurs ou parasites en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.

Mesures de lutte après la plantation

- Inspecter régulièrement pour repérer toute attaque. Contrôler également les variétés résistantes, car elles peuvent être infestées par d'autres espèces.
- Recouvrir les cultures (uniquement des jeunes plants non infestés!) directement après la plantation par un filet de protection contre les insectes (utiliser des filets légers à mailles étroites tels que «Filbio»). Attention: recouvrir les cultures avec des filets peut favoriser les maladies fongiques!

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale (sélection)	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les pucerons	Préservation des auxiliaires
Quassia ¹⁾	«Quassan»	2 l/ha	3 jours	●●●○	●●●○
Azadirachtine	«Neem Azal T/S» «Sicid Neem»	3 l /ha 1,5 l/ha	7 jours	●●●○	●●●○
Savon de potassium	«Natural» «Siva 50»	8–20 l/ha	aucun 7 jours	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame + huile de colza	«Parexan N» ou«Pyrethrum FS» + «Genol plant», «Telmion», «Vegoil»	0,6 ou 0,4 l/ha + 0,5–5 l/ha ²⁾	3 jours	●●○○○ ³⁾	●○○○

¹⁾ Mélange avec du savon de potassium

²⁾ Concentration maximale 1 ‰

³⁾ Au cours des essais, ce principe actif donne de meilleurs résultats contre *Nasonovia* en mélange avec des produits à base d'huile de colza. L'huile de colza peut provoquer des réactions phytotoxiques («brûlures»), donc traiter le soir.

- En été, réduire à 3 - 5 jours le délai entre les pulvérisations (dans ce cas, on peut utiliser des concentrations inférieures à 20 l/ha pour le savon de potassium).
- Après le début de la formation de la tête, un traitement est peu efficace.

Suite **Salade: types Lactuca** (pommée, iceberg, lollo, feuille de chêne, etc.)

7 **Limaces** (*Deroceras* sp. et *Arion* sp.)

Important à savoir

- Les limaces grises (*Deroceras* sp. grises et petites) vivent en permanence dans les champs.
- Les limaces brunes (*Arion* sp. grandes, brunes à rousses) vivent en bordure des champs et y font des incursions.
- Les feuilles de mulch peuvent offrir un abri aux limaces (principalement en automne).

Mesures de lutte avant la plantation

- Ne pas déposer des caissettes de jeunes plants sur des surfaces couvertes de végétation. Entourer d'une barrière anti-limaces la surface où sont déposées les caissettes.
- Pour les cultures en plein champ, préparer un lit de semences fin.
- Cultiver les salades à une distance de 1 à 3 m des zones ombragées, des jachères florales et des haies. Mulcher régulièrement et autant que possible les rangs en bordure de la parcelle rendus humides par la rosée.
- En particulier après des hivers doux, ne pas cultiver sur des parcelles précédemment couvertes de végétation abondante (p. ex. engrais vert).
- Avant et après la culture, laisser circuler des canards «coureurs indiens» sur la parcelle et sur les surfaces voisines.

Mesures de lutte après la plantation

- Irriguer le matin. (Raison: le séchage rapide du sol limite le rayon d'action des limaces)

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Dans des conditions idéales d'humidité du sol et de température, les nématodes «Bioslug» ont une action efficace contre les limaces: en pépinière et en serre, appliquer en une fois à raison de 0,5 million d'unités/m² ou par traitement fractionné à raison de 0,05 million d'unités/m²). En plein champ, seuls des traitements avec 0,05 million d'unité/m² se justifient économiquement (traitement par pulvérisation sur le champ: 1000 l/ha, 2 bars (maximum 5 bars), sans filtre de buse, grosses buses).
- Granulés anti-limaces «Ferramol» et «Sluxx HP» (substance active: phosphate ferrique): application autorisée jusqu'à deux semaines après la plantation/le semis. Le produit final récolté doit être exempt de granulés.
Technique d'application: lors de la plantation on peut épandre largement (p. ex. avec un distributeur d'engrais), par la suite, déposer uniquement sur les rangs (p. ex. avec un distributeur pour épandage sur les rangs).
Influence de la température: efficace uniquement si les limaces sont actives.

Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Efficacité contre les grandes limaces	Efficacité contre les limaces grises
Nématodes	«Bioslug»	50 000 unités/m ² –500 000 unités/m ²	J: ●●○○ ¹⁾ A: ●○○○ ¹⁾	J: ●●●○ ¹⁾ A: ●●●○ ¹⁾
Posphate ferrique III	Granulés anti-limaces «Ferramol» et «Adalan» «Sluxx HP»	Grandes limaces: 12–25 kg/ha Limaces grises: 25–50 kg/ha 7 kg /ha	●●●○ – ●●●● comme le Ferramol	●●●○ – ●●●● comme le Ferramol

¹⁾ J: jeunes limaces; A: limaces adultes

Choux de type pommé (chou blanc et chou rouge, chou frisé, chou de Bruxelles), chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine (chou à feuilles)

Mesures préventives générales

- Intervalle de rotation d'au moins 4 ans pour toutes les crucifères:
- Pas d'engrais vert de crucifères.
- Incorporer rapidement à la surface du sol les restes de récolte.
- Les applications à l'aide de pendillards (droplegs) avec réglage des buses pour obtenir une aspersion latérale donnent les meilleurs résultats contre les insectes (voir note de bas de page de la section 6 «Chenilles», page 12).

1 Carence en bore

Important à savoir

- Concerne en particulier le chou-fleur et le brocoli.
Symptômes: les jeunes feuilles sont cassantes, étroites, vert foncé, les feuilles plus vieilles sont chlorotiques. Tiges creuses, taches vitreuses sur les fleurs.
- L'irrigation stimule l'absorption de nutriments

Mesures de lutte avant la plantation

- Éviter les sols légers à pH élevé et à faible teneur en bore.
- Sur des sites présentant des risques, ne pas chauler le sol directement avant la plantation pour prévenir la hernie du chou.
- Amender le précédent cultural ou la culture d'engrais vert préalable avec du compost et du fumier.

Mesures de lutte après l'apparition d'une carence

- Si l'on observe des symptômes de carence ou si la teneur en bore dans le sol est faible, appliquer un engrais foliaire contenant 1 à 2 kg/ha d'acide borique («Borax», «Bortrac», «Solubor»). Dans le cas du chou-fleur et du brocoli, il n'est pas nécessaire de fournir un justificatif démontrant la nécessité d'un apport de bore. Répéter le traitement. Le traitement est soumis à certaines obligations (voir «Liste des intrants» de 2016, page 5) et au respect d'un protocole, par exemple le «protocole sur l'utilisation d'oligoéléments pour la fertilisation», qui peut être téléchargé sur le site www.bio-inspecta.ch > Agriculture > Téléchargement documents
→ Lien direct

2 Nervation noire des crucifères (*Xanthomonas campestris*)

Important à savoir

- Maladie provoquée par une bactérie infectant la plupart des crucifères (le chou-fleur, le chou-rave, le chou blanc, le chou frisé et les adventices telles que la bourse-à-pasteur sont particulièrement sensibles).
- Se manifeste déjà sur les plants en pépinière.
- Les risques d'infection augmentent par temps chaud et humide
- Transmission par les semences, les restes de récolte et les matériaux emportés par l'eau de pluie depuis les parcelles voisines.
- Dispersion dans la parcelle par les gouttes de pluie, les lances d'arrosage et les machines (p. ex. bineuse).

Mesures de lutte avant la plantation

- Utiliser des semences saines (traitées à l'eau chaude par les semenciers¹) et des jeunes plants sains.
- Dans les régions fortement contaminées, cultiver des choux au printemps plutôt qu'en été/automne. Cultiver des brocolis au lieu de choux-fleurs.
- Réduire la densité de peuplement à moins de 4 plantes par m².
- Empêcher la propagation par les crucifères adventices (principalement la bourse-à-pasteur) dans les engrais verts par une coupe de nettoyage ou lutter efficacement contre les adventices.
- Culture de jeunes plants: éviter une humidité prolongée des feuilles. Utiliser uniquement des caissettes désinfectées si nécessaire et des substrats sans risque. Irriguer par capillarité (évite efficacement la propagation de la maladie). Contrôler régulièrement l'absence de symptômes sur les jeunes plants.

¹ Les traitements à la vapeur aérée ont donné de bons résultats dans de nombreuses applications. Sativa-Rheinau AG est un fournisseur utilisant cette technique. Attention: quand on fait traiter ou que l'on traite soi-même sans en avoir discuté avec le semencier, le taux de germination n'est généralement plus garanti.

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

Suite *Nervation noire des crucifères (Xanthomonas campestris)*

Mesures de lutte après la plantation

- Cultiver en plein champ.
- Réduire à un minimum la circulation dans les champs (personnes et machines) et le faire uniquement quand le feuillage est sec.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Incorporer superficiellement les restes de récolte.
- Ne pas effectuer une deuxième culture de crucifères la même année sur la parcelle.
- Autant que possible, renoncer à l'arrosage par aspersion ou le réduire (arrosage moins fréquent mais plus intense, sans formation d'humidité stagnante).
- Un traitement au cuivre au stade jeunes plants peut ralentir la propagation (au maximum 4 kg de cuivre pur par ha et par an).
- Après le repiquage: préparation de cuivre (p. ex. «Cuprofix» ou «Funguran Flow» autorisée (délai d'attente 3 semaines, 1 kg de cuivre pur par ha = au maximum 4 applications, pas pour le chou-rave). Le mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage. Lors d'essais, aucun effet suffisant n'a été constaté après le repiquage.

3 **Hernie du chou (Plasmodiophora brassicae)**

Important à savoir

- Maladie tellurique; l'agent pathogène peut persister plus de dix ans dans le sol.
- Peut se multiplier sur toutes les crucifères (aussi sur grandes cultures et adventices, p. ex. colza, moutarde, bourse-à-pasteur, etc.); lutter en particulier contre ces adventices.
- Moindre pression d'infection à des températures du sol inférieures à 12°C.
- Un pH bas du sol favorise la germination des spores (pratiquement pas d'infection quand le pH est supérieur à 7,2 selon le sol).
- Peut être véhiculé par les machines ou les jeunes plants infectés (Attention aux jeunes plants auto-produits!).

Mesures de lutte avant la plantation

- Ne pas cultiver sur des sols exposés à l'humidité stagnante.
- L'apport de compost et la culture sur butte (ou butter plusieurs fois pendant la culture) réduisent l'intensité de l'infection.
- L'application régulière, pendant plusieurs années, d'engrais contenant de la chitine, (p. ex. «Biosol») pour des apports d'azote peut réduire le risque d'infection.
- Chauler les sols de pH inférieur à 7 (des applications fractionnées directement avant la culture sont plus efficaces qu'une application unique).
- Chaulage d'entretien selon le pH à raison de 10 à 20 dt/ha. On a montré que des apports de 100 à 200 dt/ha permettent une nette réduction de l'infection (du fait de la nette élévation du pH).
- Traiter si possible en dernier lieu les endroits contaminés. Nettoyer les machines après usage.
- Lorsque l'on s'attend à une attaque, cultiver des variétés résistantes et tolérantes (p. ex.: chou-fleur «Clapton F1», chou blanc «Kilazol F1», chou de Bruxelles «Cronus F1», chou de Chine «Bilko F1»).

Mesures de lutte après la plantation

- Aucune possible

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Intervalle de rotation d'au moins 7 ans pour toutes les crucifères.

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

4 **Mildiou des crucifères** (*Hyaloperonospora brassicae*, anciennement: *Peronospora parasitica*)

- | | |
|---|---|
| <i>Important à savoir</i> | <ul style="list-style-type: none">• Se manifeste principalement sur les jeunes plants en pépinière ainsi que dans les cultures plus âgées de choux-fleurs, brocolis et choux-raves.• De nouvelles recherches indiquent que le mildiou de la roquette et des choux est provoqué par différentes espèces, qui s'attaquent rarement ou difficilement à d'autres hôtes. Dans le cas du colza, en revanche, le mildiou est dû à une même espèce d'agent pathogène.• Transmission par les semences, les restes de récolte et la dispersion des spores à partir de parcelles voisines. |
| <i>Mesures de lutte avant la plantation</i> | <ul style="list-style-type: none">• Choisir des variétés peu sensibles (pour le chou-fleur, p. ex. «Lecanu F1» ou «Synergy F1»).• Utiliser des semences saines (traitement à l'eau chaude par les semenciers; détails voir page 9).• Pour les cultures d'automne, réduire la densité à moins de 4 plants par m².• Jeunes plants en pépinière: veiller à une bonne circulation de l'air dans la culture. |
| <i>Mesures de lutte après la plantation</i> | <ul style="list-style-type: none">• Empêcher les longues durées d'humectation des feuilles (donc, ne pas irriguer trop tôt le matin ni tard dans l'après-midi). Faire des cultures sèches. |
| <i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i> | <ul style="list-style-type: none">• Les préparations de cuivre (p. ex. «Cuprofix» ou «Funguran Flow; délai d'attente 3 semaines, 1 kg de cuivre pur par ha = maximum 4 applications, pas pour le chou-rave) sont autorisées. Le mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage. |

5 **Alternariose des crucifères** (*Alternaria brassicae* et *A. brassicicola*)

- | | |
|---|---|
| <i>Important à savoir</i> | <ul style="list-style-type: none">• Transmission par les semences et les restes de récolte infectés.• Risque d'infection particulièrement élevé à partir de la fermeture des rangs par temps humide (typiquement, brouillard automnal). |
| <i>Mesures de lutte avant la plantation</i> | <ul style="list-style-type: none">• Choisir des variétés peu sensibles (p. ex. chou-fleur «Aviso», «Clapton», «Synergy»; chou blanc «Rivera»).• Utiliser des semences saines (traitement à l'eau chaude ou à la vapeur par les semenciers).• Réduire la densité des plants (p. ex., choux blancs <6 plants/m²; toutefois, cette mesure entraîne une augmentation du poids de la pomme). |
| <i>Mesures de lutte après la plantation</i> | <ul style="list-style-type: none">• Faire des cultures sèches.• Limiter les apports d'azote. |
| <i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i> | <ul style="list-style-type: none">• Les préparations de cuivre (p. ex. «Cuprofix» ou «Funguran Flow; délai d'attente 3 semaines, 1 kg de cuivre pur par ha = maximum 4 applications, pas pour le chou-rave) sont autorisées. Le mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage. Selon les recherches actuelles, l'effet du cuivre est insuffisant. |

6 **Chenilles:** Noctuelle du chou (*Mamestra brassicae*), piéride du chou (*Pieris brassicae*, *P. rapae*) ou teigne des crucifères (*Plutella xylostella*)

- | | |
|---|--|
| <i>Important à savoir</i> | <ul style="list-style-type: none">• La plupart des espèces passent l'hiver sous forme de chrysalides dans le sol ou sur des restes de récolte,• Attaque possible, même en rotation régulière des cultures, du fait du vol des adultes.• Plus les larves sont petites au moment du traitement, plus efficaces sont les produits phytosanitaires. |
| <i>Mesures de lutte avant la plantation</i> | <ul style="list-style-type: none">• Le travail du sol au début du printemps décime les chrysalides ayant passé l'hiver.• Favoriser les auxiliaires parasites (guêpes parasitoïdes) en installant des bandes florales pour favoriser les auxiliaires («Mélange du FiBL pour les bandes florales à auxiliaires pour la culture du chou», pour plus d'informations voir www.bioactualites.ch, mot de recherche «bandes florales»). |

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

Suite Chenilles: Noctuelle du chou, piéride du chou ou teigne des crucifères

Mesures de lutte après la plantation

- Recouvrir les cultures avec un filet de protection contre les insectes avant les premières pontes (taille maximale des mailles: 2 mm, p. ex. «Bionet», «Biocontrol Net 1.4», «Rantai K», «Filigran»). Attention à l'accumulation possible de chaleur quand les températures sont élevées.
- À partir du début du vol des ravageurs, inspecter régulièrement les cultures pour détecter les attaques à temps (en particulier, le chou-fleur et le brocoli, le chou pommé et le chou de Bruxelles, tenir compte des communications des services d'alerte).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Il est plus facile de traiter tant que les chenilles consomment encore les feuilles externes. Il est plus efficace de lutter contre les jeunes chenilles (surtout de noctuelle du chou) que contre les plus âgées, en particulier avec des produits à base de BT et de pyrèthrine.
- Après la récolte, incorporer le plus rapidement possible à la surface du sol les peuplements contaminés, pour empêcher la nymphose des chenilles.
- Des applications supplémentaires avec des droplets peuvent améliorer les résultats (voir note de bas de page¹)
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les chenilles	Préservation des auxiliaires
Bacillus thuringiensis (BT) kurstaki ²⁾	«Delfin» «Dipel DF»	0,5 kg/ha (noctuelle du chou 0,6 kg/ha)	7 jours 3 jours	Piéride du chou ⁴⁾ : ●●●● Noctuelle du chou: ●○○○	●●●●
Bacillus thuringiensis (BT) aizawai ²⁾	«Agree WP», «XenTari WG»	1,5 kg / ha 1 kg/ha	7 jours	Piéride du chou ⁴⁾ : ●●●● Noctuelle du chou: ●●○○	●●●●
Spinosade + huile de pin ³⁾	«Audienz» + «Heliosol»	0,3 à 0,4 l/ha + 2 l /ha	7 jours	Toutes les chenilles: ●●●●	●●○○ ⁶⁾
Pyrèthrine + huile de sésame	«Pyrethrum FS» «Parexan N»	0,5 à 1 l/ha 1 à 2 l/ha	3 jours	Piéride du chou ⁵⁾ ●●○○	●○○○

²⁾ Ne pas mélanger BT avec la pyrèthrine. L'appétence du produit pour les chenilles est renforcée en y mélangeant 1 % de vinasse ou de sucre. Insecticide d'ingestion, donc veiller à obtenir un bon mouillage homogène de toutes les parties aériennes de la plante. Traiter le soir ou par temps couvert (forte sensibilité aux UV). Meilleur effet du BT à des températures supérieures à 12°C. À des températures plus basses, utiliser du spinosade. Après de fortes précipitations ou irrigation, répéter le traitement par BT.

³⁾ Le mélange avec «Heliosol» améliore le mouillage pour tous les types de choux

⁴⁾ Aussi bien la piéride du chou que la teigne des crucifères

⁵⁾ Traitement avec pyrèthrine + huile de sésame autorisé uniquement contre la piéride du chou.

⁶⁾ Toxique pour les guêpes parasitoïdes.

¹ Technique d'application après la fermeture des rangs: les essais ont montré que la pulvérisation sous-foliaire (droplets) en combinaison avec l'utilisation de rampes de pulvérisation (p. ex. droplets de la société Kuhn AG, Dintikon) est la plus efficace. Dans le cas des dispositifs de pulvérisation classiques, les meilleurs résultats sont obtenus en les équipant de buses d'injection, réglées pour obtenir une aspersion vers l'avant, sous pression élevée, ou, de préférence, avec un porte-buses multiple (p. ex. tête TwinSprayCap)

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

7 *Altises* (*Phyllotreta* sp.)

Important à savoir

- Les coléoptères adultes et les larves peuvent provoquer des dégâts aux parties aériennes des plantes. Chez la plupart des espèces, il y a seulement une génération par an.
- Les coléoptères passent l'hiver dans le sol à proximité de crucifères (adventices, engrais vert et cultures); dès lors ne pas choisir des parcelles sur lesquelles des crucifères ont été cultivées l'année précédente.
- Les cultures plantées par temps sec et chaud sont principalement menacées.

Mesures de lutte avant la plantation

- Éviter les lits de semences trop fins.
- Utiliser des plants robustes, bien développés
- Veiller à ce que les plants repiqués croissent rapidement.

Mesures de lutte après la plantation

- Recouvrir les cultures non infestées directement après la plantation avant l'apparition des premiers coléoptères par un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles: 0,8 mm, p. ex. «Biocontrol Net 0.8», «Filbio», «Rantai S48») ou un voile. Si la taille des mailles est >0,8 mm les altises mangent les feuilles à travers le filet.
- Les voiles non endommagés offrent la meilleure protection (attention: risque d'accumulation de chaleur).

Mesures en cas d'attaque

- L'attaque peut être retardée en épandant de la poudre de roche (ou pour une granulométrie plus fine, en pulvérisant avec Heliosol à raison de 2 l/ha).
- Irriguer en période de sécheresse.
- Traitement possible avec du spinosade («Audienz» à raison de 0,3–0,4 l /ha + «Heliosol» 2 l/ha). Délai d'attente 7 jours. Suivant le temps, il est nécessaire d'effectuer différents traitements à intervalles courts (tenir compte de la rentabilité, toxique pour les parasites des pucerons).

8 *Puceron cendré du chou* (*Brevicoryne brassicae*)

Important à savoir

- Risque accru d'infestation généralement dans les premières semaines après la plantation par temps chaud et sec.
- Passe l'hiver sous forme d'œufs d'hiver sur des restes de récolte. Vol à partir de mai ou juin. Tenir compte des communications des services d'alerte.
- Dans des conditions favorables, les auxiliaires parasites naturels assurent la régulation des ravageurs. Donc, pour les traitements, choisir des produits préservant les auxiliaires.

Mesures de lutte avant la plantation

- Planter uniquement des plants exempts de pucerons.
- Recouvrir les jeunes plants, en pépinière en plein champ, pendant leur croissance avec un filet de protection contre les insectes (taille des mailles <1,4 mm; p. ex. «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K»).
- Assurer une croissance rapide, une bonne structure du sol et un apport suffisant en nutriments (surtout en potassium).
- Favoriser les auxiliaires parasites et prédateurs (guêpes parasitoïdes, coccinelles) en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.

Mesures de lutte après la plantation

- Inspecter régulièrement les cultures durant les 4 premières semaines après la plantation pour repérer toute infestation.

