

## REGLEMENTATION PROTECTION PHYTOSANITAIRE

### REGLEMENTATION

#### Suppression du soufre poudre en cucurbitacées à peau comestibles sous abris

Le soufre poudre n'est plus autorisé en cucurbitacées à peau comestibles sous abris (courgette et concombre). Les seules homologations possibles du soufre poudre contre oïdium restent :

- En melon et laitue – utilisation de **l'Oïdiol poudrage à 20 kg/ha**
- En melon plein champs - utilisation de **Fluidosoufre à 20 kg/ha**

Pour lutter contre l'oïdium en concombre/courgette, il est possible d'utiliser :

- **l'ARMICARB** par temps humide. *Attention : produit qui marche par contact donc il faut s'assurer que le produit soit bien en contact des tâches d'oïdium.* Homologation Concombre, Fraise, Poivron, Tomate : 3 kg/ha.

Une homologation sera possible en 2019 sur Artichaut et Melon à 3 kg/ha.

- **LIMOCIDE** (huile essentielle d'orange) à 4 l/ha.
- **THIOVIT** (Soufre mouillable) homologué à 7.5kg/ha (Attention peut tacher les fruits en cours de récolte)
- **HELIOUSOUFRE** – homologué à 6 l/ha

**Pour avoir des informations sur chaque produit, consultez <https://ephy.anses.fr/>**

En complément, veuillez trouver ci-joint la liste des produits phytosanitaires autorisés en maraîchage bio et fraises par le GRAB et APREL– Mis à jour Avril 2018.

### PROTECTION PHYTOSANITAIRE

#### Blanchiment des abris

Dès que l'on approche des fortes chaleurs, il est conseillé de blanchir les abris pour éviter d'exposer les cultures à des températures trop élevées.

Les produits vendus pour cet usage présentent l'avantage d'adhérer sur le film plastique et d'être moins opaques en cas d'humidité. Toutefois il arrive que certains produits ou lots soient nettement moins performant.

Il existe deux alternatives :

- Chaux épurée ou chaux aérienne éteinte disponible chez les fournisseurs de matériaux de construction. Ce produit a une moins bonne tenue au lessivage mais il est nettement moins couteux que les produits spécifiques.

Dose d'utilisation : 10 kg de chaux/hl + 1 litre de lait/hl.

- Argile (kaolin calciné) utilisée à 5% ; produits commerciaux : Sokalciarbo, ... (utilisés comme barrière physique contre divers ravageurs comme la mouche de l'olive,) disponible chez les distributeurs de produits pour l'agriculture (Arterris,...). Bonne adhérence, tenue à la pluie moyenne, attention ces produits sont très abrasifs il est impératif d'utiliser un pulvérisateur muni d'une pompe à membrane (usure très rapide des pompes à piston). Possibilité de lessivage au jet d'eau si solarisation.

Quel que soit le produit, il peut être intéressant de réaliser un blanchiment progressif en deux passages. Pour un tunnel orienté Nord Sud, c'est le côté ouest qui est nettement plus chaud, ce côté pourra être blanchi en premier.

Le concombre est l'espèce la plus sensible aux excès de température avec des risques de brûlures de têtes, le blanchiment est impératif pour cette culture.

## Vigilance acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*)

Un premier foyer a été observé sur fève sous abris et sur concombre. Ils ne sont pas très virulents en ce moment mais par ils peuvent se développer rapidement temps sec et chaud.

Que faire ?

- Repérer les foyers.
- Introduire *Phytoseiulus persimilis* directement sur les foyers (acarien prédateur des acariens tétranyques).
- Faire des petites aspersion (10-15 minutes) pour augmenter l'hygrométrie et favoriser l'introduction de *Phytoseiulus persimilis*.



**Attention : les aspersion doivent se faire impérativement le matin par temps sec, chaud et si possible avec du vent pour éviter l'humidité des feuilles la nuit et l'installation du mildiou.**

Premiers symptômes dû à la présence d'acariens tétranyques : apparition de tâches jaune à la base des feuilles, les acariens étant sur la face inférieure de la feuille (ici sur concombre et haricot, photo d'avril 2015).

Attention les premiers foyers de pucerons noirs ont été aperçus sur culture de concombre. Voir Flash maraîchage mars 2018 pour les stratégies de luttes.

**2 fiches techniques de gestion des acariens tétranyques et des pucerons sur cucurbitacées ont été créées dans le cadre de la fin du GIEE Phytobiomar – lutte biologique autonome sous abris (à retrouver en pièce jointe).**

## Acariose bronzée provoquée par le micro acarien *Aculops lycopersici*.

Ce ravageur a été présent sur de nombreuses cultures de tomate, l'année dernière. La présence de ces micro-acariens entraîne une coloration brune des tiges (chocolat) avec un jaunissement puis un dessèchement des feuilles en commençant par le bas des plantes. Les premiers symptômes doivent être repérés très tôt.

Dès les premiers foyers relevés, ne pas hésiter à arracher les plants touchés. Possibilité de traiter au soufre :

- **MICROTHIOL** (soufre mouillable) homologué contre acariens à 7.5kg/ha
- **Fluidosoufre** (soufre poudre) - 20 kg/ha.

Pour information, le produit à base d'acide gras **FLIPPER (DE SANGOSSE)** est homologué cette année contre acariens à 20L/ha avec DAR de 3 jours (*non testé à ce jour au Civam bio*).



Symptômes acariose bronzée (photo 2016)

## Vigilance *Tuta absoluta*

Des premières mines de *tuta absoluta* ont été retrouvées sur tomates d'abris. **Une fiche de gestion de la *tuta absoluta*** a été créée dans le cadre du GIEE Phytobiomar à retrouver en pièce jointe.

Pour information, un essai de lutte contre la teigne de la tomate par la confusion sexuelle est en cours à la station expérimentale Biophyto.



## Vigilance Mildiou artichaut

Avec les conditions humides du moment, **des tâches de mildiou sont fréquentes sur les capitules** des artichauts. Plusieurs produits sont homologués mais sont susceptibles de tâcher les capitules (voir Annexe produits phytosanitaires autorisés en maraîchage biologique).

Le soleil devrait revenir en fin de semaine et donc abaisser la pression mildiou.

## AGENDA

**23 mai** : Visite maraîchers bio Catalogne sud près de Gérone – **Stratégie de lutte biologique sous abris** – Invitation jointe. **Merci d’informer Célia DAYRAUD de votre présence pour l’organisation des covoiturages.**

### FICHES TECHNIQUES ANNEEXES :

- Liste des produits phytosanitaires utilisables en maraîchage bio – mis à jour avril 2018
- Fiches techniques réalisées dans le cadre du GIEE Phytobiomar :
  - o Gestion des acariens tétranyques sur culture de printemps sous abris
  - o Gestion des pucerons sur cucurbitacées sur culture de printemps sous abris
  - o Gestion de la *tuta absoluta* en tomate d’abris
  - o Produire des plantes relais pour le maraîchage sous abris par l’INRA d’Alénya
- **Invitation 23 mai** – Visites exploitations Catalogne Sud

Célia DAYRAUD – Appui technique et expérimentation maraîchage bio régional Occitanie  
[celia.dayraud@bio66.com](mailto:celia.dayraud@bio66.com) – Tél : 04 68 35 34 12 – 06 12 93 50 02





## LISTE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES AUTORISÉS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE SUR CULTURES MARAÎCHÈRES ET FRAISE

DOCUMENT MIS A JOUR EN AVRIL 2018

Cette fiche présente les produits utilisables en Agriculture Biologique (AB) pour la protection des cultures maraîchères et de la fraise (gamme professionnelle).

Les produits mentionnés répondent à la double obligation suivante :

- Ils présentent une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les usages cités ;
- Ils sont autorisés en AB, selon le règlement européen RCE 889/2008.