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

Suite Puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae*)

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Les traitements ne sont plus efficaces quand les feuilles sont enroulées.
- Par temps sec, irriguer pour favoriser une croissance rapide des plantes.
- Broyer les restes de récolte et les incorporer superficiellement.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les pucerons	Préservation des auxiliaires
Savon de potassium	«Siva 50»	20 l/ha ¹⁾	7 jours	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame ²⁾	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1 à 2 l/ha 0,5–1 l/ha	3 jours	●●○○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	3 jours	●●○○	●●●○

¹⁾ Avec plusieurs traitements à intervalles courts, on peut aller jusqu'à 8 l/ha

²⁾ Le mélange avec des produits à base d'huile de colza améliore l'efficacité (voir «Salade» page 7).

- Appliquer avec des droplegs et en réglant les buses pour obtenir une aspersion latérale

9 Cécidomyie du chou (*Contarinia nasturtii*)

Important à savoir

- Menace les plantations de brocolis, de choux de Bruxelles et de choux-raves mais également de choux-fleurs, romanesco et choux rouges, en particulier dans les endroits humides.
- Passe l'hiver dans le sol sous forme de chrysalide, dans les champs où des choux ou des colzas ont été cultivés l'année précédente; l'adulte apparaît quand l'humidité et la température sont suffisantes et vole vers de nouvelles cultures.
- Vol de la fin avril à la fin mai; principales attaques durant les mois d'été jusqu'à la mi-ou la fin-septembre. Les générations se chevauchent. Tenir compte des communications des services d'alerte.
- Attaques fortes dans certaines régions (Seeland, lac de Constance) et dans les cultures intensives de colza.

Mesures de lutte avant la plantation

- Cultiver uniquement sur des parcelles exposées au vent et rapidement sèches.
- Respecter une distance d'au moins 100 m par rapport aux parcelles infestées l'année précédente.
- Protéger les jeunes plants en pépinière à l'air libre avec un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles: 0,9 mm, p. ex. «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48»).

Mesures de lutte après la plantation

- Dans les endroits infestés, protéger les cultures avant le vol avec des filets de protection (taille maximale des mailles: 0,9 mm, voir ci-dessus). Tenir compte des communications et prévisions d'attaques locales et utiliser des pièges à phéromones.
- Surveiller les attaques avec des pièges à phéromones directement dans la parcelle. S'informer auprès d'un vulgarisateur pour l'interprétation (il y a de grandes différences d'un champ à l'autre et l'identification des insectes nécessite une certaine expérience).

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

Suite Cécidomyie du chou (*Contarinia nasturtii*)

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Le seuil de dégât économique est atteint quand on observe plus de 5 mâles en 3 jours sur le piège à phéromones et que les cultures se trouvent à un stade sensible. Lorsque des symptômes de dégâts sont visibles, il est trop tard pour traiter.
- On peut traiter avec du spinosade («Audienz», 0,3 à 0,4 l/ha). Délai d'attente: 7 jours. Pulvériser le soir, pour éviter d'exposer les abeilles et bourdons. Les points d'attaque et les pontes des femelles doivent être directement touchés. Il importe que le cœur des choux soit bien mouillé avec la suspension pulvérisée et de vérifier que ce résultat est obtenu. Le mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage. Déterminer le bon moment pour la pulvérisation à l'aide de pièges à phéromones.
- L'utilisation complémentaire de pendillards (droplegs) améliore l'effet du traitement (voir note de bas de page de la section 6 «Chenilles», page 12) – surtout dans le cas des choux de Bruxelles et des brocolis de plus grande taille, sur lesquels les cécidomyies peuvent continuer à se développer sur les branches latérales.
- Poursuivre la surveillance avec des pièges à phéromones après traitement. En cas de vol persistant, répéter le traitement après 7 jours.
- Broyer les restes de récolte et incorporer rapidement à la surface du sol.

10 Mouche blanche du chou/aleurode (*Aleyrodes proletella*)

Important à savoir

- S'attaque de préférence aux choux de Bruxelles ainsi qu'aux choux frisés non pommés, choux frisés pommés, choux-raves et à d'autres types de choux.
- Principaux dommages: perte de récolte (rosettes des choux de Bruxelles, têtes des choux pommés frisés) avec formation de fumagine.
- Au moins 5 générations par an.

Mesures de lutte avant la plantation

- Éviter la proximité de champs dans lesquels des choux ont été cultivés l'année précédente.

Mesures de lutte après la plantation

- Recouvrir les surfaces cultivées avec un filet de protection contre les insectes avant l'attaque (taille maximale des mailles: 0,9 mm, p. ex. «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48»). Efficace uniquement quand il n'y a pas d'autres cultures de choux à proximité (sinon, il y aura une nouvelle attaque à l'enlèvement du filet).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Un traitement n'est généralement pas utile en raison d'un effet modéré, mais reste possible avec les produits suivants:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les mouches blanches	Préservation des auxiliaires
Pyréthrine + huile de sésame + huile de colza	«Parexan N» ou «Pyrethrum FS» en mélange avec: «Genol plant», «Telmion», «Vegoil»	1 - 2 l/ha 0,5-1 l/ha + 0,5-5 l/ha	3 jours	●●○○	●○○○

Seul un mélange avec des produits à base d'huile de colza (min. 1 %) et l'utilisation de pendillards (droplegs: voir note de bas de page de la section 6 «Chenilles», page 12) permet d'obtenir un effet contre l'extension de l'attaque de la mouche blanche.

- Les meilleurs résultats sont obtenus en associant filet de protection et traitement (traiter chaque fois que le filet est retiré pour sarcler).

Suite Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine

11 Mouche du chou (*Delia brassicae*)

- Important à savoir**
- Se manifeste dans les régions de cultures intensives de choux et de colza.
 - Les jeunes plants et les nouvelles plantations sont particulièrement exposés.
 - Passe l'hiver sous forme de pupes dans les champs dans lesquels des choux ou du colza ont été cultivés l'année précédente, ainsi que sur des colzas ayant passé l'hiver, d'où elle s'envole vers de nouvelles cultures.
 - Les pontes sont sensibles à la sécheresse.
 - Les dégâts au niveau des racines peuvent être compensés par une bonne croissance racinaire. Des attaques de la tige sont également possibles, en particulier sur le brocoli. En été et en automne, des attaques peuvent se produire au niveau des rosettes de choux de Bruxelles et de la base des feuilles ou même de la pomme de choux blancs et de choux de Chine.
- Mesures de lutte avant la plantation**
- Si possible, ne pas cultiver à proximité de champs attaqués l'année précédente.
 - Ne pas fertiliser avec du fumier directement sur les cultures.
 - Favoriser les auxiliaires prédateurs et parasites (staphylins, guêpes parasitoïdes, araignées) en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.
- Mesures de lutte après la plantation**
- Planter profondément et bien butter, pour stimuler la formation de racines latérales.
 - Recouvrir les cultures de filets de protection contre les insectes avant le vol des mouches du chou (taille maximale des mailles: 2 mm, p. ex. «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran») ou d'un voile au printemps (tenir compte des communications des services d'alerte).
 - Tenir compte des communications des services d'alerte. En période de vol, inspecter régulièrement les cultures pour détecter les attaques (pontes sur le collet).
- Mesures de lutte en cas d'attaque (en prévision d'attaque)**
- Arroser les jeunes plants avant le repiquage avec Audienz (12 à 20 ml de produit pour 1000 plants, max. 1 x par culture).
 - Irriguer le moins possible les cultures en plein champ pendant la période de ponte.

12 Tenthrède de la rave (*Athalia rosae*)

- Important à savoir**
- Les larves d'abord vertes, noires par la suite, ressemblent à des chenilles de papillons.
 - Attaque principalement les choux de Chine, mais aussi des radis ronds et des radis longs. Peut produire deux à trois générations et peut détruire une grande masse de feuilles en peu de temps.
- Mesures de lutte avant la plantation**
- Reproduction importante dans l'engrais vert de moutarde. Dès lors, ne pas cultiver de moutarde à proximité ou alors mulcher la culture bien avant la plantation des choux.
- Mesures de lutte après la plantation**
- Installer des filets de protection contre les insectes avant le vol (taille maximale des mailles: 2 mm, p. ex. «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran»).
- Mesures en cas d'attaque**
- Pas de produits phytosanitaires autorisés.
 - Partiellement sensible aux traitements contre les altises, les cécidomyies du chou, les mouches mineuses du colza et les chenilles (avec spinosade et pyrèthrine; les produits à base de BT ne sont pas efficaces!).

Suite **Choux de type pommé, chou-fleur, brocoli, chou-rave et chou de Chine**

13 **Mouche mineuse du colza** (*Scaptomyza flava*)

Important à savoir

- Attaque divers types de choux, plusieurs générations se succédant. Les larves creusent souvent des galeries à la face inférieure des feuilles; les pupes peuvent être dissimulées dans les pommes des choux.
- Dégâts importants surtout sur le chou de Chine. Les mines sont des portes d'entrée pour les agents de pourriture.

Mesures de lutte avant la plantation

- Éviter la proximité immédiate d'autres types de choux et de crucifères (p. ex. engrais vert ou colza).
- Rechercher la présence de points de succion blancs et de mines.

Mesures de lutte après la plantation

- Installer des filets de protection contre les insectes avant le vol (taille maximale des mailles: 0,9 mm, p. ex. «Biocontrol Net 0.9», «Rantai S48»).

Mesures en cas d'attaque

- Traitement possible avec du spinosade («Audienz», 0,3–0,4 l/ha). Délai d'attente 7 jours. Pulvériser le soir pour ne pas exposer les abeilles et les bourdons. Le mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage.
- Mulcher et incorporer rapidement après la récolte.

Radis rond, Radis long

Mesures préventives générales

- Interruption d'au moins 3 ans de la culture de toutes les crucifères, à la plus grande distance possible des parcelles de l'année précédente.
- La culture des radis en plein champ nécessite des filets de protection.

1 Consistance fibreuse

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Phénomène physiologique. S'observe dans des radis restés trop longtemps en terre ou après un approvisionnement en eau inégal par temps chaud et sec.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à la sensibilité de la variété: les radis ronds tels que «Celesta» et «Rudi» et les radis longs tels que «Rex» sont peu sensibles.
<i>M. de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas de besoin, irriguer avec un stimulateur de formation de tubercules.
<i>Mesure de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

2 Mildiou (*Hyaloperonospora brassicae* précédemment: *Peronospora parasitica*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Infecte surtout les radis ronds, feuilles et tubercules.• Des études récentes montrent que les différentes espèces ou pathotypes de mildiou qui infectent les radis ronds, la roquette et les choux n'attaquent pas ou difficilement d'autres espèces.• Transmission via les semences, restes de récolte et spores provenant de cultures voisines.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à la sensibilité de la variété: les radis ronds tels que «Celesta» ou «Rosetta» sont peu sensibles.• Utiliser des semences saines.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les feuilles doivent être sèches avant la nuit; éviter la formation de rosée dans les cultures sous abri.
<i>M. de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

3 Pourriture noire (*Aphanomyces raphani*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Attaque surtout les radis longs, moins les radis ronds (mais la variété «Eiszapfen» est particulièrement sensible). Se manifeste à partir de 15 °C (optimum 22-27 °C). Peut provoquer des dégâts surtout sous abri vitré et tunnel en plastique.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à la sensibilité de la variété. Radis longs: Minowase Summer Cross 3 et Neptun F1 sont moins sensibles, les variétés hâtives européennes sont plus sensibles.• En serre ou sous tunnel, traiter à la vapeur dans tous les cas après attaque les années précédentes. Préalablement, adresser une demande à l'organisme certificateur (voir également «concombre» section 2 «pourriture noire des racines», p. 46).• Respecter un intervalle de rotation d'au moins 3 ans.• Éviter les sols à humidité stagnante et pH élevé (> 6,5).• Utiliser des semences saines (la propagation par les semences est possible, mais c'est rarement la cause principale).• Les radis longs repiqués sont moins sensibles (système spécial nécessaire, p. ex. set de godets en papier «paperpots»).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pour renforcer les plantes, utiliser préventivement «RhizoVital 42» (<i>B. amyloliquefaciens</i>) à raison de 0,5 l/ha.
<i>M. de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Composter les plantes infectées dans les règles de l'art ou les éliminer.

4 Gale commune (*Streptomyces scabies*) → voir betterave rouge, section 4 «gale commune», p. 38

Suite Radis rond, Radis long

5 Mouche du chou (*Delia radicum*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Surtout présente dans les régions où le chou et le colza sont abondamment cultivés.• Attaque les radis longs et les radis ronds principalement à la première génération au printemps après le retrait des voiles.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Respecter un intervalle de rotation par rapport aux choux et au colza, éviter les champs avec des cultures de choux ou colza dans le voisinage.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Protéger les cultures avant le vol des mouches du chou avec des filets de protection contre les insectes (taille des mailles jusqu'à 2 mm, p. ex. «Biocontrol Net 1.4», «Bio-net», «Rantai K», «Filigran») ou recouvrir d'un voile au printemps (tenir compte des communications des services d'alerte).
<i>Mesure de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

6 Altise du chou (*Phyllotreta sp.*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les coléoptères adultes endommagent fortement les feuilles. Selon l'espèce, les larves attaquent également le tubercule et y creuse des galeries. Chez la plupart des espèces, il y a une génération par an.• Les cultures fraîchement repiquées par temps sec et chaud sont particulièrement menacées.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Il y a moins de dégâts dans les tunnels en plastique, donc tester des cultures protégées également en été (avec des variétés adaptées).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Recouvrir les cultures directement après le semis avant la première apparition des coléoptères avec un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles 0,9 mm, p. ex. «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48») ou recouvrir d'un voile. Si les mailles ont une taille > 0,9 mm, les altises mangent les feuilles au travers des filets.• Un voile (intact) assure la meilleure protection (attention: risque de condensation).
<i>Mesure de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

7 Cloportes, collemboles, symphyles, larves de mouches (p.ex. *bibions*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les parties abrasées sur les radis ronds, souvent de forme arrondie ou ovale, peuvent être dues à un grand nombre de ravageurs différents. La taille des taches varie suivant le ravageur. Les optimum de température sont très variables (cloportes quand les températures sont basses, symphyles à partir de 15°C).• Les dégâts apparaissent dans des conditions humides, également en serre et dans les tunnels.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas épandre de compost ni de restes de récolte directement avant la culture car ceux-ci constituent une source de nourriture pour les organismes dégradant les plantes, tels que collemboles et cloportes.• Un sol actif stimule les antagonistes.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Maintenir secs serre et tunnel.
<i>Mesure de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

8 Tenthrede de la rave → voir «choux», section 12 «tenthrede de la rave», p. 16

- Utiliser un filet de protection contre les insectes; aucune mesure directe de lutte possible.

Mesures préventives générales

- Intervalle de rotation d'au moins 3 ans (carottes ou espèces de la même famille, p. ex. céleri, fenouil et persil).
- Cultiver sur des parcelles exposées au vent.
- Incorporer superficiellement les restes de récolte (fanés, écarts de tri ou carottes non récoltées) pour permettre une décomposition rapide.

1 Maladies des racines: *Alternaria radicina* (= alternariose ou maladie des taches brunes), *Chalara sp.*(= *Thielaviopsis sp.*, *Chalaropsis sp.*), *Rhexocercosporidium carotae* (*Pseudocercosporidium*), etc.

Important à savoir

- *Alternaria radicina* s'attaque uniquement aux ombellifères. Les autres pathogènes des racines infectent diverses espèces.
- Les attaques de *Pseudocercosporidium* se produisent principalement à des températures élevées à la récolte ainsi que dans des conditions humides pendant la période de culture et sur les carottes blessées.
- *Chalara* ne commence souvent à se développer que pendant l'entreposage, même à basse température.
- Éliminer de l'entrepôt les restes de terre et de plantes avant d'y introduire la nouvelle récolte et, en cas d'attaque importante l'année précédente, le désinfecter.

Mesures de lutte avant le semis

- Intervalle de rotation d'au moins 6 à 7 ans.
- Faible risque d'infection par *Chalara* dans les sols légèrement acides et après des cultures de céréales ou de choux. Faire procéder à un dépistage de *Chalara* dans les sols.
- Utiliser des semences traitées (traitement à la vapeur ou à l'eau chaude par les semenciers; efficace uniquement contre *Alternaria*; pour plus de détails, voir page 9).

Mesures de lutte après le semis

- Pour une meilleure résistance à l'entreposage, récolter par temps sec et avec précaution (éviter si possible les blessures).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Entreposer uniquement des carottes saines. Éviter les blessures.
- Récolter si possible les carottes à entreposer quand la température du sol est fraîche et refroidir aussi rapidement que possible pour amener à la température d'entreposage (0 à 1°C).
- Incorporer superficiellement les restes de carottes et les feuilles pour favoriser leur décomposition.
- Nettoyer à l'eau claire les lieux de stockage susceptibles d'être contaminés par *Chalara*.
- Ne pas éliminer les déchets de végétaux, la terre et l'eau de lavage d'entrepôts contaminés sur des sols non contaminés. Dans les installations de méthanisation (processus se déroulant à >55°C), les spores de «*Chalara*» sont inactivées sous l'effet de la digestion anaérobie et de NH₄.

Suite Carotte

2 Alternariose du feuillage (*Alternaria dauci*)

Important à savoir

- Peut être transmise par les semences.
- Risque d'attaque plus élevé en automne. Les racines peuvent ensuite être infectées.
- Un feuillage chétif peut rendre la récolte mécanique impossible.

Mesures de lutte avant le semis

- Choisir des variétés tolérantes (p. ex. «Bolero F1» pour une récolte automnale).
- Utiliser des semences saines, traitées à la vapeur ou à l'eau chaude par les semenciers; pour plus de détails, voir page 9).
- Limiter les apports d'azote. Dans des sols fertiles, on peut les supprimer totalement.
- Éviter de cultiver des carottes de garde sur des parcelles situées dans des cuvettes mal asséchées.
- Veiller à créer de bonnes conditions pour un séchage rapide: culture sur des parcelles exposées au vent, rangs disposés dans le sens du vent dominant et peuplement pas trop dense et bien aéré (culture sur butte à une distance de 75 cm ou sur planche avec un maximum de 3 rangs).

Mesures de lutte après le semis

- Inspection régulière pour repérer les premiers foyers d'infection, au plus tard à partir de la fermeture des rangs.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Dans les endroits soumis à une pression d'infection élevée, traiter au cuivre: première application avec 0,4–0,6 kg, ensuite avec 1,6 kg pour un contenu de 50 % en substance active (= 800 g Cu/ha), délai d'attente de 3 semaines. Veiller à ce que l'application¹ soit optimale. En cas de précipitations (>25 mm) et en cas de pression d'infection élevée persistante, répéter le traitement.
- Dans des conditions favorables (voir ci-dessus), si l'infection est modérée et la variété tolérante, le traitement au cuivre peut généralement être évité.

3 Mouche de la carotte (*Psila rosae*)

Important à savoir

- Hiverné à l'état de larve dans des racines infestées ou à l'état de larve et de pupes dans le sol; vol de l'adulte à partir de fin avril / début mai pour la ponte. Généralement, 3 générations par an.
- La racine principale n'est infestée que 3 à 4 semaines après la ponte, car les larves se nourrissent d'abord des racines latérales.

Mesures de lutte avant le semis

- Ne pas cultiver à proximité de champs infestés l'année précédente, près de haies ou de champs de maïs. Le risque d'infestation peut être réduit en cultivant sur des parcelles exposées au vent.
- Semer les carottes de garde au plus tôt à la mi-juin et au plus tard début juillet.

Mesures de lutte après le semis

- Pour surveiller le vol, suspendre au moins deux pièges pour mouches de la carotte de couleur orange par champ (à 10 cm au-dessus des plantes, le long des limites du champ à proximité de haies ou de champs de maïs).
- Après avoir retiré le non-tissé protégeant les carottes précoces, les recouvrir d'un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles: 1,4 mm, p. ex. «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Filbio», «Rantai K») jusqu'à 3–4 semaines avant la récolte. Si la récolte est échelonnée, la culture doit rester couverte plus longtemps.
- Après la levée, pendant la période de vol, le développement des larves peut être entravé par un sarclage fréquent et par buttage (efficacité limitée).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Récolter au plus tard 4 semaines après le début du vol, afin d'éviter les dégâts en entreposage (en supposant les carottes presque à maturité pour la récolte). Ne pas entreposer des carottes infestées.
- Broyer les restes de récolte et les incorporer superficiellement pour entraver la poursuite du développement des larves. Utiliser les écarts de tri comme fourrage ou bien les composter, ne pas les remettre dans les champs.

¹ Voir note de bas de page dans «Choux de type pommé», section 6 «Chenilles», page 12

Suite Carotte

4 *Psylle de la carotte* (*Trioza apicalis*)

Important à savoir

- Peut être problématique dans certaines régions.
- Les conifères servent d'hôtes intermédiaires.
- Attaques de début juin à début août. Dégâts provoqués uniquement jusqu'au stade 5 feuilles (plus longtemps dans le cas de carottes précoces). Un temps chaud et sec favorise le développement des ravageurs.

Mesures de lutte avant le semis

- Sur les sites infestés, renoncer aux semis précoces (de façon à exposer moins longtemps les plantes au vol). L'expérience montre que les semis ne sont pratiquement plus attaqués à partir de la fin juin.

Mesures de lutte après le semis

- Le mulch de sciure d'épicéa a un effet répulsif mais son utilisation a un coût élevé.
- Sur les sites fortement infestés, recouvrir les cultures avec un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles: 2 mm, p. ex «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Filbio», «Rantai K», «Filigran»). Recouvrir les carottes de garde au moins jusqu'au stade 5 feuilles et, idéalement, les carottes précoces plus longtemps encore.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Aucune intervention possible.

5 *Tipules* (*Tipula* sp.)

Important à savoir

- Ponte entre août et septembre à l'abri d'un couvert végétal fermé dans des endroits humides (prairies artificielles, engrais vert).
- Dégâts provoqués surtout en avril/mai par les larves de certaines espèces (par exemple, la tipule potagère) mais également en été.
- Les larves ne remontent à la surface du sol que la nuit ou par temps de pluie.