Le guide ITAB des produits de protection des cultures utilisables en AB a été réactualisé en décembre 2017 (<http://www.itab.asso.fr/activites/guide-intrants.php>).

La liste des produits cités n'est pas exhaustive ; en effet, il existe parfois de nombreuses spécialités commerciales pour une même matière active. C'est le cas, par exemple, des produits à base de soufre ou de cuivre, pour lesquels seules les spécialités commerciales les plus fréquemment utilisées sont citées. Pour connaître l'ensemble des informations sur les produits phytosanitaires : <https://ephy.anses.fr/>

Le sommaire figure en page 2 du document.

Le nouveau catalogue des usages (mars 2014), la notion de produits de « biocontrôle », de Délai de Rentrée (DRE) et de protection des pollinisateurs et des auxiliaires sont détaillés de la page 3 à la page 5.

### RECOMMANDATIONS

#### Bonnes pratiques de protection des cultures

- Privilégier autant que possible les méthodes agronomiques : rotation des cultures, choix variétal (résistance aux maladies ou aux ravageurs), lutte biologique...
- Observer régulièrement les cultures et repérer les premiers foyers de maladies et ravageurs pour intervenir précocement (pour les identifier : <http://ephytia.inra.fr/fr/Home/index>).
- Prendre les mesures nécessaires pour la protection des pollinisateurs (voir page 5) et ne pas traiter aux heures les plus chaudes (risque de phytotoxicité et de perte d'efficacité).

#### Utilisation des produits phytosanitaires (pour tout connaître de la réglementation : [Guide Phytosanitaire](#))

- Les produits phytosanitaires doivent être stockés dans une armoire ou un local réservé à cet usage, hors gel, aéré ou ventilé et fermé à clef.
- Avant toute utilisation d'un produit, lire attentivement l'étiquette et respecter les usages, doses, conditions et précautions d'emploi. Seules les informations y figurant font foi.
- Enregistrer les traitements sur un registre (obligation réglementaire).
- Prendre toutes les mesures nécessaires pour la protection de l'applicateur : combinaison, gants, masque adaptés... et pour la protection de l'environnement.

#### Dans les tableaux des pages suivantes :

Nb applic. max : nombre d'applications maximum autorisées

DAR : Délai d'emploi Avant Récolte

LMR : Limite Maximale de Résidus

(source = [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm))

ZNT : Zone Non Traitée

L'exactitude des informations de cette fiche a été vérifiée avec soin. Cependant, en aucun cas, les rédacteurs ne pourront être tenus pour responsables d'une erreur, ainsi que des conséquences, quelles qu'elles soient, qui pourraient en résulter.

Rédaction : Sara FERRERA, Chambre d'Agriculture de Vaucluse.

Participation : GRAB, APREL, CETA et Chambre d'Agriculture 06, 13 et 84.

Partenaires  
Financiers :



# SOMMAIRE

Nouveau catalogue des usages .....	3
Produits de biocontrôle .....	4
Délai de Rentrée, protection des pollinisateurs et des auxiliaires .....	5

## **TABLEAU 1 : Substance active, spécialité commerciale, maladie ou ravageur ciblé, espèce concernée, Dose, nb applic. max, DAR, observation, remarque, LMR et ZNT.....6**

<b>Molluscicide.....6</b>	6
Phosphate ferrique (IRONMAX PRO / SLUXX HP)	
<b>Stimulateur des défenses des plantes : micro-organismes.....6</b>	6
<i>Bacillus subtilis</i> (SERENADE MAX)	
Cerevisane (ROMEO)	
<b>Insecticides - acaricides - nématocides : micro-organismes.....6</b>	6
<i>Bacillus firmus</i> (FLOCTER)	
<i>Bacillus thuringiensis var. azawai</i> (XEN TARI)	
<i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i> (DIPEL DF / SCUTELLO DF / BACTURA DF / BACIVERS DF LEPINOX PLUS et DELFIN)	
<i>Bacillus thuringiensis tenebrionis</i> (NOVODOR FC)	
NPV Ha (Nucléopolyhédrovirus d' <i>Helicoverpa armigera</i> ) (HELICOVEX)	
SpliNPV (Nucléopolyhédrovirus de <i>Spodoptera littoralis</i> ) (LITTOVIR)	
<i>Lecanicillium mucarium</i> (MYCOTAL)	
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> (PREFERAL)	
<i>Metarhizium anisopliae</i> (MET52 GRANULE)	
<i>Beauveria bassiana souche ATCC 74040</i> (NATURALIS)	
<i>Beauveria bassiana souche GHA</i> (BOTANIGARD 22 WP)	
<b>Autre insecticide.....8</b>	8
Acide gras (FLIPPER)	
Spinosad (SUCCESS 4 / MUSDO 4)	
<b>Insecticide et fongicide : huile végétale.....9</b>	9
Huile essentielle d'orange douce (ESSEN'CIEL / LIMOCIDE)	
<b>Fongicides : micro-organismes.....9</b>	9
<i>Bacillus amyloliquefaciens ssp. platarum strain D747</i> (AMYLO-X WG)	
<i>Coniothyrium minitans</i> (CONTANS WG)	
<i>Gliocladium catenulatum</i> (PRESTOP)	
<i>Trichoderma harzianum souche T22</i> (TRIANUM-P et TRIANUM-G)	
<i>Trichoderma asperellum souche T25 + Trichoderma atroviride souche T11</i> (TUSAL)	
<i>Trichoderma asperellum souche T25</i> (ASPERELLO T34 BIOCONTROL)	
<i>Trichoderma asperellum souche TV1</i> (XEDAVIR)	
<i>Trichoderma atroviride souche I-1237</i> (TRI-SOIL)	
<b>Autres fongicides.....11</b>	11
Hydroxyde de cuivre (KOCIDE 2000 et HELIOCUIVRE)	
Oxyde cuivreux (NORDOX 75 WG)	
Sulfate de cuivre (BOUILLIE BORDELAISE RSR DISPERS)	
Soufre micronisé (THIOVIT JET MICROBILLES, MICROTHIOL SPECIAL DISPERS, COSAVET DF, HELIOUSOUFRE S et KUMULUS DF)	
Soufre trituré (OIDIOL POUDRAGE)	
Soufre sublimé (FLUIDOSOUFRE)	
Bicarbonate de potassium (ARMICARB et VITISAN)	
Laminarine (IODUS 2 CULTURES SPECIALISEES / VACCIPLANT FRUITS ET LEGUMES)	

## **TABLEAU 2 : Substance active, spécialité commerciale, mode d'action et propriété, Délai de Rentrée (DRE) .....14**

Les produits sont classés dans le même ordre que dans le tableau 1.

## PARUTION DE L'ARRETE DU 26 MARS 2014 RELATIF A LA MISE EN ŒUVRE DU CATALOGUE NATIONAL DES USAGES PHYTOPHARMACEUTIQUES VISES DANS LES DECISIONS D'AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHE (AMM) :

Le catalogue des usages définit les **couples culture - bio agresseur visé** sur lesquels doivent porter les AMM des produits phytopharmaceutiques.

Dans un esprit de simplification administrative, en particulier dans la gestion des cultures mineures, le Ministère de l'Agriculture a mis en œuvre le nouveau catalogue des usages phytopharmaceutiques. Il est entré en vigueur par l'arrêté Ministériel du 26 mars 2014 paru au JO du 30 mars 2014. L'arrêté concerne aussi bien les AMM en cours que celles à venir. La simplification du catalogue se traduit par une diminution du nombre d'usages car il vise à regrouper plusieurs cultures ou plusieurs cibles visées dans un même usage. Par exemple, en légume, on est passé de plus de 800 usages différents à 550.

Ainsi, pour les cultures, le libellé de l'usage est réduit à la culture dite « de référence » mais couvre d'autres cultures dites « rattachées » (voir tableau ci-dessous).

Ce qu'il faut retenir c'est que **pour un usage donné, un produit phytosanitaire autorisé sur une culture de référence est autorisé sur l'ensemble des cultures rattachées**, sauf disposition contraire de la décision d'AMM. Par exemple, tous les usages melon s'étendent désormais aux courges, aux pastèques et autres cucurbitacées à peau non comestible.

Si des restrictions existent elles sont indiquées dans la colonne « espèce concernée ».

Le nouveau catalogue des usages implique aussi une modification des étiquettes des produits phytosanitaires. Les firmes ont eu jusqu'à fin 2015 pour modifier leurs étiquettes (et uniquement pour les produits mis sur le marché après cette date). Elles ne s'engagent sur leurs étiquettes que pour les usages sur lesquels elles disposent de résultats expérimentaux. Ainsi, si un fabricant ne communique pas sur l'utilisation de ses produits sur les cultures rattachées, les producteurs ont quand même le droit de les utiliser mais sous leur propre responsabilité.

<b>CULTURE « DE REFERENCE »</b>	<b>CULTURE « RATTACHEES »</b>
<b>Artichaut</b>	Artichaut, cardon
<b>Carotte</b>	Carotte, céleri rave, panais, raifort, topinambour et crosne, persil à grosse racine et cerfeuil tubéreux, salsifis
<b>Céleri branche</b>	Céleri branche, fenouil, rhubarbe
<b>Céleris</b>	Céleri branche, céleri rave
<b>Champignons</b>	Champignons de couche, champignon sauvage
<b>Chicorées – production de chicons</b>	Endive, barbe de capucin, pissenlit
<b>Chicorées – production de racines</b>	Toutes racines de chicorées
<b>Choux</b>	Choux à inflorescence, choux feuillus, choux pommés, choux-rave
<b>Choux à inflorescence</b>	Chou-fleur, brocoli et autres choux à inflorescence
<b>Choux feuillus</b>	Choux verts (type non pommés), choux chinois et autres choux feuillus
<b>Choux pommés</b>	Choux pommés, choux de Bruxelles et autres choux pommés
<b>Concombre</b>	Concombre, courgette, cornichon et autres cucurbitacées à peau comestible
<b>Cultures légumières</b>	Toutes cultures légumières
<b>Epinard</b>	Epinard, feuilles de bette, pourpier, salicorne

<b>CULTURE « DE REFERENCE »</b>	<b>CULTURE « RATTACHEES »</b>
<b>Fines herbes</b>	Plantes liliacées dont ciboulette ; Plantes apiacées dont persil, cerfeuil, feuilles de fenouil, angélique, carvi ; Plantes astéracées dont estragon et stevia ; Plantes lamiacées dont aneth, basilic et fleurs comestibles, thym, sauge, sarriette, origan, marjolaine, hysope et autres plantes de ces quatre familles
<b>Haricots écosés (frais)</b>	Pois sabre, flageolets, fève, lima, niébé
<b>Haricots et pois non écosés (frais)</b>	Haricot vert, haricot filet, haricot d'Espagne, haricot à couper, dolique, pois mange-tout
<b>Laitue</b>	Laitue, chicorée (scarole, frisée), mâche, roquette et autres salades
<b>Légumineuses potagères (sèches)</b>	Fève sèche, haricot sec, pois sec, pois chiche et lentille sèche
<b>Melon</b>	Melon, pastèque, potiron et autres cucurbitacées à peau non comestible
<b>Navet</b>	Navet, rutabaga, radis
<b>Oignon</b>	Oignon, ail, échalote et autres bulbes de liliacées et bulbes ornementaux
<b>Poireau</b>	Poireau, oignon de printemps, ciboule et autres alliées comestibles
<b>Pois écosés (frais)</b>	Pois écosé frais et lentille fraîche
<b>Poivron</b>	Poivron, piment
<b>Porte graine – PPAMC, florales et potagères</b>	Carotte, persil, laitue, chicorées, radis, chou, navet, épinard, betterave potagère, haricot, pois, concombre, pensée, reine marguerite, œillet, chrysanthème, lupin, pois de senteur, rose trémière et autres porte-graine, porte-graine PPAMC, porte-graine florales et potagères
<b>Salsifis</b>	Salsifis, scorsonère
<b>Tomate</b>	Tomate, aubergine
<b>Traitements généraux</b>	Toutes cultures en zones agricoles ou non agricoles

## PRODUIT DE BIOCONTROLE :

Le Ministère en charge de l'Agriculture établit une liste de produits de biocontrôle\*. Ils sont considérés, avec les autres méthodes non chimiques, comme des **méthodes alternatives à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques**. Ces produits sont à base de micro-organismes, médiateurs chimiques (comme les phéromones) et substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale, ils utilisent des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. Les produits inscrits sur cette liste répondent entre autres à des critères relatifs à leur sécurité pour la santé et l'environnement.

Parmi les produits utilisables en maraichage biologique, quelques produits ne sont pas des produits de biocontrôle : il s'agit de SUCCESS 4 / MUSDO 4 et des produits à base de CUIVRE car ils sont plus ou moins toxiques pour l'environnement aquatique (le BOTANIGARD 22 WP est en attente d'inscription sur la liste).

Il existe bien sûr d'autres types d'alternatives aux produits phytosanitaires qui doivent être mise en œuvre en priorité. Il s'agit par exemple des macro-organismes (insectes auxiliaires), des techniques physiques (solarisation, filets insect-proof, pièges et panneaux englués...)



Les produits phytosanitaires présentés dans ce document sont tous autorisés en Agriculture biologique, cependant cela ne signifie pas forcément qu'ils sont inoffensifs pour la santé ou l'environnement.

Les éléments présentés ci-dessous sont importants à prendre en compte pour le **choix** d'un produit puis pour le **positionnement** du traitement car ils permettent entre autres d'apprécier la toxicité d'un produit vis-à-vis de la santé et de l'environnement.

### DELAI DE RENTREE (DRE) :

Le Délai de Rentrée désigne la durée pendant laquelle il est interdit aux personnes de pénétrer sur ou dans les lieux (champs, locaux fermés tels que serres) où a été appliqué un produit phytosanitaire en pulvérisation ou en poudrage sur une végétation en place.

Il vise à **préserver la santé des travailleurs et des personnes ayant accès aux zones traitées.**

Il est de au minimum de 6 heures en plein champ et de 8 heures sous abris ; il peut être supérieur (cas de plusieurs produits biologiques, voir tableau 2 page 14). Si plusieurs pesticides sont appliqués en mélange, alors c'est le DRE le plus long qui doit être respecté.

### PROTECTION DES POLLINISATEURS

Dans le cadre réglementaire européen, la mise sur le marché des tous les produits phytosanitaires nécessite **l'évaluation des risques pour les abeilles et autres pollinisateurs.**

En vue de protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, **les traitements réalisés au moyen d'insecticides et d'acaricides sont interdits durant toute la période de floraison et de production d'exsudats** (ou miellat), quels que soient les produits sur toutes les cultures visitées par les abeilles et autres insectes pollinisateurs.

Par dérogation, seuls peuvent être utilisés durant la période de floraison (= présence de fleur sur ou en bordure des parcelles) et de production d'exsudats, les insecticides et les acaricides dont l'autorisation de mise sur le marché porte la « **mention abeille** » (à condition d'être utilisés en dehors des périodes de butinage : tard le soir ou tôt le matin).

La mention abeille figure sur l'étiquette.

### PROTECTION DES AUXILIAIRES

Un auxiliaire de culture est un être vivant qui détruit les ravageurs ou atténue leurs effets, il peut être naturellement présent ou introduit. Très peu de produits phytosanitaires utilisables en agriculture sont totalement inoffensifs pour les auxiliaires.

La toxicité sur les auxiliaires ainsi que la persistance de la toxicité dépendent beaucoup du contexte dans lequel sont appliqués les produits. L'impact d'un produit sur les auxiliaires est souvent plus grave pendant la phase d'installation que sur une population bien installée. La persistance d'un produit peut varier, notamment en fonction de la saison, du développement de la plante, des techniques culturales...