Mesures de lutte avant le semis

- Ne pas semer de carottes avant le mois de juin sur les parcelles humides où a été semé un engrais vert ou du trèfle l'automne précédent.
- Pour lutter contre la tipule, étendre des sacs de jute humides et rechercher les larves le lendemain matin là où le sol a été recouvert.
- Si l'infestation est importante, travailler intensivement le sol sec en surface et attendre jusqu'à la mi-mai pour semer (la larve se nourrit moins).
- L'année précédente (sept./oct.), l'utilisation de nématodes dans les prairies, p. ex. Carponem ou Nemastar (*Steinernema carpocapsae*), est possible mais dans la plupart des cas peu rentable (épandage voir vers gris).

Mesure de lutte après le semis

- Si l'on procède à un désherbage au brûleur à gaz, le faire tôt le matin (permet de réduire la population de ravageurs).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Aucune possible.

6 *Vers gris* (*Agrotis* sp.)

Important à savoir

- Le vers gris vit caché dans le sol dès le 3^e stade larvaire.
- Selon l'espèce, différentes périodes de ponte. Vol à partir de la mi-mai jusqu'à la mi-juin.

Mesures de lutte avant le semis

- En mai/juin, avant le semis, laisser les parcelles en jachère (sans source de nourriture, pas de ponte).

Mesures de lutte après le semis

- Après le désherbage au brûleur à gaz, recouvrir le semis d'un filet de protection contre les insectes, pour empêcher la ponte.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Les jeunes larves sont sensibles à l'humidité. Un arrosage en période sèche peut réduire l'infestation.
- L'utilisation de nématodes, p. ex. Carponem ou Nemastar (*Steinernema carpocapsae*), est autorisée mais dans la plupart des cas peu rentable.¹

¹ Traitement possible par pulvérisation: 1000 l/ha, 2 bars (maximum 5 bars), sans filtre de buse, utiliser de grosses buses

Suite Carotte

7 **Puceron de l'aubépine et de la carotte** (*Dysaphis crataegi*) **et puceron des racines de la carotte** (*Pemphigus phenax*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Peut être problématique dans certaines régions. L'aubépine sert d'hôte intermédiaire pour <i>Dysaphis crataegi</i> et le peuplier noir pour <i>Pemphigus phenax</i>.• Sur des plantes jeunes, une attaque précoce peut entraîner des dégâts importants tandis qu'une infestation tardive a des effets négligeables.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Prudence dans les sites infestés l'année précédente. Enlever les feuilles d'aubépine portant des galles.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sur les sites fortement infestés, recouvrir les cultures d'un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles 1,4 mm).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Intensifier l'irrigation pour minimiser les dégâts.

8 **Nématode à galles des racines** (*Meloidogyne hapla*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Dégâts rares si les intervalles de rotation conseillés sont bien respectés.• Plantes-hôtes: presque toutes les espèces maraîchères, de nombreuses grandes cultures et diverses adventices.• Facteurs de risque: sols légers à faible teneur en humus, envahissement important par les adventices et températures élevées du sol.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Intervalle d'au moins 3 ans pour les carottes, céleris, scorsonères, betteraves et épinards.• Faire précéder de préférence par une culture de céréales ou prairie à base de graminées uniquement (les espèces de trèfle sont également des hôtes potentiels).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas remettre sur les champs des parties de plantes infestées (avec des galles).• En cas d'infestation modérée, cultiver des céréales en désherbant systématiquement ou un engrais vert avec des graminées compétitives (p. ex. avoine nue). En cas d'infestation modérée à forte, installer une culture-piège avec des variétés de radis oléifères peu sensibles (p. ex. «Commodore», retourner le sol après 6 semaines), réaliser une jachère noire et faire suivre par une culture de céréales d'hiver. Nécessité de lutter efficacement contre les adventices.• En cas de très forte infestation: établir un plan d'assainissement avec un conseiller.• Importance d'une lutte efficace contre les adventices. Empêcher la dispersion sur l'exploitation par des mesures d'hygiène appropriées (nettoyage des machines).• Améliorer la teneur en humus à long terme des parcelles pauvres en humus avec des engrais verts et un apport de substances organiques (compost, fumier).

9 **Nématodes endoparasites migrants des racines** (*Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*) → voir «Céleri», section 6, page 26

10 **Limaces** (principalement limaces grises *Deroceras sp.*) → voir «Salade», section 7, page 8

Mesures préventives générales

- Intervalle de rotation: au moins 4 ans pour le céleri, 5 ans pour le persil et 2 ans pour les autres espèces d'ombellifères.

1 Pourriture du cœur (cœur noir - carence en bore)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Risque accru avec la sécheresse et dans les sols à pH élevé.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les sols légers à pH élevé et à faible teneur en bore. • Déterminer la quantité de bore dans le sol par des analyses. • Éviter les apports en calcium avant les cultures de céleri. • Amender le précédent cultural ou la culture d'engrais vert préalable avec du compost et du fumier. • Peu de symptômes sont observés sur les variétés telles que «Monarch» ou «Rex».
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Irriguer pour stimuler l'apport de nutriments. • Aucune autre mesure possible.
<i>Mesures de lutte en cas d'apparition de signes de carence</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Si l'on s'attend à une carence en bore (faible teneur dans le sol, expérience des années précédentes), appliquer un engrais foliaire contenant 1 à 2 kg/ha d'acide borique («Bor-trac», «Solubor», «Borax»). Répéter le traitement. Pour le céleri, le traitement est autorisé sans autre obligation, mais en respectant le protocole, par exemple le «protocole sur l'utilisation d'oligoéléments pour la fertilisation», qui peut être téléchargé sur le site www.bio-inspecta.ch > Agriculture > Téléchargement documents → Lien direct

2 Pathogènes responsables de pourriture: par exemple *Sclerotinia* (*Sclerotinia sclerotiorum*), pourriture racinaire violette (*Rhizoctonia crocorum*), *Alternaria radicina*, pourriture molle bactérienne (*Erwinia carotovora*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Les agents pathogènes peuvent persister jusqu'à 7 ans dans le sol. • Un taux d'humidité de l'air élevé/une forte pluviosité et la chaleur favorisent un développement épidémique. • Les cultures de gros céleris-raves sont particulièrement menacées.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalle de rotation d'au moins 3 ans (y compris pour d'autres légumes racines, p. ex. carottes, betteraves et pommes de terre). Ne pas utiliser le tournesol comme engrais vert. • Cultiver sur des sites exposés au vent, s'asséchant rapidement, sans humidité stagnante. • Pour une bonne circulation de l'air, laisser une grande distance entre les plants (500–600 plants/a). • Pour éviter les infections par <i>Alternaria radicina</i>, utiliser des semences saines (traitées à l'eau chaude par les semenciers, détails voir page 9). • En cas d'infection par <i>Sclerotinia</i> l'année précédente, trois mois avant la plantation des céleris, épandre préventivement <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans» 40 g/a à 10 cm, 80 g/a à 20 cm de profondeur) sur les restes de récolte avant de les incorporer dans le sol. Ne pas retourner ou travailler le sol en profondeur avant la plantation.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigation modérée. • Récolter uniquement par temps sec. • Entreposer rapidement la récolte au froid. • Conserver à basse température (0 à 1°C).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas entreposer de récoltes contaminées. • En cas de forte infection par <i>Sclerotinia</i>, répandre <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans» 20 g/a) sur les restes de récolte, puis incorporer ceux-ci dans le sol.

Suite Céleri

3 *Septoriose (Septoria apiicola)*

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Maladie la plus fréquente du céleri. Peut provoquer des pertes de récolte très importantes.• Propagée par les semences, des restes de récolte contaminés et à partir de parcelles voisines.• Propagée dans les cultures par les systèmes d'arrosage par pulvérisation, les personnes et les machines.• Le risque d'infection augmente avec la durée pendant laquelle les feuilles restent humides.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Utiliser des semences saines (semences traitées à l'eau chaude par les semenciers, pour plus de détails voir page 9).• Cultiver des variétés à croissance rapide telles que «Goliath», «Monarch» ou «Rex».• Pour une bonne circulation de l'air, laisser une grande distance entre les plantes (50 cm x 30–40 cm = 500–600 plantes par are).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Inspecter régulièrement pour repérer toute infection, au plus tard à partir de la fermeture des rangs.• Les attaques sont d'abord visibles sur les feuilles les plus âgées.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• En début d'attaque, retirer les feuilles sur lesquelles apparaissent des foyers d'infection afin de freiner l'extension de la maladie.• Limiter à un minimum les passages dans les cultures.• Tenir compte des communications des services d'alerte. En cas de forte pression d'infection persistante dans la région (voir ci-dessus) ou d'apparition des premiers foyers d'infection, traiter avec du cuivre: 1,6 kg pour un contenu de 50 % en substance active (= 800 g Cu/ha), maximum 5 traitements par an, délai d'attente de 3 semaines. Veiller à appliquer de manière optimale¹. En cas de précipitations (>25 mm) et en cas de pression d'infection élevée persistante, répéter le traitement.

4 *Gale rugueuse (Phoma apiicola)*

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• L'infection est favorisée par l'humidité du sol après la plantation.• L'infection se propage surtout par la contamination du sol.• D'autres ombellifères (p. ex. fenouil, carotte, panais, aneth, persil, cerfeuil ou coriandre) peuvent servir de plantes-hôtes.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Intervalle de rotation d'au moins 3 ans pour toute espèce d'ombellifères.• Ne pas cultiver sur des sols en permanence humides.• Nettoyer soigneusement à la vapeur sous pression les récipients et surfaces de culture des jeunes plants.• Pour une bonne circulation de l'air, laisser une grande distance entre les plants (50 cm x 30 à 40 cm = 500 à 600 plants par are).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Irriguer modérément les cultures.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

¹ voir note de bas de page sous «Choux de type pommé», section 6 «Chenilles», page 12

Suite Céleri

5 **Mouche de la carotte** (*Psila rosae*)

Important à savoir	<ul style="list-style-type: none">• Attaque les racines latérales sans provoquer de dégâts importants au tubercule.
Mesures de lutte avant la plantation	<ul style="list-style-type: none">• Intervalle de rotation d'au moins 3 ans pour toutes les ombellifères.• Ne pas cultiver à proximité de champs infestés l'année précédente, de haies et de champs de maïs.• Le risque d'infestation est réduit en cultivant sur des sites exposés au vent.
Mesures de lutte après la plantation	<ul style="list-style-type: none">• Pour surveiller le vol, suspendre des pièges pour mouches de la carotte de couleur orange (au moins 2 pièges par champ, à 10 cm au-dessus des plantes, le long des limites du champ à proximité de haies ou de champs de maïs).• Dans les sites fortement infestés, recouvrir les cultures avec un filet de protection contre les insectes (taille maximale des mailles: 1,4 mm, p. ex «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K») jusqu'à 3 à 4 semaines avant la récolte.• Après la levée, pendant la période de vol, le développement des larves peut être entravé par un sarclage fréquent et par buttage (efficacité limitée).
Mesures de lutte en cas d'attaque	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas stocker de tubercules infestés pour éviter d'autres dégâts lors de l'entreposage.• Broyer les restes de récolte et incorporer superficiellement pour entraver la poursuite du développement des larves.

6 **Nématodes endoparasites migrateurs de la racine** (*Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*)

Important à savoir	<ul style="list-style-type: none">• Espèces de nématodes très répandues; entraînent toutefois rarement des dommages économiques.• Les légumes-racines (p. ex. céleri et carotte) sont les plus menacés.• Étant donné le grand nombre de plantes-hôtes, la prévention par la rotation des cultures est difficile. Néanmoins, les intervalles de rotation doivent être respectés, en particulier entre espèces de légumes-racines.
Mesures de lutte avant la plantation	<ul style="list-style-type: none">• Intervalle de rotation d'au moins 3 ans pour les carottes, céleris, scorsonères, betteraves rouges, panais, persils tubéreux, endives et épinards.• Dans les sols légers, l'élévation du pH par chaulage diminue le risque d'attaque.
Mesures de lutte après la plantation	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.
Mesures de lutte en cas d'attaque	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer séparément les tubercules (racines) infestés, ne les réintroduire en aucun cas dans le champ.• Assainissement des surfaces infestées: l'avoine nue (variété «Pratex») cultivée comme engrais vert réduit la population de nématodes tout en réduisant efficacement la pression des adventices. Cultiver de fin juillet à début septembre (empêcher la dispersion des graines, semer des variétés résistantes au froid en cas de semis tardifs). L'engrais vert d'œillet d'Inde (<i>Tagetes</i>) exempt d'adventices a un effet favorable. Cependant, il est difficile de réaliser une culture exempte d'adventices et les semences sont très chères. Il est plus efficace de procéder à une biofumigation¹ avec des radis oléifères (mulcher jusqu'à la floraison, incorporer régulièrement dans le sol et enfin labourer).• Intervalle de rotation d'au moins 6 ans pour les ombellifères.

7 **Nématode des tiges** (*Ditylenchus dipsaci*) → voir «Oignon», section 7, page 30

8 **Nématodes à galles des racines** (*Meloidogyne sp.*) → voir «Carotte», section 8 page 23

¹ Biofumigation: après le mulchage, certaines crucifères produisent lors de leur dégradation des isothiocyanates, qui peuvent tuer les organismes nuisibles.

Mesures préventives générales

- Cultiver sur des parcelles exposées au vent sur sol léger (éviter les parcelles situées dans des cuvettes, l'humidité stagnante, les sols argilo-sableux ou sablo-argileux). Préférer les parcelles ensoleillées le matin.
- Intervalle de rotation: au moins 4 ans pour les oignons, poireaux et ciboulette, 2 ans pour le fenouil, les carottes, les betteraves rouges et les céleris.
- Cultiver de préférence sur des parcelles avec peu d'adventices, car les oignons supportent mal leur concurrence. Éliminer les adventices par la technique du faux semis avant le semis réel (attendre deux semaines après le travail primaire du sol avant de préparer le lit de semences).
- Pour mieux concurrencer les adventices inspecter les cultures réalisées à partir de bulbilles et de jeunes plants.

1 Pourriture du collet (*Botrytis allii*)

Important à savoir

- Outre les oignons, attaque également l'échalote et l'ail.
- Transmission par les semences et les jeunes plants.
- Propagation du champignon dans la culture par des spores pénétrant dans le collet au moment où le feuillage de l'oignon se dessèche, en particulier par temps humide avant la récolte.
- Les dégâts ne deviennent apparents qu'à l'entreposage et, à ce stade, sont difficilement différenciables de ceux résultant d'autres causes telles que la pourriture bactérienne des écailles.

Mesures de lutte avant le semis/ la plantation

- Préférer les variétés à collets fins.
- Les différences de sensibilité des variétés sont mal connues.
- Utiliser des semences et des jeunes plants sains (éventuellement traités à l'eau chaude par les semenciers, voir page 9).
- Respecter une distance minimale de 100 à 200 m par rapport aux autres champs d'oignons (en particulier les oignons d'hiver).
- Pour une bonne circulation de l'air, respecter une grande distance entre les semences/plants (40 à 60 plants/m², vérifier que la distance entre les rangs est de 50 cm).
- Limiter les apports d'azote (sur les sols fertiles, on peut renoncer à tout amendement).

Mesures de lutte après le semis/ la plantation

- Faible risque en cas de maturation rapide des feuilles et de séchage immédiat après la récolte.
- Une attaque importante de mildiou peut favoriser la pourriture du collet (grosses feuilles qui n'arrivent pas à maturité).
- Éviter les blessures pendant la récolte. Si les feuilles sont recoupées, le faire à au moins 10 cm au-dessus des bulbes. Récolter si possible quand il ne pleut pas et sécher immédiatement.
- Ne commencer à éclaircir les oignons que lorsque les feuilles sont couchées sur le sol. Éventuellement, arracher les oignons une semaine avant la récolte.
- Laisser sécher la récolte sur le champ 7 à 10 jours au maximum et uniquement par temps ensoleillé. Si le temps est pluvieux récolter rapidement les oignons et laisser sécher en entrepôt (autant que possible, utiliser un entrepôt en collaboration entre exploitations).
- Faire sécher les oignons en entrepôt en insufflant de l'air sec par le bas (max. 30 °C) jusqu'à ce que les gaines foliaires des oignons dans le haut du stock soient sèches.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Aucune possible.

Suite Oignon

2 Pourriture basale de l'oignon (*Fusarium oxysporum cepae*)

Important à savoir

- Transmission principalement par les oignons à repiquer.
- Forme une couche de moisissure blanche à la base de l'oignon mais, contrairement à la pourriture blanche, sans sclérotés noirs (organes de résistance de consistance dure).
- Les oignons pourrissent par leur base. La maladie se développe également pendant l'entreposage.
- Propagation à des températures élevées (>15 °C), donc surtout pendant les étés chauds.
- Les spores de résistance peuvent persister plusieurs années dans le sol.

Mesures de lutte avant le semis/la plantation

- Contrôler attentivement les oignons avant le repiquage (feutrage mycélien à la base de l'oignon).
- Choisir des variétés tolérantes (p. ex «Collito» SVS; «Paraat» Takii). Les variétés tolérantes disponibles ne se prêtent pas à une conservation de longue durée.
- Avant la plantation, épandre sur les jeunes plants des micro-organismes renforçant les végétaux (p.ex. *Trichoderma harzianum*, produit «Trianum P», 1,5 g dans 2,5 l d'eau par m²).

Mesures de lutte après le semis/la plantation

- Récolter avec précaution, en évitant les blessures (voir section 1, «Pourriture du collet» de l'oignon page 27).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Pré-trier les oignons à la récolte. Composter ou éliminer dans les règles les oignons rejetés lors du tri.
- Commercialiser rapidement les lots qui posent des problèmes.
- Garantir de bonnes conditions d'entreposage: 0 à 1°C, 70 à 75 % d'humidité relative.
- Éviter la condensation due à des variations de température dans l'entrepôt.

3 Pourriture blanche de l'oignon (*Sclerotium cepivorum*)

Important à savoir

- Apparaît uniquement sous forme de foyers; pratiquement pas de propagation active.
- Les oignons d'hiver et les oignons blancs de printemps sont les plus fortement attaqués. Outre l'oignon, la ciboulette et l'ail sont également attaqués.
- Passe l'hiver sous forme d'organes de résistance (sclérotés) dans le sol ou sur les oignons d'hiver semés ou repiqués. Propagation par les oignons à repiquer (taille de 0,2 à 0,5 mm, visible à l'œil nu, sclérotés noirs).
- Les sclérotés peuvent persister jusqu'à 20 ans dans le sol.

Mesures de lutte avant le semis/la plantation

- Intervalle de rotation d'au moins 5 ans pour les oignons, la ciboulette ou l'ail.
- Chauler les sols dont le pH est inférieur à 6,5 (pH idéal: 7,0).
- Stimuler l'activité biologique dans le sol par des apports d'engrais vert et de compost (favorise la décomposition des sclérotés).
- Éviter l'humidité stagnante.
- Ne pas épandre de déchets d'oignons sur les surfaces cultivées.

Mesures de lutte après le semis/la plantation

- Ameublir régulièrement le sol.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Irriguer les cultures.
- Incorporer soigneusement les restes de récolte à la surface du sol.
- Intervalle de rotation de 8 à 10 ans entre cultures sensibles. Ne plus cultiver d'oignons sur les surfaces contaminées!

Suite Oignon

4 Mildiou de l'oignon (*Peronospora destructor*)

Important à savoir

- Transmission par les oignons qui passent l'hiver dans le sol (ainsi que les oignons à repiquer) et les restes de plantes.
- Infection uniquement quand le taux nocturne d'humidité de l'air est élevé (plus de 90 %) et quand les feuilles restent humides le matin (rosée, pluie).
- Des températures comprises entre 13 et 20°C favorisent le développement.
- Avec des variétés précoces, une culture pratiquée à partir de jeunes plants dans de bonnes conditions de croissance peut arriver à maturité de récolte avant la destruction complète des feuilles par la maladie.

Mesures de lutte avant le semis/la plantation

- De nouvelles races de mildiou peuvent infecter les types américains résistants («Yankee F1) adaptés à la Suisse. Les types Rijnsburger (variétés précoces, p. ex. «Barito F1) ou «Hysky F1») adaptés à la Suisse sont plus tolérants que les variétés habituelles.
- Dans le cas des oignons à repiquer, il y a peu de différence de tolérance aux attaques entre variétés.
- Ne pas cultiver les oignons d'été à proximité des oignons d'hiver.
- Ne pas cultiver des oignons semés ou des oignons plantés à proximité des oignons repiqués.
- Cultiver uniquement sur des parcelles exposées au vent.
- Réduire la densité des semences/ des plants à moins de 60 plants/m². Vérifier que les plants sont disposés sur trois lignes.

Mesures de lutte après le semis/la plantation

- Limiter les apports d'azote (au maximum un faible apport pour la formation des feuilles).
- Assurer une bonne circulation de l'air dans le peuplement (éviter l'envahissement par des adventices).
- Un traitement préventif avec de la poudre de roche ou un agent destiné au renforcement des plantes peut, dans des conditions favorables, retarder l'infection.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Détruire les plantes contaminées de la culture d'hiver avant le semis/repiquage de printemps.
- Aucun produit phytosanitaire efficace connu pour l'agriculture biologique.

5 Mouches mineuses → voir «Poireau», section 5, page 33

Suite Oignon

6 *Thrips de l'oignon (Thrips tabaci)*

Important à savoir

- Les thrips adultes passent l'hiver sur des cultures d'hiver infestées ou dans le sol.
- Les parasites et prédateurs naturels tels que les chrysopes, les larves de syrphes, des acariens prédateurs et des champignons peuvent, dans des conditions favorables, tenir le ravageur en échec tant qu'on n'utilise pas d'insecticide.
- Apparaissent souvent lors d'étés secs et chauds. Les semences d'oignons d'hiver sont particulièrement menacées.