L'utilisation des produits phytosanitaires doit donc être envisagée en dernier recours et si possible en localisé.

Pour connaître la **compatibilité des produits phytosanitaires avec les auxiliaires** (et les bourdons), il existe plusieurs sites internet dont :

<https://www.koppert.fr/effets-secondaires/>

<https://www.biobestgroup.com/fr/liste-des-effets-secondaires>

**Tableau 1 : Substance active, spécialité commerciale, maladie ou ravageur ciblé, espèce concernée, Dose, nb applic. max, DAR...**

Sauf mention contraire, les produits suivants sont pour un usage « traitement des parties aériennes » et applicables à la fois sur les cultures d'abri et de plein champ.

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
<b>MOLLUSCICIDE</b>									
Phosphate ferrique	IRONMAX PRO SLUXX HP <i>Produit de biocontrôle</i>	Limaces et escargots	Traitements généraux (traitement de sol)	7 kg	4	3		Exempt	5
<b>STIMULATEUR DES DEFENSES DES PLANTES : MICRO-ORGANISMES</b>									
<i>Bacillus subtilis</i> <i>QST 713</i>	SERENADE MAX <i>Produit de biocontrôle</i>	Stimulateur des défenses naturelles = SDN (oïdium)	Concombre, melon	2 kg	8	1	Peu de références en termes d'efficacité	Exempt	5
		SDN (sclérotiniose)	Laitue						
		SDN (bactérioses et pourriture grise)	Tomate						
Cerevisane	ROMEO <i>Produit de biocontrôle</i>	SDN (oïdium)	Concombre et melon	0,5 kg	8	1	Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	5
		SDN (mildiou)	Laitue	0,75 kg					
		SDN (pourriture grise)	Fraisier	0,5 kg					
			Tomate						
<b>INSECTICIDES – ACARICIDES - NEMATICIDES : MICRO-ORGANISMES</b>									
<i>Bacillus firmus</i>	FLOCTER <i>Produit de biocontrôle</i>	Nématodes	Traitement du sol : Carotte, concombre, laitue, melon, poivron et tomate	80 kg	1	Exempt	En 2 applications à ½ dose. Peu de références en termes d'efficacité	Exempt	5
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>var. azawai</i>	XEN TARI <i>Produit de biocontrôle</i>	Chenilles phytophages	Traitements généraux (voir étiquette)	1 kg	Voir étiquette	3	Maximum 3 applications par génération.	Exempt	5
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>var. kurstaki</i>	DIPEL DF, SCUTELLO DF, BACTURA DF, <i>Produit de biocontrôle</i>	Chenilles phytophages	Traitements généraux (voir étiquette)	1 kg	8	3	Appliquer dès l'apparition des premières larves. Renouveler tous les 7 à 14 jours en période à risques. Maximum 3 applications par génération.	Exempt	5
	LEPINOX PLUS <i>Produit de biocontrôle</i>		Artichaut, betterave potagère, choux, concombre, épinard, fines herbes, fraisier, haricots, laitue, melon, poivron, tomate		3				

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	DELFIN Produit de biocontrôle	Chenilles phytophages	Pomme de terre et haricot	1,5 kg	6	3	Appliquer dès l'apparition des premières larves. Renouveler tous les 7 à 14 jours en période à risques. Maximum 3 applications par génération.	Exempt	5
			Laitue, betterave potagère, épinard et fenouil	0,75 kg					
			Artichaut et céleri branche	0,6 kg					
			Choux, concombre, fraisier, melon, oignon, poivron, poireau et tomate	1 kg					
<i>Bacillus thuringiensis tenebrionis</i>	NOVODOR FC Produit de biocontrôle	Coléoptères phytophages (Doryphore)	Pomme de terre et aubergine	5 L	4	1	/	Exempt	5
NPV Ha (Nucléopolyhédrovirus d' <i>Helicoverpa armigera</i> )	HELICOVEX Produit de biocontrôle	Chenilles phytophages : autorisé sur <i>Helicoverpa armigera</i> ( <i>Heliothis</i> )	Concombre, haricot, laitue, melon, poireau et tomate	0,2 L	12	1	Fonctionne uniquement sur <i>Helicoverpa armigera</i> . Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	5
SpliNPV (Nucléopolyhédrovirus de <i>Spodoptera littoralis</i> )	LITTOVIR Produit de biocontrôle	Chenilles phytophages : autorisé sur <i>Spodoptera littoralis</i>	Epinard, fines herbes, fraisier, laitue, poivron et tomate	0,2 L	12	3	Fonctionne uniquement sur <i>Spodoptera littoralis</i> . Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	5
<i>Lecanicillium muscarium</i>	MYCOTAL Produit de biocontrôle	Aleurodes	Concombre, poivron et tomate	2 kg	12	1	Produits exigeant une hygrométrie ambiante élevée après application. Utiliser avec un adjuvant.	Exempt	5
			Fraisier	1 kg					
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> souche Apopka 97	PREFERAL Produit de biocontrôle	Aleurodes	Concombre et tomate	1 kg	3	3	Produits exigeant une hygrométrie ambiante élevée après application. Peu de références en termes d'efficacité	Exempt	5
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MET52 GRANULE Produit de biocontrôle	Ravageurs du sol (Otiornyque)	Fraisier, traitement du sol	Voir étiquette	2	2	/	Exempt	Exempt

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
<i>Beauveria bassiana souche ATCC 74040</i>	NATURALIS Produit de biocontrôle	Acariens et aleurodes	Concombre et fraisier	1 L	5	3	Voir condition d'application sur étiquette. Peu de références en termes d'efficacité.	Exempt	5
		Thrips		1,5 L					
		Acariens	Poivron et tomate	2 L					
		Aleurodes		1 L					
		Thrips		1,5 L					
<i>Beauveria bassiana souche GHA</i>	BOTANIGARD 22 WP	Aleurodes	Fraisier (sous abri uniquement)	0,75 kg	12	1	Attention à la concentration et aux conditions d'application : voir étiquette. Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	/
			Tomate (sous abri)	0,9 kg	25				
			Concombre et melon (sous abri)		10				
			Poivron (sous abri)		6				
<b>AUTRE INSECTICIDE</b>									
Acide gras	FLIPPER Produit de biocontrôle	Acariens, aleurodes et pucerons	Sous abri uniquement : Concombre, fraisier et tomate	16 L	5	3	Attention à la concentration : voir étiquette. Peu de références en termes d'efficacité	Exempt	5
			Plein champ : tomate	20 L	1				20
Spinosad	SUCCESS 4, MUSDO 4	Chenilles phytophages	Plein champ uniquement : Artichaut et haricot	0,2 L	2	7	Toxicité assez forte pour les auxiliaires et les pollinisateurs. Ne pas dépasser 3 applications par culture, tous ravageurs confondus	Artichaut 0,15 haricot 0,3	Artichaut 50 haricot 20
			Choux (pommés et à inflorescence), fines herbes, laitue et melon					Choux 2 f. herbes 15 laitue 10 melon 1	
			Poivron et tomate					Poivron 2 tomate 0,7	
		Mouches	Choux (pommés et à inflorescence)	0,017 L / 1000 plants	1	/		2	20
		Thrips	Fines herbes, fraisier (sous abri uniquement), laitue et melon	0,2 L	2	3		F. herbes 15 fraise 0,3 laitue 10 melon 1	
			Poivron et tomate	0,2 L/ha plein ch. et 0,02 L/hL abri				Poivron 2 tomate 0,7	

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
Spinosad	SUCCESS 4, MUSDO 4	Thrips	Plein champ uniquement : Oignon et poireau	0,2 L	2	7	Toxicité assez forte pour les auxiliaires et les pollinisateurs. Ne pas dépasser 3 applications par culture, tous ravageurs confondus	Oignon 0,07 poireau 0,2	
		Coléoptères phytophages (doryphore)	Pomme de terre	0,075 L				0,02	5
<b>INSECTICIDE ET FONGICIDE : HUILE VEGETALE</b>									
Huile essentielle d'orange douce	ESSEN'CIEL, LIMOCIDE (PREV-AM) <i>Produit de biocontrôle</i>	Aleurodes	Choux, laitue, melon, poivron et tomate	2 L	6	Exempt	Attention à la concentration (risque de phytotoxicité) : voir étiquette	Exempt	5
			Concombre	4 L					
		Oïdium	Estragon et persil	3 L et 1,8 L					
			Concombre et melon	8 L					
			Carotte	2,4 L					
			Fraisier, laitue et salsifis	3 L					
		Rouille	Choux feuillus	2 L					
		Thrips	Choux, concombre, fraisier, légumineuses potagères, melon, oignon, poireau et tomate	Voir étiquette					
		Mildiou	Laitue et navet	3 L et 3,2 L					
<b>FONGICIDES : MICRO-ORGANISMES</b>									
<i>Bacillus amyloliquefaciens ssp. platarum strain D747</i>	AMYLO-X WG <i>Produit de biocontrôle</i>	Pourriture grise et sclérotinioses	Laitue	2,5 kg	6	3	Pas compatible avec le CONTANS (antagonisme). Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	5
		Pourriture grise, sclérotinioses et oïdium	Fraisier, poivron et tomate						
		Pourriture grise et sclérotinioses	Concombre et melon						

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
<i>Coniothyrium minitans</i>	CONTANS WG Produit de biocontrôle	Champignons autres que pythiacées ( <i>Sclerotinia</i> )	Traitements généraux, traitement du sol	4 kg	/	Exempt	Peut-être appliqué avant et / ou en fin de culture (sur résidus de plantes atteintes). Efficacité potentielle à long terme avec application régulière	Exempt	5
<i>Gliocladium catenulatum</i> J1446	PRESTOP Produit de biocontrôle	Pourriture grise et sclérotinioses ( <i>Botrytis</i> ), Maladies des taches brunes ( <i>Didymella</i> )	Concombre, poivron et tomate	Voir étiquette	6	3	Précautions à prendre à la préparation de la bouillie : mise en solution avant application ne pas dépasser le dosage de 0.5% (risque de bouchage), éviter les mélanges. Peu de références en termes d'efficacité	Exempt	5
		Pourriture grise et sclérotinioses ( <i>Botrytis</i> )	Fraisier		3				
		Champignons (pythiacées) : Fonte des semis et <i>pythium</i>	Traitements généraux, traitement du sol		Voir étiquette				
		Champignons autres que pythiacées : <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i> et <i>Rhizoctonia</i>							
<i>Trichoderma harzianum</i> souche T22	TRIANUM-P Produit de biocontrôle	Champignons pythiacées et autres que pythiacées	Traitements généraux, traitement du sol	Voir étiquette	Voir étiquette	Exempt		Exempt	5
	TRIANUM-G Produit de biocontrôle								
<i>Trichoderma asperellum</i> souche T25 + <i>Trichoderma atroviride</i> souche T11	TUSAL Produit de biocontrôle	Champignons pythiacées	Traitement du sol : Fraisier ( <i>Phytophthora</i> )	Voir étiquette	3	3	Application au goutte à goutte. Pas encre commercialisé (à vérifier). Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	5
		Champignons pythiacées et autres que pythiacées	Traitement du sol : Cultures légumières, concombre, melon, poivron et tomate ( <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> et <i>Sclerotinia</i> )		5				
		Champignons autres que pythiacées	Traitement du sol : Laitue ( <i>Sclerotinia</i> )						

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
<i>Trichoderma asperellum</i> souche T25	ASPERELLO T34 BIOCONTROL Produit de biocontrôle	Champignons pythiacées	Traitement du sol : Poivron et tomate	Voir étiquette	6	3	Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	5
<i>Trichoderma asperellum</i> souche TV1	XEDAVIR Produit de biocontrôle	Champignons pythiacées et autres que pythiacées	Traitements généraux, traitement du sol	5 kg	1	/	Pas de références en termes d'efficacité	Exempt	0
<i>Trichoderma atroviride</i> souche I-1237	TRI-SOIL Produit de biocontrôle	Champignons pythiacées (Cavity spot)	Carotte	10 kg	1	3	Peu de références en termes d'efficacité	Exempt	5
			Traitement du sol : Carotte	5 kg					
		Maladies des taches brunes : <i>Rhizoctonia</i>	Laitue						
		Champignons autres que pythiacées	Traitement du sol : Laitue						
<b>AUTRES FONGICIDES</b>									
Hydroxyde de cuivre	KOCIDE 2000 (35 % de cuivre métal)	Bactérioses	Artichaut, céleris, choux, échalote, haricot et poireau	3,5 kg	5	3	Dose maximale de cuivre métal = 6 kg/ha/an (prochainement 4 kg/ha/an – cas des nouvelles spécialités). Raisonner en dose de cuivre métal par application : 1 à 1,2 kg/ha en préventif et jusqu'à 2 kg en cas d'attaque (voir concentration en cuivre de la spécialité commerciale)	20 sauf -échalote, fraise, oignon et tomate 5 - céleris 40 - scarole et frisée 100	20
		Mildiou	Poireau et tomate						
		Bactérioses et maladies des taches brunes	Fraisier						
	HELIOCUIVRE (645 g de cuivre métal / kg de bouillie)	Bactérioses	Artichaut, céleris, choux, haricot, tomate, oignon et poireau	3,1 kg					
		Mildiou	Poireau						
		Bactérioses et maladies des tach. b.	Fraisier						
Oxyde cuivreux	NORDOX 75 WG (750 g de cuivre métal / kg)	Bactérioses	Artichaut	3,333 kg	/	21			
			Echalote		1				
			Céleris, choux, poireau, scarole et frisée		2				
			Haricot		3				

Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)		
Oxyde cuivreux	NORDOX 75 WG (750 g de cuivre métal / kg)	Mildiou	Artichaut	3,333 kg	/	21	Dose maximale de cuivre métal = 6 kg/ha/an, voir page précédente	20			
			Carotte, choux et poireau		2			20 sauf carotte 5			
		Bactérioses et maladies des taches brunes	Fraisier		1			5			
		Mildiou et bactérioses	Tomate	1,667 kg	/						
Sulfate de cuivre	BOUILLIE BORDELAISE RSR DISPERS (20% de cuivre métal)	Bactérioses	Choux	12,5 kg	/	14				20	5
		Bactérioses et maladie des taches brunes	Fraisier	12,5 kg							
		Bactérioses	Melon	4 kg							
		Mildiou	Pomme de terre	25 kg							
		Mildiou et bactérioses	Tomate	20 kg							
Soufre micronisé (mouillable)	THIOVIT JET MICROBILLES Produit de biocontrôle	Oïdium	Bette, betterave potagère, carotte, céleri rave, concombre, fines herbes, fraisier, laitue, poivron et tomate	7,5 kg	2	3	Risque de phytotoxicité selon dose et conditions climatiques		Exempt	5	
			Melon		6						
	MICROTHIOL SPECIAL DISPERS Produit de biocontrôle	Oïdium	Melon	7,5 kg	8						
			Betterave potagère		2						
	COSAVET DF Produit de biocontrôle	Oïdium	Concombre, melon, poivron et tomate	5 kg	4						
			Fraisier et pois		2						
	HELIOSOUFRE S Produit de biocontrôle	Oïdium	Acariens (acariose b.)	Tomate	7,5 L			2			
			Betterave potagère, carotte, concombre, épinard, fraisier, haricot et pois non écosés frais, légumineuses potagères (sèches), melon, poivron, pois écosés frais et tomate	6 L							