Mesures de lutte avant le semis/la plantation

- Labourer le sol en profondeur.

Mesures de lutte après le semis/la plantation

- Pendant les mois d'été jusqu'à mi-/fin septembre, inspecter les cultures chaque semaine pour repérer toute attaque, en particulier pendant les vagues de chaleur et en périodes d'orage. Tenir compte des communications des services d'alerte.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Irriguer fréquemment les cultures (risque toutefois de favoriser les attaques de mildiou; donc, ne pas irriguer tôt le matin ou tard le soir!).
- En cas d'attaque modérée, un traitement à la pyréthrine et au spinosade peut être désavantageux, car les auxiliaires sont généralement plus affectés que les thrips.
- Traitement possible en cas d'attaque (justifié pour les cultures jeunes):

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les thrips	Préservation des auxiliaires
Spinosade	«Audienz», «Spintor»	0,4 l/ha ¹⁾²⁾	7 jours	●●●●	●●○○ ³⁾
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ¹⁾ 0,5–1 l/ha	3 jours	●●○○	●○○○

¹⁾ Un mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage.

²⁾ Au maximum 4 traitements par an et par parcelle.

³⁾ Toxique pour les guêpes parasitoïdes; pulvériser le soir pour éviter d'exposer les abeilles et bourdons. Au maximum 4 traitements par parcelle et par an.

- Assurer un bon mouillage avec une grande quantité d'eau (600 à 1000 l/ha). Les applications à l'aide de pendillards (droplegs) avec réglage des buses pour obtenir une aspersion latérale donnent de meilleurs résultats.

7 *Nématode des tiges (Ditylenchus dipsaci)*

Important à savoir

- Très large spectre de plantes-hôtes.
- Transmission par des plantes infestées (souvent des adventices) ou des sols contaminés. Les foyers d'infestation persistent longtemps.
- Les nématodes survivent dans le sol même durant des hivers très froids et peuvent se multiplier pendant l'entreposage.
- Oignons à repiquer: un traitement de plusieurs semaines à l'air chaud (30°C) tue les nématodes présents sur les plants. Cette mesure peut toutefois réduire la capacité de germination et nécessite des connaissances spéciales.

Mesures de lutte avant le semis/la plantation

- Ne pas cultiver sur les sols lourds.
- Utiliser uniquement des semences/plants certifiés.

Mesures de lutte après le semis/la plantation

- Aucune possible.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Éliminer séparément les plantes infestées.

Mesures préventives générales

- Cultiver sur des parcelles exposées au vent.
- Éviter de cultiver sur les parcelles exposées à l'humidité stagnante.
- Intervalle de rotation d'au moins 3 ans.
- Évacuer ou composter les restes de récolte et les déchets de légumes.

1 **Mildiou du poireau** (*Phytophthora porri*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Le champignon peut persister dans le sol pendant plusieurs années sous forme de spores de résistance. Celles-ci sont vraisemblablement la principale source d'infection.• Les infections se produisent par temps humide et frais (la maladie ne se répand pratiquement pas à des températures supérieures à 30°C).• Les mesures préventives sont particulièrement importantes car aucun traitement n'est connu actuellement.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas cultiver dans des endroits humides (p. ex. des parcelles situées dans des cuvettes).• Cultiver des variétés tolérantes telles que «Belton F1».
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer les restes de récolte et les déchets de légumes ou les composter dans les règles de l'art (température supérieure à 55°C pendant au moins 2 semaines).

2 **Alternariose (Taches pourpres) du poireau** (*Alternaria porri*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Le champignon passe l'hiver sur des parties végétales mortes, dans le sol ou sur des poireaux qui passent l'hiver en terre (risque d'infection pour les poireaux précoces).• Les mesures préventives sont particulièrement importantes car aucun traitement n'est connu actuellement.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Respecter un intervalle de rotation d'au moins 3 ans; plus l'intervalle est long, meilleure est la protection.• Ne pas cultiver, à proximité immédiate, les poireaux précoces, les poireaux d'automne et les poireaux d'hiver.• Réduire la densité des plantes (par exemple 3 rangs sur 50 cm x 18 cm).• Limiter les apports d'azote, pour éviter les peuplements trop denses.• Choisir des variétés tolérantes et des semences saines (traitement à l'eau chaude par les semenciers, voir page 9). Pour récolter à partir de novembre, cultiver uniquement des variétés d'hiver insensibles au gel, par exemple «Pluston F1».
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer les restes de récolte et les déchets de légumes ou les composter dans les règles de l'art (température supérieure à 55°C pendant au moins 2 semaines).

Suite Poireau

3 *Teigne du poireau* (*Acrolepiopsis assectella*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Passe l'hiver sous forme de pupes et de papillon et produit 2 à 3 générations d'adultes ailés par an.• À la moitié de leur phase de croissance, les chenilles pénètrent dans les tiges en creusant des mines. Après cette étape, plus aucun traitement n'est possible.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Intervalle de rotation d'au moins 3 ans (mais idéalement plus) pour les oignons, les échalotes et la ciboulette.• Favoriser les guêpes parasitoïdes en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Recouvrir les cultures de filets de protection contre les insectes avant le vol (taille des mailles <2 mm, par exemple «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran»).• Tenir compte des communications des services d'alerte. Installer des pièges à phéromones pour établir un pronostic local.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• «Audienz», utilisé pour lutter contre les thrips, a également une action contre la teigne du poireau• Déterminer le début des attaques et la période maximale de vol avec les pièges à phéromones.• Traiter avec «XenTari WG» 1 kg/ha (délai d'attente d'une semaine). N'est efficace que sur les jeunes chenilles, avant qu'elles ne creusent des mines. Traiter après l'éclosion des larves, environ sept jours après la période maximale de vol (pièges à phéromones) ou dès l'observation des tout premiers dégâts (action sur les chenilles apparues plus tard). Répéter le traitement après 7 à 10 jours.

4 *Thrips* (*Thrips tabaci*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Attaque importante surtout pendant les étés secs et chauds• Les parasites naturels (par exemple, certains champignons) et les prédateurs naturels (p. ex., acariens prédateurs, syrphes, chrysopes) peuvent inhiber le développement des thrips.• Passe l'hiver sur le matériel végétal infesté (par exemple, oignons d'hiver ou poireaux d'hiver).
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• La culture mixte avec le céleri permet de réduire les attaques de thrips (mais cela peut favoriser les attaques de teignes du poireau).• Faible différence de sensibilité entre les variétés disponibles (peu de données sur la gamme actuelle). Labourer le sol en profondeur.• Favoriser les auxiliaires parasites et prédateurs en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Réaliser un semis sous couvert (p. ex., ray-grass anglais ou trèfle souterrain).• Une irrigation régulière avec de petites quantités d'eau, chaque fois à mi-journée les jours chauds, peut réduire les populations de thrips.• Recouvrir les cultures de filets de protection contre les insectes (taille maximale des mailles: 0,9 mm, p. ex. «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48») avant la période de vol pour réduire les attaques.

Suite Poireau

Suite *Thrips (Thrips tabaci)*

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Si les cultures sont peu attaquées, irriguer régulièrement.
- En cas d'attaque modérée, un traitement à la pyréthrine peut s'avérer désavantageux (il est généralement plus toxique pour les auxiliaires que pour les thrips).
- Traitements possibles en cas d'attaque importante:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les thrips	Préservation des auxiliaires
Spinosade	«Audienz», «Spintor»	0,4 l/ha ^{1) 2)}	7 jours	●●●●	●●○○ ³⁾
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ¹⁾ 0,5–1 l/ha	3 jours	●●○○	●○○○

¹⁾ Un mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage.

²⁾ Au maximum 4 traitements par an et par parcelle.

³⁾ Toxique pour les guêpes parasitoïdes; pulvériser le soir pour ne pas exposer les abeilles et les bourdons. Au maximum 4 traitements par an et par parcelle.

- Assurer un bon mouillage avec une grande quantité d'eau (600 à 1000 l/ha). Les applications à l'aide de pendillards (droplegs) avec réglage des buses pour obtenir une aspersion latérale donnent les meilleurs résultats.

5 Mouches mineuses du poireau et de l'oignon (*Napomyza gymnostoma* et *Liriomyza nietzkei*)

Important à savoir

- Premiers symptômes: piqûres disposées en ligne sur les feuilles. Ensuite, les asticots creusent des galeries dans le tissu des feuilles et la tige s'incurve souvent à ces endroits. Plus tard, ils provoquent l'éclatement des feuilles et du fût, ce qui entraîne des malformations.
- Généralement, il y a deux générations par an: 1^e génération entre mars et mi-mai, 2^e génération entre fin août et octobre.
- Le charançon de l'oignon produit des symptômes similaires à ceux de la mouche mineuse. Ses larves ont cependant une capsule céphalique nettement visible et restent dans les extrémités des feuilles; dès lors, elles ne provoquent guère de dégâts sauf sur les oignons en bottes.

Mesures de lutte avant la plantation

- Mulcher et incorporer rapidement les restes de cultures d'oignons, de poireaux et de ciboulette après la récolte.
- Respecter la distance entre les rangs d'oignons, de poireaux et surtout de ciboulette.
- Il existe des différences entre variétés, mais les variétés actuelles n'ont pas été testées.

Mesures de lutte après la plantation

- Recouvrir les poireaux précoces jusqu'à la fin avril et les poireaux d'automne et d'hiver à partir de la fin août jusqu'en novembre (phase froide) avec un filet de protection stable (taille maximale des mailles 0,9 mm, par exemple «Biocontrol Net 0.9», «Rantai S48»). Ne pas recouvrir 1 à 2 rangées en bordure de parcelle: elles servent de «plantes sacrificielles» afin que les mouches mineuses ne déposent pas leurs œufs dans les poireaux à travers les filets. Après la période de vol des mouches mineuses, les rangs infestés doivent être éliminés.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Dès les premiers dégâts visibles (dommages ponctuels, galeries fraîchement creusées), traitement possible au spinosade (utilisation, voir «Thrips», section 4, page 32). À des températures supérieures à 13°C, répéter le traitement à intervalles de 7 à 10 jours; au maximum 4 traitements par parcelle et par an.
- Pour biner, retirer les filets de protection, si possible uniquement les jours venteux ou traiter la culture au spinosade après avoir biné.
- Composter les déchets de légumes dans les règles de l'art (température supérieure à 55°C pendant au moins 2 semaines) ou les utiliser pour nourrir les animaux.

Haricot nain

Mesures préventives générales

- Intervalle de rotation d'au moins 3 ans (y compris pour les espèces de la même famille, p. ex. le pois).

1 **Graisse à halo du haricot** (*Pseudomonas phaseolicola*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Maladie bactérienne.• Cette maladie se propage rapidement par temps chaud et humide (optimum 16–20°C) sous l'effet du vent et de la pluie. La propagation de la maladie s'arrête quand le temps est très chaud et sec.• L'agent pathogène peut persister dans le sol jusqu'à l'année suivante.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Utiliser des semences saines (prudence en particulier lorsqu'on récolte soi-même les semences).• Choisir des variétés résistantes («Speedy», «Masai» ou «Cadillac»).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas effectuer de travaux d'entretien par temps humide.• Inspecter les champs à intervalles réguliers.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer du peuplement les premiers foyers d'infection et, si la pression d'infection persiste (voir plus haut), traiter préventivement au cuivre à faible concentration: 1,6 kg pour un contenu de 50 % en substance active (= 800 g Cu/ha), au maximum 5 traitements par an (effet partiel), délai d'attente de 3 semaines. Veiller à ce que l'application soit optimale.• Bien incorporer superficiellement les restes de plantes immédiatement après la récolte pour favoriser une décomposition rapide.

2 **Pourriture blanche** (*Sclerotinia sclerotiorum*), **pourriture grise** (*Botrytis cinerea*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• La propagation est favorisée par un taux d'humidité de l'air élevé, des peuplements denses et un amendement excessif.• La pourriture grise est très courante et attaque des espèces de légumes très diverses.• Toutes les salades (types <i>Lactuca</i> et <i>Cichorium</i>), les pommes de terre et surtout les concombres de serre sont sensibles à <i>Sclerotinia</i>.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Respecter les intervalles de rotation pour les légumes sensibles (voir «Mesures préventives générales»).• Éviter les peuplements trop denses; dans les sols riches en nutriments, réduire la densité des semis.• Limiter les apports d'azote (dans des sols fertiles, on peut les supprimer totalement).• Ne pas cultiver sur des parcelles situées dans des cuvettes mal asséchées.• En cas d'infection de la culture précédente par <i>Sclerotinia</i>, trois mois avant le semis, épandre préventivement <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans» 40 g/a à 10 cm, 80 g/a à 20 cm de profondeur). Ne pas retourner ni travailler le sol en profondeur avant le semis.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Inspection régulière pour repérer les premiers foyers d'infection.• Si la culture est arrosée, veiller à ce que le peuplement soit sec avant la nuit.• Éviter les blessures des plantes.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas d'attaque importante par <i>Sclerotinia</i> épandre <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans» 20 g/a) sur les restes de récolte et les incorporer dans le sol.• Pour éviter une propagation dans la récolte, laisser sécher les haricots des parcelles contaminées avant le stockage intermédiaire et éliminer les haricots contaminés.

Suite Haricot nain

3 Mouche grise des semis (*Delia platura/Delia florilega*) et autres mouches des racines

Important à savoir

- Seules les plantules en germination sont menacées.
- Dégâts provoqués principalement entre avril et mai par les larves de la première génération.
- Large spectre d'hôtes; notamment: épinard, pomme de terre, pois, oignon, concombre et asperge.

Mesures de lutte avant le semis

- La culture de haricots ne doit pas être précédée par celle de pommes de terre ou d'épinard.
- Ne pas épandre de fumier d'étable directement sur les cultures; éviter les quantités importantes de restes de plantes dans le lit de semences.
- Le travail répété du sol avant le semis réduit les populations éventuelles provenant du précédent cultural.
- Semis peu profond (jusqu'à 3 cm) quand le sol est réchauffé.

Mesures de lutte après le semis

- Recouvrir les semis précoces avec un non-tissé ou un filet de protection (taille maximale des mailles 2 mm).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- En cas d'attaque importante (plus de 20% des plantes), retourner la culture et refaire un nouveau semis.
- Avant le nouveau semis travailler intensivement le sol.
- Ne pas choisir l'épinard comme culture de remplacement.

4 Puceron noir de la fève (*Aphis fabae*)

Important à savoir

- Un temps chaud et sec favorise l'infestation.
- Les attaques ont principalement lieu en bordure des parcelles de haricots.
- Lorsque des foyers d'infestation apparaissent, les dégâts restent souvent limités.
- Peu d'espèces d'auxiliaires parasitent les pucerons ou s'en nourrissent, car ils concentrent dans leurs tissus les substances toxiques des haricots.

Mesures de lutte avant le semis

- Favoriser les insectes auxiliaires prédateurs ou parasites en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.

Mesures de lutte après le semis

- Inspecter régulièrement les plantes pour éliminer tout foyer d'infestation.
- irriguer régulièrement les cultures.

Mesures en cas d'attaque

- Si les plantes sont peu attaquées (moins de 15% des plantes) on peut renoncer à traiter.
- Si l'attaque est modérée, elle est souvent régulée par une population d'auxiliaires; il importe donc de traiter avec des préparations préservant les auxiliaires.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les pucerons	Préservation des auxiliaires
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	20 l/ha ¹⁾	aucun 7 jours	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ²⁾ 0.5–1 l/ha	3 jours	●●○○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 jours	●●○○	●●●○

¹⁾ Si plusieurs traitements sont appliqués pendant une courte période, on peut utiliser des concentrations plus faibles (à partir de 8 l/ha).

²⁾ D'après l'expérience acquise avec la salade, le mélange de produits à base d'huile de colza avec la pyréthrine améliore nettement son efficacité contre les pucerons («Genol Plant», «Telmion», «Vegoil» ou Zofal R, 0,5–5 l/ha; vérifier la tolérance des plantes).

Suite **Haricot nain**

5 **Noctuelles à mœurs aériennes**

Important à savoir

- Posent assez rarement des problèmes dans les cultures en plein champ.
- Les jeunes chenilles se nourrissent à la surface du sol, les plus âgées ne viennent à la surface que la nuit.
- Posent un problème surtout en fin d'été et en automne par temps sec.

Mesures de lutte avant le semis

-

Mesures de lutte après le semis

- Irriguer par aspersion dès les premières apparitions (les jeunes chenilles sont sensibles à l'humidité).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- On peut traiter avec *Bacillus thuringiensis aizawai* («XenTari WG») à raison de 1 kg/ha contre les jeunes chenilles. Délai d'attente de 3 jours. Traiter tard le soir ou la nuit. Ne pas traiter par temps froid.
-

Betterave rouge

Mesures préventives générales

- Intervalle de rotation d'au moins 3 ans pour la betterave rouge, côte de bette, blette et betterave sucrière (considérées comme une seule espèce pour la rotation); intervalle de rotation d'au moins 2 ans pour d'autres chénopodiacées (p. ex. épinard).

1 **Pourriture du cœur** (carence en bore)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Risque accru avec la sécheresse et dans les sols à pH élevé.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Déterminer la quantité de bore dans le sol par des analyses.• Éviter les sols légers à pH élevé et à faible teneur en bore.• Éviter les apports en calcium avant les cultures de betterave.• Amender le précédent cultural ou la culture d'engrais vert préalable avec du compost et du fumier.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.
<i>Mesure à prendre en cas de carence</i>	<ul style="list-style-type: none">• Si l'on s'attend à une carence en bore (faible teneur dans le sol, expérience des années précédentes), appliquer un engrais foliaire contenant 1 à 2 kg/ha d'acide borique («Bor-trac», «Solubor», «Borax»). Pour les cultures de garde, 2 à 3 traitements en juillet. L'absorption peut être améliorée par l'ajout d'un fertilisant azoté liquide (2-3 l/ha). Pour la betterave rouge, le traitement est autorisé sans autre obligation, mais en respectant le protocole, par exemple le «protocole sur l'utilisation d'oligoéléments pour la fertilisation», qui peut être téléchargé sur le site www.bio-inspecta.ch > Agriculture > Téléchargement documents → Lien direct

2 **Rhizomanie** (virus des nervures jaunes et nécrotiques de la betterave, BNYPV)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Maladie virale, propagée par des champignons du sol et pouvant persister 15 ans dans le sol en l'absence de plante-hôte.• Les symptômes diffèrent de ceux de la betterave sucrière: tubercules déformés, parties durcies à l'intérieur, collet épaissi.• La teneur en sucre des betteraves infectées est inférieure de 30–50 %.• Températures supérieures à 25°C, humidité stagnante et arrosage favorisent la propagation.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les variétés «Grenade», «Redval» et «Starval» sont tolérantes au virus (elles ont été infectées en 2015).• Ne pas cultiver de betterave sucrière dans la même rotation.• Nettoyer les machines après leur utilisation dans des champs contaminés.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Arrosage modéré.
<i>Mesures en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

Suite Betterave rouge

3 **Fonte des semis** (*Pythium sp.*, *Phoma sp.*, *Fusarium sp.*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Champignons telluriques, largement répandus.• Les agents pathogènes résistent l'hiver sur des restes de racines et peuvent également être véhiculés par les semences.• Risque d'infection plus élevé en cas de semis tardif à partir de mai.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Intervalle de rotation d'au moins 4 ans. Ne pas cultiver la betterave après des épinards.• Lit de semences bien rappuyé et plan. Rouler les sols meubles après le semis.• Pas de semis profond (2–3 cm).• Assurer un bon apport de calcium (chauler les sols dont le pH est inférieur à 6,5 ou les éviter. Attention: des pH élevés favorisent la gale).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• On peut pulvériser (avant les précipitations ou en combinaison avec un arrosage par aspersion de 2 à 5 mm) avec «RhizoVital 42» pour renforcer les plantes (traitement applicable aux semences également).
<i>Mesures en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Si le peuplement est très clairsemé, faire un nouveau semis (possible jusqu'à la mi-mai).

4 **Gale commune** (*Streptomyces scabies*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Maladie bactérienne. Infecte également les pommes de terre, carottes et radis (ronds et longs).• Des sols légers, alcalins et la sécheresse favorisent l'infection.• Les attaques ont lieu entre la 5^e et la 7^e semaine après le semis.• Les sols biologiquement actifs réduisent la propagation de la maladie.• Les betteraves fortement infectées ne sont pas vendables.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas cultiver de betteraves rouges après des pommes de terre, d'autres betteraves ou des prairies artificielles.• Ne pas chauler le sol avant la culture de betteraves.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Irriguer les cultures en période de sécheresse.• L'irrigation par temps sec en juillet / août réduit les attaques.
<i>Mesure en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

5 **Maladie des taches noires** (*cercosporiose, ramulariose*) (*Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*)

	<ul style="list-style-type: none">• Transmission des champignons par des semences contaminées et des restes de plantes dans le sol.• Le risque d'infection augmente avec le temps pendant lequel les feuilles restent humides.• L'infection est propagée dans les champs par les lances d'arrosage, par les personnes et par les machines.• Les pertes de récolte n'interviennent qu'en cas de forte infection.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éviter les cuvettes humides.• Utiliser des semences saines (traitement à l'eau chaude par les semenciers, voir page 9).• Préférer les variétés à forte croissance (p. ex. «Red Ace» ou «Boro»).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible
<i>Mesures en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Si les foyers d'infection sont isolés et par temps sec, aucun traitement n'est nécessaire.• Si l'infection est importante et se répand rapidement, par temps chaud et humide, traiter au cuivre: 1,6 kg pour un contenu de 50 % en substance active (= 800 g Cu/ha); au maximum 5 traitements par an; délai d'attente de 3 semaines. Un mélange avec «Heliosol» à raison de 2 l/ha améliore le mouillage.• Incorporer superficiellement les restes de récolte.