Substance active	Spécialité commerciale	Maladie ou ravageur ciblé	Espèce concernée	Dose / ha	Nb applic. max	DAR (j)	Observation, remarque	LMR (ppm)	ZNT (m)
Soufre micronisé (mouillable)	KUMULUS DF Produit de biocontrôle	Oïdium	Carotte	6 kg	6	7	Risque de phytotoxicité selon dose et conditions climatiques	Exempt	5
			Fraisier, haricot, laitue et pois écosés frais	5 kg		5			
			Concombre et tomate	7,5 kg	7				
			Melon		7	3			
Soufre trituré (poudrage)	OIDIOL POUDRAGE Produit de biocontrôle	Oïdium	Melon et laitue	20 kg	3	28	Risque de phytotoxicité selon dose et conditions climatiques. L'application de cette formulation sur la végétation peut gêner les auxiliaires	Exempt	5
Soufre sublimé (poudrage)	FLUIDOSOUFRE Produit de biocontrôle	Oïdium	Melon (plein champ uniquement)	20 kg	3	3		Exempt	5
		Acariens (acariose b.)	Tomate (plein champ uniquement)						
		Oïdium	Fraise et tomate (lampe à soufre, sous abri uniquement)	Voir étiquette	16				
Bicarbonate de potassium	ARMICARB Produit de biocontrôle	Oïdium	Concombre, fraisier, poivron et tomate	3 kg	8	1	Voir conditions d'application sur étiquette	Exempt	5
	VITISAN Produit de biocontrôle	Oïdium	Melon	5 kg	6	3			
Laminarine	IODUS 2 CULTURES SPECIALISEES, VACCIPLANT FRUITS ET LEGUMES Produit de biocontrôle	Oïdium	Fraisier	0,075 L/hL	7	0	Peu de références en termes d'efficacité. Voir étiquette pour les doses et les périodes d'application recommandées.	Exempt	5
		Stimulateur des Défenses Naturelles ( <i>Botrytis</i> et oïdium)	Fraisier	2 L	10				
		SDN (mildiou)	Laitue		6				

**Tableau 2 : mode d'action et Délai de REntree (DRE)**

<b>Substance active</b>	<b>Spécialité commerciale</b>	<b>Mode d'action et propriété</b>	<b>DRE</b>
Phosphate ferrique	SLUXX	Agit par ingestion	6 h
<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	SERENADE MAX	Agit par concur. spatiale et induction de mécanismes de résistance de la plante	6 ou 8 h*
Cerevisane	ROMEO	Activation de mécanismes de résistance de la plante	Np ou 8 h**
<i>Bacillus firmus</i>	FLOCTER	Agit par parasitisme des œufs et des très jeunes larves (J1)	Np ou 8 h**
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>azawai</i>	XEN TARI	Agit par ingestion sur les jeunes chenilles	24 h
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	DIPEL DF, SCUTELLO DF, BACTURA DF, BACIVERS DF	Agit par ingestion sur les jeunes chenilles	Np ou 8 h**
	LEPINOX PLUS		Np ou 8 h**
	DELFIN		Np ou 8 h**
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>tenebrionis</i>	NOVODOR FC	Agit par ingestion sur les jeunes larves	48 h
NPV Ha (Nucléopolyhédrovirus d' <i>Helicoverpa armigera</i> )	HELICOVEX	Agit par ingestion sur les jeunes chenilles	6 ou 8 h*
SpliNPV (Nucléopolyhédrovirus de <i>Spodoptera littoralis</i> )	LITTOVIR		Np ou 8 h**
<i>Lecanicillium muscarium</i>	MYCOTAL	Agit par parasitisme des larves	Np ou 8 h**
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> souche Apopka 97	PREFERAL	Agit par parasitisme des œufs et des jeunes larves	6 ou 8 h*
<i>Metarhizium anisopliae</i>	MET52 GRANULE	Agit par parasitisme des larves	Exempt
<i>Beauveria bassiana</i> souche ATCC 74040	NATURALIS	Agit par parasitisme des insectes	6 ou 8 h*
<i>Beauveria bassiana</i> souche GHA	BOTANIGARD 22 WP	Agit par parasitisme des insectes	8 h
Acide gras	FLIPPER	Agit par contact en desséchant et suffocant	24 h
Spinosad	SUCCESS 4, MUSDO 4	Agit par ingestion et contact sur les larves	6 ou 8 h*
Huile essentielle d'orange douce	ESSEN'CIEL, LIMOCIDE	Agit par contact sur les larves et les adultes	24 h
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ssp. <i>platarum</i> strain D747	AMYLO-X WG	Agit par parasitisme, compétition, stimulation des défenses naturelles et antibiose	Np ou 8 h**
<i>Coniothyrium minitans</i>	CONTANS WG	Champignon hyperparasite des sclérotés	Exempt
<i>Gliocladium catenulatum</i> J1446	PRESTOP	Agit par parasitisme et compétition	6 ou 8 h*
<i>Trichoderma harzianum</i> souche T22	TRIANUM-P	Agit principalement par parasitisme et compétition	Exempt
	TRIANUM-G		
<i>Trichoderma asperellum</i> souche T25 + <i>Trichoderma atroviride</i> souche T11	TUSAL		Np ou 8 h**
<i>Trichoderma asperellum</i> souche T25	ASPERELLO T34 BIOCONTROL		6 ou 8 h*
<i>Trichoderma asperellum</i> souche TV1	XEDAVIR		Exempt
<i>Trichoderma atroviride</i> souche I-1237	TRI-SOIL		6 ou 8 h*
Hydroxyde de cuivre	KOCIDE 2000		Préventif. Agit par contact
	HELIOCUIVRE		
Oxyde cuivreux	NORDOX 75 WG	6 ou 8 h*	
Sulfate de cuivre	BOUILLIE BORDELAISE RSR DISPERSS	24 h	
	THIOVIT JET MICROBILLES	Préventif. Agit par contact et par vapeur	
Soufre micronisé (mouillable)	MICROTHIOL SPECIAL DISPERSS		
	COSAVET DF		
	HELIOSOUFRE S		
	KUMULUS DF		
Soufre trituré (poudrage)	OIDIOL POUDRAGE	24 h	
Soufre sublimé (poudrage)	FLUIDOSOUFRE	48 h	
Bicarbonate de potassium	ARMICARB et VITISAN	Agit par contact	6 ou 8 h*
Laminarine	IODUS 2 CULTURES SPECIALISEES, VACCIPLANT FRUITS ET LEG.	Induction de mécanismes de résistance de la plante	6 ou 8 h*

\* 6 ou 8 h : 6 heures en plein champ et 8 heures sous abri.

\*\* Np ou 8 h : Non pertinent en plein champ, 8 heures sous abri

# FICHE TECHNIQUE

## Protection Phytosanitaire

### Gestion des acariens tétranyques sur cultures de printemps sous abris

Les acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*) peuvent occasionner des pertes de rendement importants sur des cultures de printemps sous abris notamment les solanacées et les cucurbitacées. Ils arrivent généralement mi-avril sous abris dans le Roussillon, dès les premières chaleurs.

Les adultes ont 2 taches sombres typiques sur le dos et 4 paires de pattes. En général les acariens sont plutôt de couleur rouge et de petite taille (moins de 0.5 mm).

Cet acarien est extrêmement **polyphage** et près de **200 hôtes** sont susceptibles de l'accueillir : des plantes sauvages, des plantes légumières, florales, des espèces fruitières.



#### Dégâts



Les premiers symptômes de **tâches jaunes** apparaissent à la base des feuilles (ici sur concombre).



Au fur et à mesure de la contamination, les acariens **tissent leur toile et s'agglomèrent au point culminant** de la plante afin de se propager sur les plants voisins.

## STRATEGIE DE PROTECTION

1. **Retrait des premiers foyers ou plantes touchées (premières tâches repérées)**
2. **Régulation du climat sous abris** : les acariens tétranyques sont gênés par **des conditions humides** : il est possible de réaliser des aspersion ou bassinage (10 à 15 minutes) afin d'augmenter l'hygrométrie sous abris. Attention cependant au risque de mildiou de certaines cultures (concombre, tomate...).
3. **Introduction d'auxiliaires – *Phytoseiulus persimilis***

*Phytoseiulus persimilis* est un acarien prédateur qui peut réguler relativement bien les populations des acariens tétranyques dans le Roussillon.

Pour être efficace, cet acarien prédateur doit être présent en début de colonisation des tétranyques. Il pourra donc être introduit « **à l'aveugle** » **à la mi-avril** (date d'apparition du ravageur). L'auxiliaire sera introduit sur l'ensemble de la culture en privilégiant les zones chaudes, zone de risque tétranyque (centre du tunnel et les rangs de bordure).

**Si des foyers sont déjà visibles, les introductions seront localisées** et ces zones serviront de repères pour suivre l'installation de l'auxiliaire.

A l'inverse des acariens tétranyques, *P. persimilis* **préfère les conditions humides donc il ne faut pas hésiter à coupler son installation avec quelques aspersion.**

La maîtrise des tétranyques est en bonne voie quand **l'on retrouve des *P. persimilis* sur 70% des feuilles avec tétranyques** et que le niveau de présence de ces derniers baisse. Par la suite, les acariens prédateurs pourront être déplacés par transfert de feuilles vers des nouveaux foyers du ravageur.

Divers auxiliaires (*Amblyseius sp*, *Macrolophus pygmaeus*,...) introduits pour lutter contre d'autres ravageurs consomment des œufs et des larves d'acariens mais leur action est limitée et insuffisante pour la maîtrise complète des acariens tétranyques.

*Attention : Les acariens sont petits et peuvent se propager très rapidement à travers l'homme lors des récoltes : si une ou plusieurs serres sont contaminées par les acariens tétranyques, il est préférable de finir la récolte par ces dernières afin d'éviter la propagation des acariens dans des serres saines.*



Elevage de *Phytoseiulus persimilis* dans le cadre du GIEE Phytobiomar sur feuille de haricot en 2017. C'est un **acarien rapide de couleur orangée** et de taille comprise entre 0.3 et 0.5 mm, légèrement plus gros que le tétranyque.



# FICHE TECHNIQUE

## Protection Phytosanitaire

### Gestion des pucerons sur cultures de printemps sous abris

Plusieurs espèces de pucerons peuvent occasionner des dégâts importants sur des cultures de printemps sous abris. Il est important de savoir les identifier afin de bien adapter les stratégies de lutte.

#### *Aphis gossypii*

1,2 à 2,2 mm.

**Aptère** (individu sans ailes) : jaunâtre à vert sombre, cornicules très foncées et cauda plus pâle.

**Ailé** : vert à vert foncé, antennes de la longueur du corps, cornicules noires, cauda plus clairs.

On peut rencontrer des individus pâles et sombres au sein d'une même colonie.

*A. gossypii* est l'espèce la plus dommageable sur les Cucurbitaceae. Il occasionne des dégâts directs pouvant aboutir à la destruction quasi totale de la culture. Il est vecteur de nombreux virus.



Macrosiphum euphorbiae © INRA, Bernard Chambet



Macrosiphum euphorbiae © INRA, Bernard Chambet

#### *Macrosiphum euphorbiae*

1,7 à 3,6 mm.

**Aptère** : vert ou rose, antennes plus longues que le corps. Individu vert : présence d'une ligne verte plus foncée sur le dos de l'insecte.

**Ailé** : vert ou rose, antennes longues et pigmentées, cornicules longues, fines, légèrement pigmentées et réticulées, cauda pointue, longue et pâle, articulations des pattes sombres

*M. euphorbiae* est très polyphage, avec une préférence pour les Solanaceae et cucurbitacées. Les individus peuvent survivre tout l'hiver aussi bien dans la nature que dans des milieux abrités comme les serres et les tunnels.

#### Autres espèces de pucerons récurrentes :

*Aulacorthum solani* : aptère vert avec 2 tâches sombres au niveau des cornicules (arrière du puceron).  
Présence possible sur poivron, tomate et autres cultures de printemps.

*Aphis fabae* : Aptère noir et larves avec stries blanches. Colonie en manchons souvent très dense.  
Polyphage mais préférence pour les légumineuses (fève, haricot vert...).

## STRATEGIE DE PROTECTION : l'observation !

L'**observation** est primordiale pour la lutte contre les pucerons en bio. Elle permet de repérer les premiers foyers de pucerons et d'éviter la propagation des colonies.

### 1. Repérage des premiers foyers et destruction

**Suivi toutes les semaines** environ et repérage des premiers foyers (marquage du foyer avec de la rubalise par exemple). **Elimination mécanique des pieds infestés.**

Lorsque le nombre d'individu aptère est trop important, la colonie va créer des individus ailés qui vont coloniser les plants voisins. Le retrait des premiers foyers doit donc se faire avant l'apparition des premiers ailés.

Le puceron noir du coton *Aphis gossypii* se développement sur le bas des plantes, **un effeuillage des vieilles feuilles permettra d'éliminer les principales colonies** (à éviter ou différer si parasitisme important).

### 2. Présence et introduction d'auxiliaires

**Avant l'introduction, il est important de repérer les auxiliaires déjà présents.**

- Voici les **principaux auxiliaires généralistes** contre pucerons retrouvés couramment



**Larve de syrphe** (10 à 15 mm), auxiliaire de la famille des diptères très consommateur de puceron au stade larvaire (adulte pollinisateur).



**Larves (bleu et jaune) et pupa (orange) de coccinelles** sur feuille de melon.



**Puceron « mycosés » par un entomophthorale**, champignon parasite d'insecte pouvant décimer une colonie après une période humide et/ou pluvieuse



**Larves d'*Aphidoletes aphidimyza* (orange)**, auxiliaire de la famille des diptères actifs en été.

- **Auxiliaires spécifiques de pucerons** : les micro-hyménoptères

3 types existants :

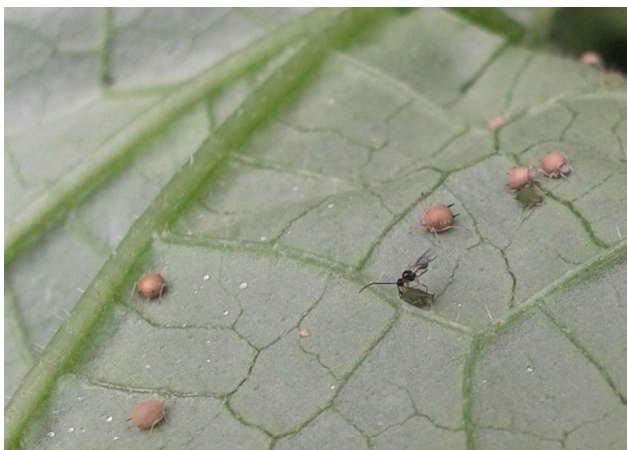
- *Aphidius sp.* : les pucerons parasités deviennent des « momies dorées »
- *Aphelinus sp.* : les pucerons parasités deviennent des « momies » de couleur noir
- *Praon sp.* : Un cocon est tissé par l'auxiliaire sous la momie du puceron.

Ces 3 types d'auxiliaires sont spécifiques à des espèces de pucerons.

***Aphidius colemani* contre *Aphis gossypii***

*A. colemani* est un auxiliaire spécifique très largement utilisé pour lutter contre *Aphis gossypii*. Des lâchers en préventif dès la plantation de la culture (mi-mars pour la tomate) en raison de **2 individus/m<sup>2</sup> environ** (2 flacons de 500 individus pour un tunnel de 400 m<sup>2</sup> par exemple).

Les plantes relais, véritables réservoirs d'*Aphidius colemani* développées dans le cadre du GIEE Phytobiomar, sont introduites à la dose d'un pot pour 100m<sup>2</sup>.