Suite **Betterave rouge**

6 **Nématode de la betterave** (*Heterodera schachtii*)

Important à savoir

- Les plantes-hôtes sont des chénopodiacées (betterave rouge, blette, betterave sucrière et betterave fourragère) et des crucifères (choux, colza, radis longs et adventices apparentées).
- Les nématodes passent l'hiver sous forme d'œufs et de kystes dans le sol et en sortent par temps chaud et humide.

Mesures avant le semis

- Intervalle de rotation d'au moins 5 ans pour toutes les plantes-hôtes.
- Éviter la propagation des nématodes par l'intermédiaire de la terre adhérant aux machines ou utilisée pour le comblement.

Mesures de après le semis

- Aucune possible.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Pas de traitement possible.
 - En cas d'attaque, intervalle de rotation d'au moins 5 ans pour toutes les plantes-hôtes. Les oignons, le maïs, le seigle et la luzerne sont considérés comme plantes-ennemies et accélèrent l'expansion de la population de nématodes. Pas de crucifères adventices dans la parcelle!
 - Semer des variétés spéciales de radis oléifères (p. ex. «Pegletta», «Defender») à raison de 200–300 g par are. Ces variétés de radis oléifères provoquent la germination des kystes, mais ne peuvent servir de nourriture aux nématodes. Les radis oléifères (en particulier les variétés «Pegletta» et «Defender») sont moins sensibles à la hernie du chou que la moutarde; semis précoce.
-

Mesures préventives générales

- Cultiver sur des parcelles exposées au vent.
- Éviter de cultiver sur des parcelles exposées à l'humidité stagnante.
- Intervalle de rotation d'au moins 3 ans.

1 **Fonte des semis** (*Pythium sp.*, *Phoma sp.*, *Fusarium sp.*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Champignons telluriques, largement répandus.• Les agents pathogènes résistent l'hiver sur des restes de racines contaminées et peuvent également être véhiculés par les semences.
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas d'attaque plus précoce, intervalle de rotation d'au moins 4 ans. Ne pas cultiver directement l'épinard après la betterave.• Lit de semences bien rappuyé et plan. Rouler les sols meubles après le semis.• Ne pas semer trop profondément (2 cm).• Assurer un bon apport de calcium (chauler les sols dont le pH est inférieur à 6,5 ou les éviter).• Introduire du compost avant la préparation des lits de semences (90 m³/ha, possible uniquement tous les trois ans)
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• On peut pulvériser (avant les précipitations ou en combinaison avec un arrosage par aspersion de 2 à 5 mm) avec «RhizoVital 42» pour renforcer les plantes (traitement applicable aux semences également).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Si le peuplement est très clairsemé, faire un nouveau semis.

2 **Mildiou** (*Peronospora farinosa*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Transmission par les épinards qui passent l'hiver.• Une infection n'est possible que si le taux nocturne d'humidité de l'air est élevé (plus de 90 %) et quand les feuilles sont humides (le matin, rosée, pluie).
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Actuellement, 15 variétés résistantes sont connues. Choisir de préférence l'une d'entre elles (p. ex. Meerkat F1, Woodpecker F1).• Ne pas semer à proximité de plantations contaminées.
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas irriguer le soir ou la nuit.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

3 **Cladosporiose** (*Cladosporium variabile*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Transmissible par les semences; les plantations d'automne et celles qui passent l'hiver sont particulièrement touchées.• Une infection n'est possible que si le taux d'humidité de l'air est élevé (supérieur à 80%).
<i>Mesures de lutte avant le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Choisir des variétés moyennement résistantes (IR = résistance intermédiaire) (p. ex. Solomon F1).
<i>Mesures de lutte après le semis</i>	<ul style="list-style-type: none">• Récolter et enlever les plantations contaminées avant la levée de la culture suivante.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.

Suite **Épinard**

4 **Anthracnose** (*Colletotrichum dematium*)

Important à savoir

- Propagation par les semences, à des températures supérieures à 20 °C.
- Attaque les racines (peut entraîner la mort de la plante entière) et les feuilles (d'abord taches gris-brun, ensuite gros trous).

Mesures de lutte avant le semis

- Lutter contre l'arroche et le chénopode car ce sont des plantes-hôtes.
- Respecter un intervalle de rotation de plusieurs années.
- Choisir des variétés robustes (p. ex. Mandril F1).

Mesure de lutte après le semis

- Récolter et enlever les plantations contaminées avant la levée de la culture suivante.

Mesure de lutte en cas d'attaque

- Aucune possible

5 **Vers gris** (entre autres *Agrotis* sp.) **et noctuelles**

Important à savoir

- Les jeunes chenilles se nourrissent à la surface du sol, les plus âgées ne viennent à la surface que la nuit.
- Posent un problème surtout en fin d'été et en automne par temps sec.

Mesures de lutte avant le semis

- Éviter si possible de cultiver en été et en début d'automne par temps sec.

Mesures de lutte après le semis

- Irriguer par aspersion dès les premières apparitions (les jeunes chenilles sont très sensibles à l'humidité).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Généralement, traiter tard le soir ou la nuit.
- Les traitements suivants sont permis:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les vers gris	Préservation des auxiliaires
Bacillus thuringensis (BT) kurstaki	«Dipel DF»	0,6 kg/ha	3 jours	●●●○	●●●●
Spinosade ¹⁾	«Audienz»	0,3–0,4 l/ha	7 jours	●●●●	●●○○

¹⁾ Un seul traitement possible

6 **Limaces** → voir «Salade», section 7, page 8

Mâche (rampon)

Mesures préventives générales

- Faire des cultures sèches.
- Éviter les semis trop denses. Dans le cas de cultures plantées: 4–5 plants par motte et moins de 80 mottes par m².

1 **Pourriture du collet** (*Phoma valerianella*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Peut se propager par les semences.• Apparaît principalement pendant les mois d'hiver.
<i>Mesures de lutte avant le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pour les cultures d'hiver (risque élevé) utiliser uniquement des semences traitées (p. ex. traitement à l'eau chaude ou à la vapeur par les semenciers, voir page 9).
<i>Mesures de lutte après le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Faire des cultures sèches.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Incorporer immédiatement à la surface du sol les restes de récolte pour les cultures en plein champ et les éliminer dans le cas de cultures sous abri.

2 **Rhizoctone** (*Rhizoctonia solani*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Un taux d'humidité de l'air très élevé et des peuplements denses favorisent la propagation.• De nombreuses espèces cultivées sont infectées (p. ex. salade et pomme de terre).
<i>Mesures de lutte avant le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas cultiver après des plantes sensibles (voir plus haut).• Éviter les peuplements trop denses (préférer des quantités réduites de semences ou de plants).• Planter haut sur une feuille de mulch.
<i>Mesures de lutte après le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Faire des cultures sèches. Irriguer uniquement les jours où le peuplement peut sécher rapidement• Les traitements au «RhizoVital 42» (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>) pendant la culture en pépinière renforcent les jeunes plants.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Incorporer immédiatement à la surface du sol les restes de culture en plein champ et les éliminer dans le cas de cultures sous abri.

Suite Mâche (rampon)

3 Oïdium (*Erysiphe cichoracearum*)

- Important à savoir**
- Apparaît souvent en fin d'été, début d'automne et quand le temps est ensoleillé en hiver dans les serres, moins fréquemment en plein champ.
 - Un climat sec favorise la propagation du champignon.
- Mesures de lutte avant le semis/la plantation**
- Éliminer les restes de récolte dans le cas de cultures sous abri.
 - En plein champ, ne pas cultiver à proximité de plantations contaminées; respecter de longs intervalles de rotation lorsque ces plantations sont contaminées.
- Mesures de lutte après le semis/la plantation**
- Ne pas maintenir un taux d'humidité de l'air trop élevé sous abri (favorise toutefois le risque d'apparition de mildiou et de Botrytis).
- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- En cas d'attaque de la plantation précédente, traiter dès la plantation ou tous les 5 à 10 jours dès l'apparition des premiers symptômes (selon la vitesse de croissance).
 - Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre l'oïdium	Préservation des auxiliaires
Lécithine	«Bio-Blatt Mehлтаumittel»	0,15%	3 jours	●●●○	●●●○
Bicarbonate de potassium ¹⁾	«Armicarb»	0,3% ²⁾	3 jours	●●●○	●●●○

¹⁾ Les traitements au bicarbonate de potassium ont, dans certains cas, provoqué des dégâts en hiver; donc, ne pas traiter des plantes stressées et s'assurer que les plantes peuvent supporter le traitement.

²⁾ Concentration réduite à 0,3%, donc des applications plus régulières sont plus avantageuses.

4 Mildiou de la mâche (*Peronospora valerianellae*)

- Important à savoir**
- Peut se propager par les semences (principale source d'infection).
 - Un taux d'humidité de l'air très élevé et des peuplements denses favorisent la propagation.
 - Pose le plus souvent des problèmes entre novembre et janvier. Température optimale pour la propagation: 10–12°C (mais développement possible entre 2°C et 25°C).
 - Apparaît sur de nombreuses variétés. Les données relatives aux variétés tolérantes ne sont donc pas fiables.
- Mesures de lutte avant le semis/la plantation**
- Utiliser uniquement des semences traitées (p. ex. à l'eau chaude et à la vapeur par les semenciers, voir page 9), car les méthodes actuelles de recherche sur les semences ne sont pas suffisamment sûres.
 - Planter sur une feuille de mulch.
 - Choisir des variétés à croissance rapide.
- Mesures de lutte après le semis/la plantation**
- Faire des cultures sèches. Irriguer uniquement les jours où le peuplement peut sécher rapidement.
- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- Récolter rapidement.
 - En cas d'attaque importante, passer immédiatement les restes de récolte au brûleur et incorporer dans le sol.

Mesures préventives générales

- Cultiver sur une feuille de mulch.
- Choisir des variétés peu ramifiées.
- Cultiver 2–3 plantations successivement plutôt qu'une seule plantation pendant toute la saison.

1 Mosaïque du concombre (CMV), mosaïque jaune de la courgette (ZYMV), mosaïque de la pastèque (WMV)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none"> • La croissance des courgettes peut être fortement entravée par des virus, souvent en infection mixte. • Transmission des virus par les pucerons, souvent non persistante, (voir «Concombre», section 1, page 46); une lutte efficace contre les pucerons peut donc ralentir la propagation, mais non l'empêcher.
<i>Mesures de lutte avant le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir, surtout pour les plantations d'été, des variétés partiellement résistantes (IR = résistance intermédiaire) (par exemple «Naxos F1», «Zelia F1»). «Dunja F1» et «Zelia F1» présentent une résistance partielle au virus des taches annulaires du papayer (papaya ringspot virus, PRSV). • Ne pas faire des plantations d'été à proximité de plantations précoces ni de courges.
<i>Mesures de lutte après le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller les attaques de pucerons
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lorsqu'il y a plusieurs plantations, toujours récolter en premier lieu la plantation saine.

2 Oïdium (*Podosphaeria xanthii* syn. *Sphaerotheca fuliginea* et *Golovinomyces cichoracearum* syn. *Erysiphe cichoracearum*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Un temps sec et chaud est favorable au champignon. 																		
<i>Mesures de lutte avant le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Préférer les variétés partiellement résistantes, p. ex. «Naxos F1», «Dunja F1» ou «Rhodos F1». • Planifier au moins deux plantations, pas au voisinage immédiat ni à proximité de courges. 																		
<i>Mesures de lutte après le semis/la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Une récolte régulière devrait limiter la sensibilité (la stimulation induite par la cueillette augmente la résistance). 																		
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Traitements possibles: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Substance active</th> <th>Dénomination commerciale</th> <th>Concentration</th> <th>Délai d'attente</th> <th>Efficacité contre l'oïdium</th> <th>Préservation des auxiliaires</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bicarbonate de potassium</td> <td>«Armicarb»</td> <td>3 kg/ha ²⁾</td> <td>3 jours</td> <td>●●●○</td> <td>●●●○</td> </tr> <tr> <td>Soufre ¹⁾</td> <td>différents produits</td> <td>0,1–0,2%</td> <td>3 jours</td> <td>●●●○</td> <td>●●○○</td> </tr> </tbody> </table>	Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre l'oïdium	Préservation des auxiliaires	Bicarbonate de potassium	«Armicarb»	3 kg/ha ²⁾	3 jours	●●●○	●●●○	Soufre ¹⁾	différents produits	0,1–0,2%	3 jours	●●●○	●●○○
Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre l'oïdium	Préservation des auxiliaires														
Bicarbonate de potassium	«Armicarb»	3 kg/ha ²⁾	3 jours	●●●○	●●●○														
Soufre ¹⁾	différents produits	0,1–0,2%	3 jours	●●●○	●●○○														

¹⁾ Le soufre à faible concentration (0,1–0,2 %) n'est pas très toxique pour les auxiliaires.

²⁾ Dose d'application réduite à 3 kg/ha, donc des applications plus régulières sont plus avantageuses.

- Pour les cultures en serre voir «Concombre», section 5, «Oïdium», page 48.

Suite Courgette

3 **Mildiou des cucurbitacées** (*Pseudoperonospora cubensis*)

- Important à savoir**
- Un temps frais et humide, fréquent en automne, favorise le champignon.
 - Différents pathotypes peuvent infecter soit uniquement les concombres et les melons soit également les courgettes et les courges.
- Mesure de lutte avant la plantation**
- Planifier au moins deux plantations, pas au voisinage immédiat l'une de l'autre et pas à proximité de courges..
- Mesure de lutte après la plantation**
- Les traitements préventifs avec de la laminarine («Vacciplant», 3 l/ha, 3 jours de délai d'attente) renforcent les propres défenses de la plante.
- Mesure de lutte en cas d'attaque**
- Aucune possible.

4 **Pucerons** (*Myzus persicae* et autres espèces)

- Important à savoir**
- Nuisibles surtout en tant que vecteurs de viroses.
- Mesures de lutte avant le semis/la plantation**
- Favoriser les insectes auxiliaires prédateurs et parasites en installant des prairies extensives et des jachères florales dans les parcelles situées à proximité immédiate des cultures.
- Mesures de lutte après le semis/la plantation**
- Inspecter régulièrement pour repérer toute attaque et éliminer les foyers d'infestation.
 - Irriguer régulièrement les cultures.
- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- Comme un très petit nombre de pucerons suffisent pour transmettre les virus à un grand nombre de plantes et que le délai d'attente est très long, dans une situation normale, la lutte contre les pucerons ne se justifie pas. Traitement envisageable en premier lieu avec des substances actives qui ont également une action répulsive (par exemple Quassia).
 - Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les pucerons	Préservation des auxiliaires
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	20 l/ha ¹⁾	aucun 7 jours	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame ²⁾	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0,5–1 l/ha	3 jours	●●○○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 jours	●●○○	●●●○

¹⁾ Si plusieurs traitements sont appliqués pendant une courte période, on peut utiliser des concentrations plus faibles (à partir de 8 l/ha).

²⁾ Tester l'ajout de 0,5–5 l/ha de produits à base d'huile de colza («Genol Plant», «Telmion», «Vegoil» ou Zofal R; vérifier la tolérance des plantes, voir aussi «Salade», section 6, «Pucerons», page 7).

Concombre (culture sous abri)

Mesures préventives générales

- Les concombres ont un grand besoin de chaleur et leur culture nécessite une bonne circulation de l'air, un sol riche en humus sans que sa structure soit trop fine.
- S'efforcer de maintenir un faible taux d'humidité de l'air le matin (moment où se produit l'infection par le mildiou); en fin de matinée et en début d'après-midi, humidifier l'air (inhibe les araignées rouges, stimule les acariens prédateurs). Le soir, les feuilles doivent de nouveau être sèches (sinon il existe un risque d'attaque de maladies fongiques, par exemple, mildiou ou *Didymella*).
- Éliminer rapidement les fruits déformés (favorise également la formation de nouveaux fruits).
- Utiliser uniquement des produits phytosanitaires avec des délais d'attente courts de 3 à 7 jours, afin de permettre une récolte continue.

1 **Virus de la mosaïque du concombre (CMV), virus de la marbrure verte du concombre (CGMMV), autres viroses possibles: virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV), virus de la mosaïque de la pastèque (WMV)**

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Identification souvent difficile, en raison de la possibilité d'infections croisées. Si l'attaque entraîne des pertes économiques importantes, faire analyser le matériel végétal.• CMV: large spectre d'hôtes; transmission principalement par des pucerons (rarement mécanique); des temps de succion de quelques minutes suffisent pour inoculer le virus; l'infection (non persistante) de plantes saines peut alors se produire immédiatement; les manifestations de la maladie peuvent être très variables.• CGMMV: transmission par les semences, mécanique ou par le sol.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• CMV: choisir des variétés tolérantes (= «IR») («Loustik F1», «Addison F1», «Corinto F1», «Khassib F1»).• Après une infection l'année précédente par CGMMV, traiter le sol à la vapeur et désinfecter la serre (voir «Flétrissures», section 3, page 47). Choisir des variétés très résistantes (par exemple «Bonnet F1»)
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas d'attaque de cultures dans des parcelles voisines et de contact avec des exploitations contaminées, utiliser des tapis de désinfection et des vêtements de protection (overall) et se laver les mains.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Du fait de la transmission très rapide de la maladie, la lutte contre les pucerons ne suffit pas à elle seule.• Désinfecter les outils et les mains après contact avec des foyers d'infection ou, à la rigueur, après un changement de rang. Pour les mains, utiliser des désinfectants spéciaux, pour les outils, par exemple, «Menno Florades» (1 à 3 %, 3 minutes, renouveler la solution tous les jours ou quand le pH est supérieur à 4,5) ou utiliser de l'alcool (70 %, 30 minutes, renouveler tous les 4 jours).

2 **Pourriture noire des racines (*Phomopsis sclerotioides*)**

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Outre les concombres, attaque également les courgettes, courges et melons.• Les organes de résistance (pseudosclérotés) survivent plusieurs années dans le sol.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Utiliser des jeunes plants greffés (p. ex. porte-greffe «RS 841»).• En cas de forte attaque les années précédentes, traiter les sols à la vapeur en profondeur (20 à 30 cm). Adresser préalablement une demande de dérogation à l'organisme de certification. Après le traitement à la vapeur, ré-inoculer des antagonistes dans le sol (voir «Microorganismes» dans la «Liste des intrants» du FiBL) ou utiliser un très bon compost (norme de qualité VKS pour une utilisation en culture sous abri; www.vks-asic.ch).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Favoriser une croissance rapide avec une température du sol élevée.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Le buttage à un stade d'attaque précoce peut avoir un effet de compensation par la formation de racines adventives. Dans le cas de concombres greffés, ne pas butter au-dessus du point de greffe!

Suite Concombre (culture sous abri)

3 Flétrissures et chancre gommeux (*Fusarium*, *Verticillium*, *Didymella bryoniae*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les spectres d'hôtes diffèrent selon les agents pathogènes: <i>Verticillium</i> attaque de nombreuses espèces de plantes, <i>Didymella bryoniae</i> uniquement les cucurbitacées, <i>Fusarium</i>, uniquement le concombre.• <i>Verticillium</i> et <i>Fusarium</i> pénètrent depuis le sol dans les vaisseaux vasculaires des plantes; l'infection des tiges et des feuilles par <i>Didymella</i> est transmise par voie aérienne; l'infection se produit fréquemment au point de greffe ou au niveau de la fleur.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer la culture précédente quand la récolte est terminée.• Utiliser des porte-greffes résistants (par exemple, des hybrides <i>Cucurbita maxima</i> x <i>moschata</i>, tels que «Azman F1» ou «RS 841 F1»; pas de résistance contre <i>Didymella</i>).• Maintenir des distances importantes entre les plantes.• En cas de forte attaque l'année précédente, traiter le sol à la vapeur en profondeur (voir dans «Pourriture noire des racines», section 2, page 46).• Arroser les jeunes plants avec <i>Gliocladium catenulatum</i> («Prestop») (500 g par m³ ou 50 g par are) contre <i>Fusarium</i> et autres agents pathogènes.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas maintenir une humidité du sol trop forte. Adapter l'irrigation en fonction de la quantité de fruits.• Éviter de maintenir un taux d'humidité de l'air supérieur à 80 % pendant une période prolongée (ne pas maintenir le taux d'humidité de l'air à une valeur trop élevée, prendre garde aux araignées rouges!).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer les plantes infectées (et les pieds).• Irriguer au goutte à goutte, maintenir les tiges et les feuilles sèches.• On peut traiter à la lance d'arrosage contre <i>Didymella</i> avec <i>Gliocladium catenulatum</i> («Prestop») à 0,4 – 0,5 % et répéter après 3-4 semaines.• On peut traiter contre <i>Fusarium</i>, à la lance d'arrosage ou en versant sur le sol, avec <i>Streptomyces griseoviridis</i> («Mycostop») à raison de 0,01 % ou 20 à 30 ml par motte et répéter le traitement toutes les 4 à 5 semaines.• Les traitements au cuivre contre le mildiou peuvent avoir un effet partiel contre le chancre gommeux (traiter aussi la tige).

4 Botrytis (pourriture grise: *Botrytis cinerea*) et sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Attaque de nombreuses espèces de légumes.• L'infection par <i>Botrytis</i> nécessite souvent la présence de portes d'entrée (blessures).
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Suivre les règles générales d'hygiène.• En cas de forte attaque par <i>Sclerotinia</i> les années précédentes épandre trois mois avant la culture l'hyperparasite <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans», 40 g/a à une profondeur d'incorporation de 10 cm, 80 g/a à 20 cm).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas maintenir le sol humide.• Éviter la condensation sur les feuilles le matin. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage).• Les traitements préventifs avec de la laminarine («Vacciplant», 3 l/ha, 3 jours de délai d'attente) renforcent les propres défenses de la plante contre <i>Botrytis</i>.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer les plantes et les parties de plantes contaminées.• Appliquer de la poudre de roche sur les parties de plantes blessées.• En cas de forte attaque de sclérotiniose, épandre du <i>Coniothyrium minitans</i> (20 g/a) après la culture et incorporer dans le sol.

Suite Concombre (culture sous abri)

5 **Oïdium** (*Podosphaeria xanthii* et *Golovinomyces cichoracearum*; syn. *Sphaerotheca fuliginea* et *Erysiphe cichoracearum*)

Important à savoir

- Apparaît souvent durant la 2^e phase de la culture. Persiste l'hiver sous forme de cléistothèces ou de conidiospores sur les adventices ou les structures des serres.
- L'attaque favorise le développement des thrips (cachettes et nourriture supplémentaire).
- Seuil de dommage économique lorsque 25 % de la surface foliaire est infectée.
- Un climat sec favorise la propagation du champignon.

Mesures de lutte avant la plantation

- Choisir des variétés très tolérantes (par exemple «Loustik F1» ou «Addison F1»).

Mesures de lutte après la plantation

- Ne pas laisser le taux d'humidité de l'air descendre trop bas (voir «Araignées rouges», section 7, page 49).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre l'oïdium	Préservation des auxiliaires
Huile de fenouil ¹⁾	«Fenicur»	0,4 %	3 jours	●●●○	●●●○
Lécithine ¹⁾	«Bio-Blatt Mehlttaumittel»	0,15 %	3 jours	●●○○	●●●○
Bicarbonate de potassium ²⁾	«Armicarb»	0,3 %	3 jours	●●●●	●●●○
Soufre ³⁾	Différents produits	0,1–0,2 %	3 jours	●●●●	●●○○

¹⁾ Traiter à l'huile de fenouil et à la lécithine avant l'apparition des premiers symptômes d'infection! Ne pas mélanger au soufre.

²⁾ Au besoin, traiter en mélange avec de l'huile de fenouil ou du soufre (0,1 %).

³⁾ Ne pas utiliser de soufre quand les températures sont élevées en raison du risque de brûlure. Peut provoquer des taches de pulvérisation, adapter en conséquence la quantité de bouillie pulvérisée (les gouttes ne peuvent pas confluer sur les feuilles). À de faibles concentrations (0,1–0,2 %), provoque peu de dégâts aux auxiliaires. À des concentrations plus élevées, peut entraîner une perte de rendement.

- Quantités de bouillie de pulvérisation en serre: jusqu'à une hauteur du peuplement de 50 cm, 6 litres par are; de 50 à 125 cm, 9 litres par are; plus de 125 cm, 12 litres par are.

6 **Mildiou** (*Pseudoperonospora cubensis*)

Important à savoir

- Attaque les concombres et les melons (peut attaquer également d'autres cucurbitacées).
- Une attaque à un stade précoce peut entraîner une destruction de la culture en 14 jours.
- Les sporangiospores mûrissent pendant la nuit et peuvent infecter les plantes tôt le matin quand les feuilles sont humides ou quand le taux d'humidité de l'air est élevé (plus de 95 %). Une durée d'humectation du feuillage de 2 à 4 heures à 20–25°C suffit pour favoriser une infection.

Mesures de lutte avant la plantation

- Cultiver des variétés tolérantes (lorsque la pression d'infection est élevée, il n'y a pas de différences entre variétés).

Mesures de lutte après la plantation

- Choisir une densité inférieure à 1,2 plante par m².
- Faire en sorte que le taux d'humidité de l'air ne dépasse pas 80 %. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage).
- Éviter l'humectation prolongée des feuilles.
- Par temps frais ou couvert, irriguer uniquement au goutte à goutte ou avec des lignes de goutteurs enterrés.
- Les traitements préventifs avec de la laminarine («Vacciplant», 3 l/ha, 3 jours de délai d'attente) renforcent les propres défenses de la plante.

Suite Concombre (culture sous abri)

Suite Mildiou (*Pseudoperonospora cubensis*)

- Mesures de lutte en cas d'attaque*
- Un traitement avec des préparations de cuivre est possible (effet partiel); dosage de 0,1 % pour un contenu de 50 % en substance active (des concentrations plus élevées peuvent provoquer des taches de pulvérisation et endommager les plantes); délai d'attente: 3 semaines.
 - Les traitements réguliers avec les préparations autorisées contre le mildiou ont une efficacité partielle.
 - Quantités de bouillie de pulvérisation: jusqu'à une hauteur du peuplement de 50 cm, 6 litres par are; de 50 à 125 cm, 9 litres par are; plus de 125 cm, 12 litres par are. Avec un dosage de 0,1 % pour un contenu de 50 % en substance active et 12 litres de bouillie de pulvérisation par are, il est possible d'effectuer 6 traitements par an.

7 Araignées rouges (Acariens jaunes) (*Tetranychus urticae*)

- Important à savoir*
- L'attaque commence sur les parties les plus sèches, souvent sur les feuilles aux extrémités des pousses, au-dessus du fil de palissage.
 - Les araignées rouges passent l'hiver dans les crevasses des murs, dans les structures et l'équipement des serres.
 - Un faible taux d'humidité de l'air favorise les araignées rouges et inhibe les auxiliaires acariens prédateurs.

- Mesures de lutte avant la plantation*
- Suivre les règles générales d'hygiène.

- Mesures de lutte après la plantation*
- S'efforcer de maintenir le taux d'humidité de l'air entre 60 et 80 %: les jours ensoleillés, humidifier l'air entre 11 et 16 heures par des cycles courts d'irrigation.
 - Lâcher préventivement des acariens prédateurs (les *Amblyseius* sp. sont moins efficaces contre les araignées rouges, mais peuvent plus facilement s'établir dans un climat sec et survivre en l'absence d'araignées rouges).
 - Inspecter régulièrement la culture pour détecter toute attaque.

- Mesures de lutte en cas d'attaque*
- Lâcher immédiatement des acariens prédateurs (*Phytoseiulus*). Pour les besoins des acariens prédateurs, projeter des gouttelettes d'eau pendant la journée avec un dispositif de pulvérisation par impulsions (attention, aux maladies fongiques!).
 - Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les araignées rouges	Préservation des auxiliaires
Azadirachtine	«Neem-Azal-T/S» ¹⁾	0,3 %	3 jours	●●○○	●●●○
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	2 %	aucun 7 jours	●●●○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 jours 3 jours	●●○○	●○○○

¹⁾ Maximum 5 traitements

- Si l'attaque se limite à des plantes isolées, traiter uniquement celles-ci avec du savon de potassium, afin de préserver les auxiliaires. À cet effet, pulvériser jusqu'à égouttement. Efficace à des températures proches de 20°C, la pellicule de produit pulvérisé doit subsister pendant 20 minutes.
- Après les traitements de surface, réintroduire des auxiliaires.

Suite Concombre (culture sous abri)

8 Mouches blanches (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*)

Important à savoir

- Peuvent transmettre des viroses.

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène.

Mesures de lutte après la plantation

- Surveiller le vol au moyen de pièges jaunes englués ou en secouant les extrémités des pousses (surveiller l'envol des mouches blanches posées sur celles-ci).
- Lâcher préventivement des guêpes parasitoïdes (*Encarsia formosa*).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher davantage de guêpes parasitoïdes (*Encarsia*).
- Traitement possible:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les mouches blanches	Préservation des auxiliaires
Savon de potassium	«Siva 50»	2 %	aucun	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 jours 3 jours	●●○○	●○○○

- Les traitements au Quassia contre les pucerons sont également partiellement efficaces contre les mouches blanches.
- Si l'attaque se limite à des plantes isolées, traiter uniquement celles-ci afin de préserver les auxiliaires.
- En cas de très forte attaque, traiter totalement le peuplement à la pyréthrine.

9 Thrips (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

Important à savoir

- Peuvent transmettre des viroses.
- Leur développement est particulièrement important par temps sec et chaud.
- Vol fréquent à partir des zones voisines (champs à proximité, en particulier après la récolte des céréales).

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène. Éliminer rapidement après la récolte les cultures précédentes infestées.

Mesures de lutte après la plantation

- Surveiller le vol au moyen de plaques engluées bleues.
- Un taux d'humidité élevé et un sol humide inhibent le développement des thrips.
- Lâcher préventivement des acariens prédateurs (*Amblyseius*) et des punaises prédatrices (*Orius*). Celles-ci doivent disposer de pollen sinon, elles partent.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher des acariens prédateurs (*Amblyseius*) et des punaises prédatrices (*Orius*).
- Garantir un taux d'humidité de l'air supérieur à 60%.
- Traitements possibles en cas de forte pression d'infestation:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les thrips	Préservation des auxiliaires
Spinosade	«Audienz»	0,03–0,04 %	3 jours	●●●●	●●○○ ¹⁾
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 jours 3 jours	●●○○	●○○○

¹⁾ Toxique pour les guêpes parasitoïdes.

Suite Concombre (culture sous abri)

10 Pucerons (entre autres, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*)

Important à savoir

- Les pucerons peuvent transmettre des viroses.
- Les températures basses inhibent la croissance des pucerons.
- Divers parasites peuvent être utilisés contre les différents pucerons.
- Les fourmis favorisent le développement des pucerons et attaquent les auxiliaires. Si les fourmis sont trop nombreuses, on peut les éloigner en épandant de la «poudre anti-fourmis».

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène.

Mesures de lutte après la plantation

- Inspecter régulièrement les cultures
- Avant la période prévue de vol, lâcher des mélanges de guêpes parasitoïdes (p. ex. «VerdaProtect»).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher en plus grand nombre par unité de surface des guêpes parasitoïdes (*Aphidius colemani*) et des cécidomyies (*Aphidoletes aphidimyza*).
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les pucerons	Préservation des auxiliaires
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	2 %	aucun 7 jours	●●○○	●●●○
Quassia	«Quassan»	0,2 %	3 jours	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 jours 3 jours	●●○○	●○○○

- Attaque de plantes isolées: pour préserver les auxiliaires, utiliser du savon de potassium (pulvériser jusqu'à égouttement). La pellicule de produit pulvérisé doit subsister pendant 20 minutes. En cas de traitement répété, des concentrations plus faibles sont également efficaces (au moins 0,8%).
- En cas de très forte pression d'infestation, traiter avec Quassia (à la rigueur de la pyréthrine) en mélange avec du savon de potassium. Mélanger toujours le savon de potassium à la fin. Traiter plusieurs fois.

11 Mouches mineuses (*Liriomyza sp.*)

Important à savoir

- Attaquent les tomates et les concombres.

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène. Éliminer les feuilles infestées (ou écraser les larves).

Mesures de lutte après la plantation

- Inspecter régulièrement les feuilles pour détecter toute présence de mines.
- Pour surveiller le vol, suspendre horizontalement des plaques engluées jaunes (au pied ou à mi-hauteur des plantes).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher des guêpes parasitoïdes (*Diglyphus isaea* et *Dacnusa sibirica*).

12 Cicadelle verte (*Empoasca decipiens*)

Important à savoir

- Large spectre d'hôtes.
- Les cicadelles adultes passent l'hiver dans les recoins des serres.
- Les feuilles peuvent prendre une coloration jaune à brune à partir de la bordure du limbe et, par la suite, se rider. Les fruits attaqués sont très déformés.

Mesures de lutte avant la plantation

- Éliminer le matériel végétal après la récolte.
- Suivre les règles générales d'hygiène.

Suite **Concombre** (culture sous abri)

Suite *Cicadelle verte (Empoasca decipiens)*

Mesures de lutte après la plantation

- Les auxiliaires habituels dans les serres sont inefficaces contre les cicadelles.
- Empêcher la pénétration des cicadelles (p. ex. en plaçant des grillages ou des filets devant les ouvertures d'aération; taille des mailles: 1 mm; techniquement difficile à mettre en œuvre).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Aucune autorisée.

13 **Punaises** (surtout *Lygus rugulipennis*), **Punaise verte ponctuée** (*Nezara viridula*)

Important à savoir

- Déformations des feuilles et perforations dues à la salive toxique après les piqûres.
- Il suffit de quelques insectes pour provoquer des dégâts importants. Principaux dommages à partir de juin. Pénètrent souvent par les ouvertures d'aération latérales dans les tunnels en plastique.

Mesures de lutte avant la plantation

- *Lygus*: Cultiver de la luzerne à l'extérieur de la serre pour en détourner les punaises. Ce peuplement ne doit pas être fauché ou mulché pendant la culture des concombres.
- Disposer des filets de protection contre les insectes devant les ouvertures d'aération latérales et aux extrémités du tunnel.

Mesures de lutte après la plantation

- Surveiller le vol avec des pièges ou des bandelettes jaunes et attraper les insectes isolés.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Aucune mesure directe possible.
- *Nezara*: Les traitements avec NeemAzal T/S contre les araignées rouges ou avec du spinosade contre les mouches mineuses ou les thrips réduisent les populations de *Nezara* mais sont nettement moins efficaces contre *Lygus*.

14 **Noctuelle potagère** (*Lacanobia oleracea*, *Syn. Mamestra oleracea*) **entre autres**

Important à savoir

- Chenille verdâtre à brune avec des points noirs et une bande latérale jaune.
- Se nourrit la nuit de fruits et de feuilles.
- Noctuelle potagère: 2 générations par an: 1^e génération juin/juillet, 2^e génération août/septembre.

Mesures de lutte avant la plantation

- Éliminer de la serre le matériel végétal après la récolte.

Mesures de lutte après la plantation

- Inspecter régulièrement les plantes pour identifier la présence d'œufs, de chenilles, et de défoliation.
- Empêcher la pénétration des noctuelles (p. ex. en plaçant des grillages ou des filets devant les ouvertures d'aération; taille des mailles: 0,5 cm).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- En cas d'attaque l'année précédente: introduire des guêpes parasitoïdes *Trichogramma* avant la ponte (0,5 à 1 plaquette par are toutes les 2 semaines).

Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les noctuelles potagères	Préservation des auxiliaires
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Dipel DF»	0,1%	3 jours	●●●○ (uniquement jeunes chenilles)	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«XenTari»	0,1%	3 jours	●●●○ (uniquement jeunes chenilles)	●●●●
Spinosade	«Audienz»	0,03-0,04 %	3 jours	●●●● (tous les stades)	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Le spinosade est toxique pour les guêpes parasitoïdes

Suite Concombre (culture sous abri)

15 Nématodes à galles des racines (*Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*)

Important à savoir

- Un grand nombre d'adventices peuvent servir d'hôtes.
- Impact significatif uniquement en serre.
- Le chauffage du sol favorise le développement des nématodes, en particulier des espèces tropicales introduites.

Mesures de lutte avant la plantation

- Utiliser des porte-greffes vigoureux, tolérants (p. ex. «PS 1212 F1»).
- En cas de forte attaque les années précédentes, traiter à la vapeur jusqu'à 30/40 cm de profondeur au niveau de la racine principale. Adresser préalablement une demande de dérogation à l'organisme de certification. Après avoir traité le sol à la vapeur, ré-inoculer avec des antagonistes (voir «Microorganismes» dans «La liste des intrants» du FiBL) ou utiliser un très bon compost (norme de qualité VKS pour culture sous abri; www.vks-asic.ch). Toutefois, on ne peut pas obtenir d'effet durable.
- Le traitement à la vapeur n'a pas d'effet durable sur les nématodes. Dès lors, en cas de forte attaque l'année précédente, essayer les mesures suivantes:
 - Faire une culture d'œilletons d'Inde (p. ex. *Tagetes patula* «Single Gold») en précédent cultural. Ce dernier doit être exempt d'adventices!
 - Semer des crucifères pour faire une biofumigation (p. ex. *Brassica juncea* «ISCI 99» de OH-Samen), mulcher à la floraison et incorporer profondément dans le sol (bêcher ou fraiser), irriguer immédiatement et recouvrir le sol d'un film pendant 1 à 2 jours.
 - Désinfection biologique anaérobie du sol: incorporer le plus profondément possible une grande quantité de (jeunes) herbes et recouvrir d'une feuille de plastique étanche à l'air.
 - Jachère noire: pendant la saison chaude maintenir le sol exempt de toute végétation durant deux mois (ce qui implique de terminer plus tôt la culture principale).
→ Évaluer les avantages et les inconvénients: renoncer à une culture annexe ou réduire la durée de la culture principale ou risquer une perte de rendement due aux nématodes.
- Utiliser des fertilisants dont les propriétés inhibent les nématodes, p. ex. «Biosol» (application fréquente nécessaire) ou «Bio Fence» (après l'application, irriguer et recouvrir le sol d'un film pendant 1 à 2 jours). Effet partiel seulement.
- En cas d'attaque l'année précédente, épandre BioAct WG (*Paecilomyces lilacinus*). Toujours combiner un traitement avant, pendant et après la plantation:
 - 1) 2 semaines avant la plantation, p. ex. par irrigation au goutte à goutte sur les rangs (0,2 g par plante ou max. 4 kg /ha)
 - 2) plonger les mottes dans la solution lors de la plantation (5 à 10 g pour 100 plantes)
 - 3) traitements ultérieurs toutes les 6 semaines (0,2 g par plante ou max. 4 kg /ha)

Mesures de lutte après la plantation

- Irriguer souvent. Cette mesure inhibe le développement des nématodes et stimule la formation de nouvelles racines.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Le buttage peut compenser l'attaque par la formation d'un plus grand nombre de racines adventives. Dans le cas de concombre greffés, ne pas butter au-dessus du point de greffe!
- Traiter avec «Bioact» par irrigation au goutte à goutte (0,2 g par plante); efficace uniquement si le traitement commence avant la plantation (voir plus haut).

Mesures préventives générales

- Les tomates ont besoin de beaucoup de chaleur et de lumière et, pour un bon développement, d'un sol mi-lourd, riche en humus, ainsi que d'un bon approvisionnement en eau et en nutriments.
- Autant que possible planifier des intervalles de rotation.
- Irriguer sous les feuilles (p. ex. au moyen d'un goutte à goutte).
- Éviter un taux d'humidité de l'air supérieur à 80% et la formation de condensation. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage).
- Pour éviter une transmission directe de maladies (p. ex., bactéries), effectuer l'entretien du feuillage uniquement les jours ensoleillés et désinfecter les outils et les mains au moins à chaque changement de compartiment de la serre. Avant le début de la récolte, éliminer les feuilles les plus proches de la base.

1 *Nécrose apicale* (carence en calcium)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• La carence en calcium des plantes n'est généralement pas due à une faible teneur dans le sol, mais à un défaut d'absorption. Elle peut être provoquée par une faible absorption d'eau, un sol froid ou une croissance excessive.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Cultiver des variétés peu sensibles (les tomates San Marzano et plusieurs variétés anciennes, p. ex. Rose de Berne, sont particulièrement sensibles).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à maintenir une humidité homogène du sol.• Veiller à assurer une croissance uniforme (effeuiller les plantes à forte croissance jusqu'à la première grappe de fruits mûrs).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éviter les sols trop humides ou trop secs (optimiser l'irrigation).• Il est possible de traiter avec CaCl_2 (respect obligatoire du protocole), mais cette mesure est peu efficace.

2 *Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV), virus de la maladie bronzée (TSWV), virus de la mosaïque du pépino (PepMV), et éventuellement d'autres espèces.*

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• ToMV: hautement transmissible par contact direct (souvent transmis par les restes de récolte).• TSWV: transmis par les thrips (<i>Frankliniella</i>), large spectre d'hôtes (principalement plantes ornementales), infecte aussi des adventices.• PepMV: aisément transmis par les personnes, les outils et les bourdons; dégâts modérés en cas d'attaque précoce ou tardive.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Choisir uniquement des variétés ToMV tolérantes. Dans les régions soumises aux attaques ou en cas d'attaque l'année précédente, tester la culture de variétés tolérantes au TSWV (p. ex. «Roterno F1»).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas d'attaque de cultures dans des parcelles voisines et de contact avec des exploitations contaminées, utiliser des tapis de désinfection et des vêtements de protection (overall) et se désinfecter les mains.• Lutter efficacement contre les adventices (peuvent servir d'hôtes pour le TSWV)

Suite **Tomate** (culture sous abri)

Suite *Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV), virus de la maladie bronzée (TSWV), virus de la mosaïque du pépino (PepMV), et éventuellement d'autres espèces.*

- Mesures de lutte en cas d'attaque*
- Lors de l'épamprage, pincer les rejets latéraux plutôt que les couper.
 - Désinfecter les outils et les mains après contact avec des foyers d'infection ou, à la rigueur, après un changement de rang. Pour les mains, utiliser des désinfectants spéciaux, pour les outils, par exemple, «Menno Florades» (1 à 3 %, 3 minutes, renouveler la solution tous les jours ou quand le pH est supérieur à 4,5) ou utiliser de l'alcool (70 %, 30 minutes, renouveler tous les 4 jours).
 - En cas de doute, déterminer le virus par des tests rapides ou une analyse de laboratoire (consulter un vulgarisateur).
 - En cas d'attaque par TSWV: lutte intensive contre les thrips (voir «Concombre», section 9, page 50).
 - En cas d'attaque par PepMV ou TSWV, une notification aux services cantonaux de surveillance des attaques est recommandée.
 - Effectuer un traitement intensif du sol à la vapeur. Dans le cas du TSWV, un traitement superficiel à la vapeur pour lutter contre les adventices assure déjà une nette diminution de la transmission du virus.

3 **Bactérioses:** *Chancre bactérien de la tomate (Clavibacter michiganese), moucheture bactérienne de la tomate (Pseudomonas syringae), moelle noire (Pseudomonas corrugata)*

- Important à savoir*
- Peuvent détruire des peuplements entiers. Perte de fleurs et de jeunes fruits.
 - Transfert par les semences.
 - Se propagent dans le peuplement lors des travaux d'entretien ou de l'arrosage par aspersion.
 - Les agents pathogènes peuvent persister dans le sol 2 à 3 ans sur des restes de plantes.

- Mesures de lutte avant la plantation*
- En cas d'attaque les années précédentes, nettoyer et désinfecter la serre, les outils (p. ex. chariots) (acide peracétique, p. ex. «Jet 5», 0,8%) ou traiter à la vapeur. Il n'est pas nécessaire de traiter le sol à la vapeur dans tous les cas.
 - Les plantules de tomates provenant de fruits des années précédentes sont un des véhicules d'agents pathogènes les plus importants dans les exploitations; il faut donc les arracher et les éliminer systématiquement.
 - Pour les pépinières de jeunes plants, utiliser des semences saines (traitement à l'eau chaude par les semenciers, voir page 9).

- Mesures de lutte après la plantation*
- En cas d'attaque de cultures dans des parcelles voisines et de contact avec des exploitations contaminées, utiliser des tapis de désinfection et des vêtements de protection (overall) et se désinfecter les mains.
 - Les traitements préventifs avec de la laminarine («Vacciplant», 3 l/ha, 3 jours de délai d'attente) renforcent les propres défenses de la plante contre les mouchetures.

- Mesures de lutte en cas d'attaque*
- Lors de l'épamprage, pincer les rejets latéraux plutôt que les couper.
 - Désinfecter les outils et les mains après contact avec des foyers d'infection ou, au moins, après un changement de rang. Pour les mains, utiliser des désinfectants spéciaux, pour les outils, p. ex. «Menno Florades» (1 à 3 %, 3 minutes, renouveler la solution tous les jours ou quand le pH est supérieur à 4,5) ou utiliser de l'alcool (70 %, 30 minutes, renouveler tous les 4 jours).
 - Utiliser des outils et des vêtements de protection (overall) différents pour chaque compartiment, cueillir les fruits et effectuer les travaux d'entretien en dernier lieu dans les compartiments contaminés.
 - Enlever les plantes contaminées avec un maximum de racines sans laisser de résidu et les détruire (par exemple, élimination des déchets).
 - Un traitement avec des préparations de cuivre est possible (effet partiel; surtout justifié au stade jeune). Dosage: 0,2 à 0,35%, pour un contenu de 50 % en substance active, maximum 40 g de cuivre par are et par an, 2 à 3 traitements possibles avec 12 l de bouillie de pulvérisation par are (une concentration plus élevée peut entraîner l'apparition de taches foliaires et endommager les plantes). Délai d'attente: 3 jours.
 - *Clavibacter* est soumis à déclaration.

Suite **Tomate** (culture sous abri)

4 **Flétrissures** (*Verticillium sp.*, *Fusarium sp.*), maladie des racines liégeuses (*Pyrenochaeta lycopersici*) et chancre gommeux (*Didymella lycopersici*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les agents pathogènes persistent dans le sol.• <i>Fusarium</i> et les champignons responsables des racines liégeuses attaquent les tomates, <i>Verticillium</i>, en revanche, attaque de nombreux légumes.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Greffer les plantes. Utiliser des porte-greffes résistants à la maladie des racines liégeuses («Pl») et à la fusariose du collet («For») (p. ex. «Maxifort»). La greffe n'a pas d'effet contre <i>Didymella</i>.• En cas d'attaque les années précédentes, nettoyer et désinfecter la serre (acide peracétique, p. ex. «Jet 5», 0,8%) et traiter le sol à la vapeur à 20 ou 30 cm de profondeur. Adresser préalablement une demande de dérogation à l'organisme de certification. Après avoir traité le sol à la vapeur ré-inoculer le sol avec des antagonistes (voir section «microorganismes» dans la liste des intrants du FiBL) ou utiliser un très bon compost (norme de qualité VKS, www.vks-asic.ch).• À la rigueur, faire une biofumigation ou «désinfection biologique anaérobie du sol» (voir «Concombre», section 15, «Nématodes à galles des racines», page 53).• Arroser les jeunes plants contre <i>Fusarium</i> et autres agents pathogènes telluriques avec <i>Gliocladium catenulatum</i> («Prestop») (500 g par m³ ou 50 g par are)
<i>Mesure de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à une humidification uniforme du sol.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Retirer les plantes malades isolées et les éliminer séparément.• Les traitements au cuivre contre les maladies foliaires sont également efficaces contre <i>Didymella</i> (à cet effet, pulvériser aussi sur la tige).

5 **Pourriture grise** (*Botrytis cinerea*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Risque d'infection très élevé à 17–23°C et avec un taux élevé d'humidité de l'air.• Particulièrement sensible en cas de carence en azote, en potassium et calcium.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• L'intensité de l'infection dépend de la variété, dès lors cultiver des variétés à feuillage peu fourni.• Choisir des distances importantes entre les plantes (moins de 2 plantes /m²).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à une bonne circulation de l'air dans le peuplement: couper une grande quantité de feuilles avec un couteau ou des ciseaux (ne pas les briser).• Éliminer si possible totalement les restes de plantes.• Effectuer les travaux d'entretien uniquement les jours ensoleillés.• Appliquer des produits de cicatrisation sur les sections (p. ex. «Scania Vital Silicia»).• Éviter la formation de condensation. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage). Ne pas maintenir un taux d'humidité de l'air trop élevé.• On peut appliquer de la poudre de roche sur les blessures.• Les traitements préventifs avec de la laminarine («Vacciplant», 3 l/ha, 3 jours de délai d'attente) renforcent les propres défenses de la plante contre <i>Botrytis</i>.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éliminer les fruits et parties de plantes infectés.

Suite **Tomate** (culture sous abri)

6 **Mildiou** (*Phytophthora infestans*)

Important à savoir

- Impact très significatif surtout dans les tunnels en plastique et en plein champ.
- Attaque également les pommes de terre. La transmission du champignon à la tomate nécessite une « phase d'adaptation ».
- Les phases de chaleur arrêtent la propagation du champignon. Le champignon peut se maintenir dans les tiges des plantes.

Mesures de lutte avant la plantation

- Limiter les apports d'azote pour éviter les peuplements trop exubérants.
- Cultiver de préférence les variétés à feuillage peu fourni.
- Peu de variétés résistantes sont disponibles dans le commerce (désignées «Pi»: tomates rondes «Phantasia», Cherrytomate «Philovita F1»).
- Réduire la densité à moins de 2 plantes par m².

Mesures de lutte après la plantation

- Maintenir les feuilles sèches. Éviter la formation de condensation. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage).
- Irriguer au goutte à goutte ou avec des lignes de goutteurs enterrés.
- Éliminer les feuilles âgées et en nombre excessif (laisser 15 à 20 feuilles par plante).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Retirer les feuilles infectées et les éliminer (les collecter dans un sac en plastique). Ne pénétrer dans le peuplement que lorsqu'il est sec.
- Pour assurer une bonne circulation de l'air dans le peuplement, retirer beaucoup de feuilles.
- On peut traiter avec des préparations de cuivre (effet partiel). Dosage: 0,08 à 0,1 % pour un contenu de 50 % en substance active (= 400–800 g de cuivre pur par ha. Une concentration élevée peut entraîner l'apparition de taches foliaires et endommager les plantes. Délai d'attente: 3 jours.
- Quantité de bouillie de pulvérisation en serre: jusqu'à une hauteur du peuplement de 50 cm, 6 litres par are; de 50 à 125 cm, 9 litres par are; plus de 125 cm, 12 litres par are. Pour un dosage de 0,08 % avec un contenu de 50 % en substance active et 12 litres de bouillie de pulvérisation par are, il est possible d'effectuer 8 traitements par an.

7 **Cladosporiose** (*Passalora fulvum* Syn. *Fulvia fulva* ou *Cladosporium fulvum*), **alternariose** (*Alternaria*) **et septoriose** (*Septoria*)

Important à savoir

- Un taux d'humidité de l'air élevé et des gouttes d'eau sur les feuilles favorisent l'infection.
- Transmission par les semences. Les spores d'*Alternaria* peuvent également être transportées par le vent à partir de champs de pommes de terre contaminés.
- Les cladospores persistent longtemps sur les structures supportant la serre. Les feuilles âgées sont généralement plus fortement attaquées.

Mesures de lutte avant la plantation

- Cultiver uniquement des variétés résistantes à la cladosporiose. La résistance «Cf5» (5 variétés résistantes) est devenue inefficace et au moins deux nouvelles variétés sont connues. Les variétés Annamay F1 (poids du fruit: 40 g) et Roterno F1 (poids du fruit 100-120 g) présentent des résistances supplémentaires (mais pas complètes).
- Lorsque des variétés sensibles à la cladosporiose doivent être cultivées après une forte attaque l'année précédente, désinfecter préalablement la serre.
- Utiliser des semences saines (traitement à l'eau chaude par les semenciers, voir page 9).

Mesures de lutte après la plantation

- Maintenir les feuilles sèches. Éviter la formation de condensation. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage).
- Irriguer au goutte à goutte ou avec des lignes de goutteurs enterrés.
- Éliminer séparément les restes de plantes après les travaux d'entretien.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Les traitements réguliers contre le mildiou ralentissent le développement de la cladosporiose.
- Ne pas étêter les plantes mais éliminer simplement les fleurs pour maintenir la surface d'assimilation.

Suite Tomate (culture sous abri)

8 Oïdium (*Oidium neolycopersicum*)

- Important à savoir**
- Couche blanche sur la face supérieure de la feuille.
 - Survient surtout en été.
 - En cas d'attaque tardive, provoque rarement des dégâts économiquement significatifs.

- Mesures de lutte avant la plantation**
- Retirer le matériel végétal de la serre après la récolte.
 - Choisir des variétés tolérantes ou résistantes (désignées respectivement «Ol» ou «On»), les niveaux de tolérance varient selon les variétés.

- Mesures de lutte après la plantation**
- Ne pas laisser le taux d'humidité de l'air descendre trop bas.
 - Les traitements préventifs avec de la laminarine («Vacciplant», 3 l/ha, 3 jours de délai d'attente) renforcent les propres défenses de la plante contre l'oïdium.

- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre l'oïdium	Préservation des auxiliaires
Huile de fenouil	«Fenicur»	0,4 %	3 jours	●●○○	●●●○
Bicarbonate de potassium	«Armicarb»	0,3 %	3 jours	●●●●	●●●○
Soufre	Différents produits	0,1–0,2 %	3 jours	●●●●	●●○○

- À fortes concentrations, le soufre est toxique pour de nombreux auxiliaires (en particulier *Encarsia* et *Macrolophus*) et peut provoquer des taches de pulvérisation, surtout avec de grandes quantités de bouillie de pulvérisation (les gouttes de bouillie ne doivent pas confluenter).
- Utiliser immédiatement Armicarb après la première attaque, éliminer en priorité les premières feuilles contaminées. Dans des cas particuliers, p. ex. avec les tomates cerises, des dégâts ont été observés sur les plantes. Dès lors, traiter le matin et, à la rigueur, utiliser des concentrations plus faibles et mélanger à de l'huile de fenouil ou à du soufre. (voir également «Concombres», section 5 «Oïdium», page 48.)

9 Acariose bronzée (*Aculops lycopersici*)

- Important à savoir**
- L'attaque peut entraîner un arrêt prématuré de la culture.
 - Toutes les solanacées sont des plantes-hôtes.
 - Les ravageurs sont très petits (0,1–0,2 mm, invisibles à l'œil nu ou avec une loupe à main). Les bords de la feuille s'enroulent vers le haut, les nervures se colorent en brun à la face inférieure.
 - Transmission et propagation par les travaux d'entretien et les pucerons.

- Mesures de lutte avant la plantation**
- En cas d'attaque les années précédentes, nettoyer et désinfecter le compartiment de la serre (acide peracétique, p. ex. «Jet 5» 0,8 %).

- Mesures de lutte après la plantation**
- Inspecter régulièrement les plantes afin de détecter l'apparition d'une coloration bronzée des pétioles.

- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- Soigner et récolter en dernier lieu les rangs infestés. Changer de vêtements de protection (overall) et de gants. Éliminer séparément les plantes après la fin de la culture.
 - Les traitements au soufre contre le mildiou peuvent également avoir un effet partiel contre l'acariose bronzée.

Suite Tomate (culture sous abri)

10 Pucerons: Puceron à taches vertes de la pomme de terre (*Aulacorthum solani*), puceron vert et rose de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) et puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*)

- Important à savoir**
- Peuvent transmettre des virus.
 - Les températures basses inhibent la croissance des pucerons.
 - On peut utiliser des parasites spécifiques contre les pucerons.
 - Les fourmis favorisent le développement des pucerons et attaquent les auxiliaires. Si les fourmis sont trop nombreuses, on peut les éloigner en épandant de la «poudre anti-fourmis».

- Mesures de lutte avant la plantation**
- Suivre les règles générales d'hygiène.

- Mesures de lutte après la plantation**
- Introduire des punaises prédatrices *Macrolophus* au début de la culture, en les nourrissant avec des œufs d'*Ephestia* (œufs inactivés) aux endroits où elles sont lâchées.
 - Lâcher préventivement des mélanges de guêpes parasitoïdes (p. ex. «VerdaProtect»).

- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- Lâcher des guêpes parasitoïdes (*Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis* et, à la rigueur, *Aphidius colemani*, selon le puceron présent) et des cécidomyies (*Aphidoletes aphidimyza*) en plus grand nombre par unité de surface.
 - Traitements possible:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité	Préservation des auxiliaires
Azadirachtine ¹⁾	«Neem-Azal-T/S»	0,3 %	3 jours	●●●○	●●●○
	«Sicid Neem»	0,15 %			
Savon de potassium	«Natural»	2 %	aucun	●●●○	●●●○
	«Siva 50»		7 jours		
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N»	0,1-0,2 %	3 jours	●●○○	●○○○
	«Pyrethrum FS»	0,05 %	3 jours		
Quassia	«Quassan»	0,2 %	3 jours	●●○○	●●●○

¹⁾ 2 à 3 applications dans un intervalle de 7 à 10 jours. Effet lent, idéal en association avec des auxiliaires. Des applications répétées peuvent nuire aux punaises prédatrices.

- Si l'attaque se limite à des plantes isolées, traiter uniquement celles-ci avec du savon de potassium, afin de préserver les auxiliaires (pulvériser jusqu'à égouttement). Si les traitements sont répétés, des concentrations plus faibles sont également efficaces (à partir de 0,8%).
- En cas de forte pression d'infestation, traiter avec de la pyrèthrine ou du quassia en mélange avec du savon de potassium. Mélanger toujours le savon de potassium en dernier lieu.

11 Mouches blanches (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*)

- Important à savoir**
- Peuvent transmettre des virus.

- Mesures de lutte avant la plantation**
- Suivre les règles générales d'hygiène. Éliminer séparément les parties de plantes infestées.

- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- Surveiller le vol au moyen de pièges jaunes englués ou en secouant les extrémités des pousses (surveiller l'envol des mouches blanches posées sur celles-ci).
 - De manière préventive, introduire des punaises prédatrices (*Macrolophus caliginosus*) (voir section «Pucerons», page 59) ou lâcher *Encarsia* s'il n'est pas possible d'utiliser *Macrolophus*.

Suite Tomate (culture sous abri)

Suite Mouches blanches (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*)

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher des guêpes parasitoïdes (*Encarsia*) et des punaises prédatrices (*Macrolophus*) en nombre relativement élevé par unité de surface. À des températures élevées et contre *Bemisia*, utiliser la guêpe parasitoïde *Eretmocerus eremicus*.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les mouches bl.	Préservation des auxiliaires
Azadirachtine	«Neem-Azal-T/S»	0,3 %	3 jours	●●●○	●●●○
	«Sicid Neem»	0,15 %			
Savon de potassium	«Siva 50»	2 %	aucun	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N»	0,1 %	3 jours	●●○○	●○○○
	«Pyrethrum FS»	0,05 %	3 jours		
<i>Beauveria bassiana</i> ¹⁾	«Naturalis-L»	0,1 %	3 jours	●●○○	●●●○ ²⁾

¹⁾ Utiliser uniquement des produits frais, conservés au froid. Traiter le soir (nécessité d'un taux élevé d'humidité de l'air).

²⁾ Préserve les guêpes parasitoïdes *Encarsia*; on ne dispose pas encore d'information concernant la punaise prédatrice *Macrolophus*.

- Si l'attaque se limite à des plantes isolées, traiter uniquement celles-ci, afin de préserver les auxiliaires.
- Les traitements au savon de potassium utilisés contre les pucerons réduisent également l'attaque des mouches blanches; traiter le plus tôt possible le matin lorsque les ravageurs sont encore inactifs.

12 Mouches mineuses (*Liriomyza* sp.)

Important à savoir

- Se reconnaissent au point jaune sur la tête et le dos.
- Nuisibles surtout pour les jeunes plantes. Peuvent poser des problèmes dans les cultures successives de tomates.

Mesures de lutte avant la plantation

- Repérer les points d'attaque sur les jeunes plants.

Mesures de lutte après la plantation

- Pour surveiller le vol, suspendre des plaques engluées jaunes (horizontalement au pied ou à mi-hauteur des plantes).
- Inspecter régulièrement les feuilles pour repérer la présence de mines.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- En cas d'attaque de plantes isolées, éliminer les feuilles infestées ou écraser les asticots.
- Lâcher des guêpes parasitoïdes (*Diglyphus isaea* et *Dacnusa sibirica*).
- Traitements possibles en cas de très forte attaque:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les mouches m.	Préservation des aux.
Azadirachtine	«Neem-Azal-T/S»	0,3 %	3 jours	●●○○	●●●○ ¹⁾
Spinosade	«Audienz»	0,08 %	3 jours	●●●○	●●○○ ²⁾

¹⁾ Une utilisation répétée peut être toxique pour les punaises prédatrices.

²⁾ Toxique pour les guêpes parasitoïdes. Enfermer les bourdons pendant 24 heures à partir du début du traitement.

Suite Tomate (culture sous abri)

13 Araignées rouges (*Acariens jaunes*) (*Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*.)

Important à savoir

- Attaque précoce fréquemment à la face inférieure des feuilles, par la suite sur les parties les plus sèches, souvent sur les feuilles aux extrémités des pousses, au-dessus du fil de pa-lissage.
- Les araignées rouges passent l'hiver dans les crevasses des murs, les structures et l'équipement des serres.
- Un faible taux d'humidité de l'air favorise les araignées rouges et inhibe les auxiliaires aca-riens prédateurs.
- Il s'agirait de souches particulières, n'ayant pas d'échange direct avec les populations sur les concombres, mais seul *T. urticae* a été trouvé en Suisse sur les tomates jusqu'à présent.
- Les auxiliaires sont moins efficaces sur les tomates que sur les concombres.

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène.

Mesures de lutte après la plantation

- Les punaises prédatrices (*Macrolophus*) ont un effet préventif assez faible sur les araignées rouges et les acariens prédateurs (*Amblyseius*) sont inefficaces sur les tomates.
- Inspecter régulièrement le peuplement pour repérer les attaques.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher immédiatement des acariens prédateurs (*Phytoseiulus*) en grandes quantités.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concen-tration	Délai d'attente	Efficacité contre les araignées rouges	Préserva-tion des auxiliaires
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	2 %	aucun 7 jours	●●●○	●●○○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 jours 3 jours	●●○○	●○○○

- Traiter les plantes isolées ou les extrémités sommitales avec du savon de potassium afin de préserver les auxiliaires. À cet effet, pulvériser jusqu'à égouttement; la pellicule de pro-duit pulvérisé doit subsister pendant 20 minutes. Efficace à des températures proches de 20°C. En cas de traitement répété, des concentrations plus faibles sont également efficaces (à partir de 0,8 %).
- Après les traitements de surface, réintroduire des auxiliaires.

Suite Tomate (culture sous abri)

14 Noctuelle potagère (Noctuelles à mœurs aériennes) (*Lacanobia oleracea*, Syn. *Mamestra oleracea*), noctuelle de la tomate (*Helicoverpa armigera*), entre autres

Important à savoir

- Chenille verdâtre à brune avec des points noirs et une bande latérale jaune.
- Se nourrit la nuit de fruits et de feuilles. La noctuelle de la tomate creuse des galeries dans les fruits.
- Noctuelle potagère: 2 générations par an: 1^e génération juin/juillet, 2^e génération août/septembre.
Noctuelle de la tomate: souvent, les incursions étant régulières au cours de l'année, la succession de générations n'est pas apparente (jusqu'à présent, par d'hivernage prouvé).

Mesures de lutte avant la plantation

- Éliminer le matériel végétal des serres après la récolte.

Mesures de lutte après la plantation

- Inspecter régulièrement les plantes pour identifier la présence d'œufs, de chenilles et d'attaques.
- Empêcher la pénétration des noctuelles dans les abris (p. ex. en plaçant des grillages ou des filets devant les ouvertures d'aération; taille des mailles: 0,5 cm).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- En cas d'attaque l'année précédente: utilisation de guêpes parasitoïdes *Trichogramma* avant la ponte (0,5 à 1 plaquette par are toutes les 2 semaines).
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les noctuelles	Préservation des auxiliaires
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Dipel DF»	0,06 - 0,1%	3 jours	●●●○ (uniquement jeunes chenilles)	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«XenTari»	0,1%	3 jours	●●●○ (uniquement jeunes chenilles)	●●●●
Virus des granules (Hear NPV)	«Helicovex»	0,0125 %	3 jours	●●●○ (uniquement noctuelle de la tomate)	●●●●
Spinosade	«Audienz»	0,03-0,04 %	3 jours	●●●● (tous les stades)	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Le spinosade est toxique pour les guêpes parasitoïdes; enfermer les bourdons pendant 24 heures à partir du début du traitement.

Suite Tomate (culture sous abri)

15 Teigne de la tomate (*Tuta absoluta*)

Important à savoir

- Ravageur de la tomate qui se répand rapidement dans la région méditerranéenne et peut apparaître en masse. Jusqu'à présent, il n'a pas encore pu s'établir au nord des Alpes.
- L'attaque peut entraîner un arrêt prématuré de la culture.
- Extension à grande échelle par les voies commerciales (fruits ou cageots de tomates); à petite échelle par le vol des insectes ou leur transport par le vent.
- Dégâts sur la feuille: mines plates, ressemblant à des taches avec des excréments sombres disposés de manière désordonnée; sur les fruits: trous de sortie de 2 à 3 mm de diamètre de teinte sombre.

Mesures de lutte avant la plantation

- En cas d'apparition dans la région, empêcher si possible l'entrée dans les serres.
- Pour surveiller le vol, placer des pièges à phéromones au niveau des entrées.
- Contrôler attentivement les jeunes plants pour repérer toute attaque de teigne de la tomate.
- Placer des filets de protection contre les insectes dans les entrées (doubles-portes) et les ouvertures d'aération.
- Enlever rapidement et éliminer/composter les restes de plantes.
- Éliminer systématiquement les solanacées adventices dans la serre.
- Ne pas laisser subsister de solanacées (p. ex. *Datura*) l'hiver dans la serre.

Mesures de lutte après la plantation

- Voir mesures de lutte avant la plantation.
- Introduire des punaises prédatrices (*Macrolophus*). L'utilisation de punaises contre les mouches blanches, les pucerons ou les araignées rouges, est également efficace contre la teigne de la tomate quand la population est suffisamment importante (1 à 2 /m²). Il importe de tout faire pour favoriser au maximum *Macrolophus* (ne pas utiliser du soufre).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Collecter et détruire les parties de plantes contaminées, telles que les feuilles, les tiges et les fruits lors des travaux d'entretien.
- Installer des pièges à eau attirant les insectes avec des phéromones.
- L'utilisation systématique de mesures préventives devrait suffire pour l'instant.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité	Préservation des auxiliaires
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Delfin» «Dipel DF»	0,125%	3 jours	●●●○ ²⁾	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«Agree» «XenTari»	0,125% 0,1%	3 jours 3 jours	●●●○ ²⁾	●●●●
Spinosade	«Audienz»	0,03 %	3 jours	●●●○ (tous les stades)	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Le spinosade est toxique pour les guêpes parasitoïdes; enfermer les bourdons pendant 24 heures à partir du début du traitement.

²⁾ Uniquement contre les jeunes chenilles avant qu'elles ne creusent des galeries dans les feuilles.

16 **Thrips:** posent rarement des problèmes sur les tomates → voir «Concombre», section 9 «Thrips» page 50

17 **Cicadelle verte:** peut dégrader la qualité des tomates → voir «Poivron» section 10 «Cicadelle verte», page 69)

Suite **Tomate** (culture sous abri)

18 **Nématodes à galles des racines** (*Meloidogyne incognita*, *M. arenaria* et *M. javanica*)

Important à savoir

- De nombreuses adventices peuvent servir d'hôtes.
- Importance significative uniquement en serre, le chauffage du sol favorise le développement, en particulier des espèces tropicales importées.

Mesures de lutte avant la plantation

- Greffer les plantes. Utiliser des porte-greffes résistants ou tolérants (p. ex. «Maxifort»; «Bri-geor» a un niveau de résistance plus élevé).
- Les porte-greffes ou les variétés ne sont pas résistants à des températures supérieures à 26°C ni aux nématodes à galles du nord (*M. hapla*) ni aux espèces tropicales de nématodes (*M. fallax*, *M. chitwoodi*, *M. enterolobii*). Attention: les nématodes se multiplient également sans signes d'attaque visibles sur les plantes.
- Le traitement à la vapeur n'a pas d'effet durable sur les nématodes.
- → Voir «Concombre» section 15 «Nématodes à galles des racines» page 53.

Mesures de lutte après la plantation

- Aucune possible.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- À la fin de la culture, éliminer séparément les restes de plantes avec la plus grande masse possible de racines.
-

Poivron (culture sous abri)

Mesures préventives générales

- Les poivrons ont besoin de beaucoup de chaleur et de lumière et, pour un bon développement, d'un sol mi-lourd, riche en humus, ainsi que d'un bon approvisionnement en eau et en nutriments.
- Après la plantation, la croissance végétative doit être stimulée (p. ex. peu de différence entre la longueur du jour et de la nuit), couper le bourgeon terminal, au moins 7 feuilles doivent être présentes avant la 1^e fleur.
- La conduite palissée en haie représente un bon compromis entre travail à fournir et qualité des fruits.

1 **Nécrose apicale** (carence en calcium)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• La carence en calcium des plantes n'est généralement pas due à une faible teneur dans le sol, mais à un défaut d'absorption. Elle peut être provoquée par une faible absorption d'eau, un sol froid ou une croissance excessive.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Prendre garde aux différences de sensibilité selon les variétés.• Planter dans des sols chauds.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Veiller à maintenir une humidité homogène du sol.• Assurer une croissance homogène (effeuiller les plantes à forte croissance jusqu'à la première grappe de fruits mûrs).
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Éviter les sols trop humides ou trop secs (optimiser l'irrigation).• Il est possible de traiter avec CaCl₂ (respect obligatoire du protocole), mais cette mesure est peu efficace.

2 **Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV), virus de la maladie bronzée (TSWV), virus de la mosaïque jaune du concombre (CMV), et éventuellement d'autres espèces**

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• ToMV: hautement transmissible par contact direct (souvent transmis par les restes de récolte).• TSWV: transmis par les thrips (<i>Frankliniella</i>), large spectre d'hôtes (principalement plantes ornementales).• CMV: transmis par différentes espèces de puceron; provoque l'apparition de taches brun sombre ou de taches colorées annulaires sur les fruits.• D'autres espèces virales, telles que le virus de la marbrure bénigne (PMMV), se rencontrent uniquement sur le poivron.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Choisir uniquement des variétés tolérantes au ToMV (Tm). Dans les régions soumises aux attaques ou en cas d'attaque l'année précédente, tester la culture de variétés tolérantes au TSWV (la gamme de variétés habituelle n'est pas résistante)
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• En cas d'attaque de cultures dans des parcelles voisines et de contact avec des exploitations contaminées, utiliser des tapis de désinfection et des vêtements de protection (overall) et se désinfecter les mains.• Lutter systématiquement contre les adventices qui sont des hôtes importants du TSWV.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Après une intervention dans des foyers d'infection, se désinfecter immédiatement les mains ou au moins après un changement de rang (utiliser un désinfectant spécial). Après les rangs/ compartiments contaminés changer de vêtements de protection (overall).• En cas de doute, déterminer le virus par des tests rapides ou une analyse de laboratoire (consulter un vulgarisateur).• En cas d'attaque par TSWV: lutte intensive contre les thrips (obligation de déclaration).• Effectuer un traitement intensif du sol à la vapeur. En cas d'attaque par TSWV un traitement superficiel à la vapeur contre les adventices peut réduire fortement la transmission.

Suite **Poivron** (culture sous abri)

3 **Flétrissures** (*Fusarium solani*, *Verticillium* sp.) **et maladie des racines liégeuses** (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Important à savoir

- Les agents pathogènes persistent dans le sol.
- *Les champignons responsables de la maladie des racines liégeuses* attaquent les tomates et les poivrons; en revanche, *Verticillium* attaque de nombreuses espèces de légumes.

Mesures de lutte avant la plantation

- Greffer les plantes. Utiliser des porte-greffes résistants ou présentant des capacités de résistance à *Pyrenochaeta* et à *Verticillium* (p. ex. «Snooker», «Capital»).
- En cas de forte attaque dans la serre l'année précédente, laver et désinfecter (acide peracétique, p. ex. «Jet 5» 0,8 %) et traiter le sol à la vapeur à une profondeur de 20–30 cm. Adresser préalablement une demande de dérogation à l'organisme de certification. Après le traitement à la vapeur, ré-inoculer le sol avec des antagonistes (voir «Microorganismes» dans la «Liste des intrants» du FiBL) ou utiliser un très bon compost (norme de qualité VKS, www.vks-asic.ch).
- À la rigueur, faire une biofumigation ou «désinfection biologique anaérobie du sol» (voir «Concombre» section 15 «Nématodes à galles des racines», page 53).

Mesures de lutte après la plantation

- Veiller à maintenir une humidité homogène du sol.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Retirer les plantes isolées contaminées et les éliminer séparément.

4 **Pourriture grise** (*Botrytis cinerea*)

Important à savoir

- Risque d'infection très élevé à 17–23 °C et avec un taux élevé d'humidité de l'air.
- Particulièrement sensible en cas de carence en azote, potassium et calcium.

Mesures de lutte avant la plantation

- Veiller à l'espacement et à la taille des plantes pour assurer une bonne circulation de l'air dans le peuplement.

Mesures de lutte après la plantation

- Retirer si possible totalement les restes de plantes.
- Éviter la formation de condensation. Si nécessaire sécher brièvement en utilisant la climatisation (= séchage par chauffage). Ne pas maintenir un taux d'humidité de l'air trop élevé.
- On peut appliquer de la poudre de roche sur les blessures.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Éliminer les parties de plantes et les fruits infectés.

Suite **Poivron** (culture sous abri)

5 **Pucerons:** puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) et puceron à taches vertes de la pomme de terre (*Aulacorthum solani*)

Important à savoir

- Peuvent transmettre des viroses.
- Les températures basses inhibent la croissance des pucerons.
- Des parasites spécifiques peuvent être utilisés contre les différentes espèces de pucerons.
- Les fourmis favorisent le développement des pucerons et attaquent les auxiliaires. Si les fourmis sont trop nombreuses, on peut les éloigner en épandant de la «poudre anti-fourmis».

Mesure de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène.

Mesure de lutte après la plantation

- Lâcher préventivement un mélange de guêpes parasitoïdes (p. ex. «VerdaProtect»).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Lâcher des guêpes parasitoïdes (*Aphidius colemani* et *Aphelinus abdominalis*) et des cécidomyies (*Aphidoletes aphidimyza*) en plus grand nombre par unité de surface.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité	Préservation des auxiliaires
Azadirachtine ¹⁾	«Neem-Azal-T/S»	0,3 %	3 jours	●●●●	●●●○
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	2 %	aucun 7 jours	●●○○	●●●○
Quassia	«Quassan»	0,2 %	3 jours	●●○○	●●●○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1 % 0,05 %	3 jours 3 jours	●●○○ (attention ²⁾)	●○○○

¹⁾ 2 à 3 applications en l'espace de 7 à 10 jours. Effet lent, idéal en combinaison avec des auxiliaires. Efficace sur le poivron (en particulier contre le puceron vert du pêcher), à la rigueur traiter uniquement la partie sommitale des plantes.

²⁾ Pyrethrum FS peut provoquer des dommages sur les feuilles et préserve peu les auxiliaires. Ce produit n'est donc pas à conseiller dans cette culture.

6 **Mouches blanches** (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*) → voir «Tomate», section 11, page 59.

7 **Tarsonème** (*Polyphagotarsonemus latus*)

Important à savoir

- Le poivron est la plante-hôte préférée.
- Les dégâts sont souvent constatés trop tard, ces ravageurs n'étant pas visibles à l'œil nu.
- Symptômes: feuilles petites, mal formées, mort des pousses terminales, malformations et subérisation des fruits, retard de croissance des plantes infestées.

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène. Évacuer rapidement après récolte le précédent culturel contaminé.

Mesures de lutte après la plantation

- Lâcher préventivement des acariens prédateurs (*Amblyseius sp.*).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Assurer un taux d'humidité de l'air supérieur à 60%.
- Pas d'autorisation spéciale pour les produits phytosanitaires. Les traitements contre les araignées rouges sont également efficaces contre les tarsonèmes.

Suite **Poivron** (culture sous abri)

8 **Thrips** (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*)

Important à savoir

- Peuvent transmettre des viroses.
- Leur développement est particulièrement important par temps sec et chaud.
- Vol fréquent à partir des zones voisines (en particulier en plein été).

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène. Évacuer rapidement après récolte le précédent culturel contaminé.

Mesures de lutte après la plantation

- Surveiller le vol avec des plaques engluées bleues.
- Un taux élevé d'humidité de l'air et un sol humide inhibent le développement des thrips.
- Lâcher préventivement des acariens prédateurs (*Amblyseius degenerans*) et, à la rigueur, des punaises prédatrices (*Orius*). Les deux auxiliaires ont une bonne capacité à se maintenir sur les poivrons.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Vérifier la population d'auxiliaires.
- Garantir un taux d'humidité de l'air supérieur à 60%.
- Traitements possibles en cas de forte attaque:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les thrips	Préservation des auxiliaires
Spinosade	«Audienz »	0,03–0,04%	3 jours	●●●●	●●○○ ¹⁾
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1%	3 jours	●●○○ (attention ²⁾)	●○○○
		0,05%	3 jours		

¹⁾ Toxique pour les guêpes parasitoïdes.

²⁾ La pyréthrine peut endommager les feuilles et est relativement toxique pour les auxiliaires. Ce produit n'est donc pas à conseiller.

Suite Poivron (culture sous abri)

9 Araignées rouges (*Tetranychus urticae*, *T. cinnabarinus*)

Important à savoir

- Ont jusqu'à présent uniquement posé des problèmes ponctuels sur les poivrons.
- Les attaques précoces se produisent souvent à la face inférieure des feuilles, par la suite, surtout dans les parties les plus sèches, en particulier sur les feuilles des extrémités des pousses.
- Les araignées rouges passent l'hiver dans les crevasses des murs, dans les structures et l'équipement des serres.
- Un faible taux d'humidité de l'air favorise les araignées rouges et inhibe les auxiliaires acariens prédateurs.

Mesures de lutte avant la plantation

- Suivre les règles générales d'hygiène.

Mesures de lutte après la plantation

- Introduire préventivement des acariens prédateurs (*Amblyseius degenerans*).
- Inspecter régulièrement le peuplement pour repérer toute infestation.

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Introduire immédiatement des acariens prédateurs (*Phytoseiulus*) en grande quantité.
- Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre les araignées rouges	Préservation des auxiliaires
Savon de potassium	«Natural», «Siva 50»	2%	aucun 7 jours	●●●○	●●○○
Pyréthrine + huile de sésame	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1% 0,05%	3 jours 3 jours	●●○○ (Attention ¹)	●○○○

¹) La pyrèthrine peut endommager les feuilles et est relativement toxique pour les auxiliaires. Ce produit n'est donc pas à conseiller.

- Afin de préserver les auxiliaires, traiter les plantes infestées isolées ou la partie sommitale des plantes avec du savon de potassium. À cet effet, pulvériser jusqu'à égouttement. Traiter le matin pour que la pellicule de produit pulvérisé ne sèche pas trop rapidement. Efficace à des températures proches de 20°C. En cas de traitement répété, des concentrations plus faibles sont également efficaces (à partir de 0,8%).
- Après les traitements de surface, réintroduire des auxiliaires.

10 Cicadelle verte (*Empoasca decipiens*)

Important à savoir

- Large spectre d'hôtes.
- Les cicadelles adultes passent l'hiver dans les recoins des serres.
- Les feuilles prennent une coloration jaune à brune à partir de la bordure du limbe et, par la suite, peuvent se rider. Les fruits attaqués sont altérés par des piqûres disposées en ligne.

Mesures de lutte avant la plantation

- Éliminer le matériel végétal après la récolte.
- Suivre les règles générales d'hygiène.

Mesures de lutte après la plantation

- Les auxiliaires habituels dans les serres sont inefficaces contre les cicadelles.
- Empêcher la pénétration des cicadelles dans la serre (p. ex. en plaçant des grillages ou des filets devant les ouvertures d'aération; taille des mailles: 1 mm; techniquement difficile à mettre en œuvre).

Mesures de lutte en cas d'attaque

- Traitement à l'azadirachtine possible (NeemAzal T/S, 0,2%, 3 traitements au maximum, délai d'attente: 3 jours).

Suite **Poivron** (culture sous abri)

11 Chenilles: comme celle de la noctuelle potagère (*Lacanobia oleracea*), de la teigne de la tomate (*Tuta absoluta*), de la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*) entre autres

- Important à savoir**
- Noctuelle potagère: chenille verdâtre à brune avec des points noirs et une bande latérale jaune.
 - Se nourrit la nuit de fruits et de feuilles. 2 générations par an: 1^e génération juin/juillet, 2^e génération août/septembre.
 - *Tuta absoluta*: description voir «Tomate», page 63.

- Mesures de lutte avant la plantation**
- Éliminer de la serre le matériel végétal après la récolte.

- Mesures de lutte après la plantation**
- Inspecter régulièrement les plantes pour identifier la présence d'œufs, de chenilles et de défoliation.
 - Empêcher la pénétration des ravageurs (p. ex. en plaçant des grillages ou des filets devant les ouvertures d'aération; taille des mailles: 0,5 cm).

- Mesures de lutte en cas d'attaque**
- En cas d'attaque l'année précédente: introduire des guêpes parasitoïdes *Trichogramma* avant la ponte (0,5 à 1 plaquette par are toutes les 2 semaines).
 - *Tuta*: traitement possible avec *Bacillus thuringiensis* («Delfin», 0,125%).
 - Noctuelle potagère et *Tuta*: en cas de forte attaque, on peut traiter avec du spinosade («Audienz», 0,03–0,04%). Toxique pour les guêpes parasitoïdes. Enfermer les bourdons pendant 24 heures à partir du début du traitement.
 - Traitements possibles:

Substance active	Dénomination commerciale	Concentration	Délai d'attente	Efficacité contre la noctuelle potagère/Tuta	Préservation des auxiliaires
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Delfin»	0,125%	3 jours	--- ⁴⁾ / ●●●○ ²⁾	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«Agree» «XenTari»	0,125% 0,1%	3 jours 3 jours	--- ⁴⁾ / ●●●○ ²⁾ ●●●○ ²⁾ / --- ⁴⁾	●●●●
Spinosade	«Audienz»	0,03 %	3 jours	●●●● / --- ⁴⁾	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Le spinosade est toxique pour les guêpes parasitoïdes; enfermer les bourdons pendant 24 heures à partir du début du traitement.

²⁾ uniquement les jeunes chenilles, avant la phase «mineuse»

³⁾ à tous les stades

⁴⁾ non autorisé dans ce cas

Suite **Poivron** (culture sous abri)

12 **Punaise verte ponctuée** (*Nezara viridula*) et **punaise diabolique** (*Halyomorpha halys*)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Les deux espèces ont un large spectre d'hôtes. Les deux espèces peuvent être confondues avec des espèces indigènes inoffensives¹. Plus forte expansion au cours des dernières années, en particulier les étés chauds.• <i>Nezara</i> s'attaque régulièrement, entre autres, aux aubergines et aux concombres en Romandie et au Tessin. Attaque des tomates et poivrons également possible.• La punaise diabolique est fréquente sur les arbres des parcs et les framboisiers, sur les légumes, principalement poivrons et aubergines. Attaques signalées p. ex. dans la région de Zurich.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Empêcher la pénétration des insectes en plaçant des grillages ou des filets sur les orifices d'aération.
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Surveiller la pénétration des insectes avec des pièges et bandelettes englués.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune mesure directe de lutte autorisée.• Lorsque du spinosade est utilisé contre les chenilles ou les thrips, le nombre de punaises des deux espèces est également réduit. Si les pucerons et les cicadelles vertes doivent être combattus avec le Neem Azal T/S, ce produit est également partiellement efficace contre <i>Nezara</i>.

13 **Nématodes à galles des racines** (*Meloidogyne* sp.)

<i>Important à savoir</i>	<ul style="list-style-type: none">• Un grand nombre d'adventices peuvent également servir d'hôtes.• Impact significatif uniquement en serre.• Le chauffage du sol favorise le développement des nématodes, en particulier des espèces tropicales introduites.
<i>Mesures de lutte avant la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Greffer les plantes. Utiliser des porte-greffes résistants (p. ex. «Snooker», «Capital»).• Les porte-greffes ou les variétés ne sont pas résistants au nématode à galles du nord (<i>M. hapla</i>) ni aux espèces tropicales de nématodes (<i>M. fallax</i>, <i>M. chitwoodi</i>, <i>M. enterolobii</i>). Attention: les nématodes se multiplient également sans signes d'attaque visibles sur les plantes.• Le traitement à la vapeur n'a pas d'effet durable sur les nématodes. (voir «Tomate», section 18 «Nématodes à galles des racines» page 61).
<i>Mesures de lutte après la plantation</i>	<ul style="list-style-type: none">• Aucune possible.
<i>Mesures de lutte en cas d'attaque</i>	<ul style="list-style-type: none">• À la fin de la culture, éliminer séparément les restes de plantes avec la plus grande masse possible de racines.

¹ Conseil pour la détermination: punaise diabolique: <http://www.halyomorphahalys.com>;
Nezara: https://fr.wikipedia.org/wiki/Nezara_viridula

Annexe

Filets de protection des cultures

Nom	Fournisseur	Matériel	Taille des mailles mm	Poids g/m ²	Prix Fr./m ² ¹⁾	Durée de vie approx. ans
Filbio PA	Andermatt Biocontrol AG	Polyamide	0,85 x 0,85	18	0,75	2
Filbio PP	Andermatt Biocontrol AG	Polypropylène	0,85 x 0,85	35	1,16	5-7
Biocontrol Net 0.9	Andermatt Biocontrol AG	Polyéthylène	0,90 x 0,90	65	1,02	6-8
Rantai S	Hortima AG	Polyéthylène	0,80 x 0,80	70	1,61	5
Bionet	GVZ-Rossat	Polyéthylène	1,20 x 1,40	62	1,60	8
Rantai K	Hortima AG	Polyéthylène	1,35 x 1,35	56	1,26	5-7
Biocontrol Net 1.3	Andermatt Biocontrol AG	Polyéthylène	1,35 x 1,35	56	0,93	6-8
Filigran Insectguard	Bigler Samen AG	Polyéthylène	1,22 x 1,90	40	0,98 ²⁾	8

¹⁾ Prix à partir de 1000–2000 m² TVA incluse, transport non compris

²⁾ franco exploitation (supplément selon la région),

Adresses des fournisseurs

Fournisseur	Adresse postale		Adresse électronique
Andermatt Biocontrol AG	Stahlermatten 6	6146 Grossdietwil	www.biocontrol.ch
Bigler Samen AG	Bahnhofstrasse 23	3315 Bätterkinden	info@biglersamen.ch
GVZ-Rossat	Industriestrasse 10	8112 Otelfingen	www.gvz-rossat.ch
Hortima AG	Büntefeldstrasse 7	5212 Hausen	www.hortima.ch