**Momies dorées** et individu de type *aphidius* en train de parasiter un puceron



Feuille de melon comprenant **plus de 30% de momies dorées** : le foyer de puceron peut alors être considéré comme réglé par ce parasitoïde.

***Aphidius ervi* et *Aphelinus abdominalis* contre *Macrosiphum euphorbiae***

*M. euphorbiae* n'est pas bien parasité par *Aphidius colemani*, contrairement à *A. gossypii*. Cependant, il est susceptible d'être parasité par 2 parasitoïdes qui peuvent être achetés en mélange sous forme de cocktail de parasitoïdes.

Seules les situations avec une présence importante et une diversité d'espèces d'auxiliaires spécifiques et généralistes (3-4 minimum) permettront une maîtrise des pucerons.

### 3. Utilisation de savons potassiques

Les savons potassiques ont la particularité de l'avantage d'être peu agressive pour les auxiliaires à condition de **bien mouiller les deux faces de toutes les feuilles de la zone autour du foyer**. Ces interventions seront différées si l'on constate une présence importante et efficace d'auxiliaires.

*M. euphorbiae* est plutôt situé sur l'apex des plantes et donc plus facilement atteint par le savon qu'*A.gossypii*.

## Gestion des pucerons sur cultures de printemps en plein champs

La stratégie est globalement la même que sous abris :

- **Repérage des premiers foyers**
- **Suivi de la colonisation**  
% d'occupation du feuillage
- **Si pas ou peu d'auxiliaires :**  
Destruction des foyers avant l'apparition d'ailés
- **Si présence significative d'auxiliaires :**  
Pas d'intervention mais surveillance

Pour en savoir plus :

- Lien espèces de pucerons/auxiliaires spécifiques : <https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/>
- Fiche « Produire des plantes relais pour le maraîchage sous abris » Goude M., Salvador B., Perrin B., Dayraud C, Pons R. 2017. « Produire des plantes relais pour le maraîchage sous abri » GIEE Phytobiomar, CIVAMBIO66, INRA Alénya, EPL Theza-Rivesaltes. 4pp



Plantes banques, élevage 2017



# FICHE TECHNIQUE

## Protection Phytosanitaire

### Gestion de la *Tuta absoluta*, la teigne de la tomate sous abris

La teigne de la tomate, arrivée discrètement en 2009 dans les cultures Bio et conventionnelles du Roussillon, occasionne des dégâts importants depuis 2010.

Ce ravageur attaque principalement la **tomate (sous abris et plein champs)** mais aussi **plusieurs autres solanacées**. La teigne crée des dégâts sur feuilles et fruits mais peut aussi perforer les apex. Ce ravageur a un cycle de 40 jours environ (la durée du cycle peut varier en fonction de la température). Le nombre de générations est compris entre 10 et 12 par an. La *Tuta absoluta* passe par 4 stades de développement : œuf, larve, chrysalide et adulte.



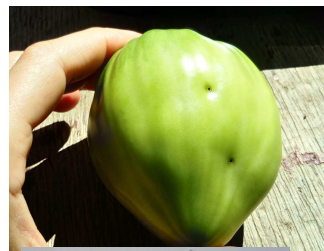
**Les chenilles** sont de couleur rose à verdâtre, avec la tête foncée pouvant atteindre 7,5 mm. On peut les récupérer facilement dans les galeries.

**Les adultes** sont des papillons nocturnes gris foncé de 5 mm. Ils qui sont cachés dans le feuillage durant la journée et volent le matin ou le soir plutôt au bas des plantes en vol circulaire.

#### Dégâts



Les symptômes sur feuilles se caractérisent par **des galeries de forme large et arrondies entre les épidermes de la feuille**. Ils sont différents des dégâts de mouches mineuses qui sont plutôt filiformes



Les dégâts sur fruits se caractérisent par **des perforations de la larve dans le fruit** (pénétration souvent sous le calice)

### Détection :

Possibilité de mettre en place des **pièges à phéromones** (pièges à eau, de type Delta, de type Mc Phail) afin de détecter précocement cet insecte ravageur et d'évaluer le risque potentiel pour la culture. Emplacement à l'extérieur et à l'entrée d'un abri si la culture est sous abris. Changement des phéromones toutes les 6 semaines environ.

Pour lutter contre ce ravageur, il est impératif de combiner plusieurs méthodes de protection :

### Destruction des premières folioles minées

En début de culture, les plantes sont peu développées, **un passage rapide permet de détruite le potentiel de reproduction du ravageur** (Destruction de la larve dans les galeries ou retrait des folioles dans un sac fermé et destruction du sac pour éviter l'émergence de papillons).

La répétition de ces destructions manuelles ne pourra qu'abaisser la pression du ravageur. A réaliser dès les premières apparitions des mines, toutes les semaines, si possible.

### Pose de pièges

Il est possible de **poser des pièges englués au bas des plantes** pour piéger les adultes près du sol le matin tôt et le soir.

### Introduction d'auxiliaires

#### Introduction de *Macrolophus pygmaeus* (photo ci-contre)

La présence de punaises mirides auxiliaires, comme *Macrolophus pygmaeus* qui sont de grandes consommatrices d'œufs de *Tuta absoluta*, est à privilégier par des introductions si possibles directement en pépinière.

Si l'introduction en pépinière n'est pas possible on pourra réaliser l'introduction en début de culture mi à fin mars en raison de **3 individus /m<sup>2</sup>**. Un nourrissage avec des œufs de teigne de la farine (*Ephestia kuehniella*) permettra d'alimenter les macros en absence de proies.



La mise en place de bandes fleuries composées de Soucis (*Calendula officinalis*) permettra d'augmenter le potentiel de présence de mirides indigènes.

#### Introduction de *Trichogramma achaeae* (photo ci-contre)

Les trichogrammes sont des micro-hyménoptères parasite d'œuf de *Tuta absoluta*.

Lâchers réguliers à réaliser chaque semaine à partir de la plantation en raison de **25 individus/m<sup>2</sup>**.



### Application de produits phytosanitaires

#### - Application de *Bacillus thuringiensis*

Application à réaliser dès la présence de dégâts avec une répétition entre 4 à 7 jours à fort mouillage. Pulvérisation plutôt le soir (produit qui se dégrade à la lumière). Alternier les souches de Bt et soigner l'application (fort mouillage).

Noms commerciaux : *Xen Tari*® (*Bacillus thuringiensis* subsp. *Aizawai*), *LEPINOX plus*®, *Delfin*® (*Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki*).

# Produire des plantes relais pour le maraîchage sous abris

Plante support : *Eleusine coracana* (Poaceae)

Parasitoïde : *Aphidius colemani*

Puceron hôte de substitution: *Rhopalosiphum padi*

Différentes espèces de plantes introduites ou naturellement présentes dans ou autour des parcelles maraîchères sont susceptibles de rendre des services utiles à la production de légumes. Certaines contribuent à stimuler les communautés microbiennes des sols, à rompre le cycle des maladies telluriques, à attirer, repousser, piéger des ravageurs, ou encore à héberger et nourrir des auxiliaires, etc...

Les plantes relais (aussi appelées plantes banques) en font partie. **Ce sont des élevages autonomes d'auxiliaires parasitoïdes introduits de façon préventive dans la culture à protéger (Boll et al, 2001). C'est donc un outil intéressant à mobiliser dans une stratégie écologique de production de légumes.**

## Utilité des plantes relais en maraîchage sous abri

En maraîchage sous abris, le développement des ravageurs peut être extrêmement rapide, notamment pour les plantations de printemps sous abris. L'introduction des auxiliaires directement dans la culture ne fonctionne pas toujours très bien. En effet, lâcher des parasitoïdes en préventif en l'absence de pucerons n'a que peu d'intérêt (risque de perdre les auxiliaires). A l'inverse, leur introduction après détection de foyers sur plantes peut s'avérer insuffisante pour contrôler leur développement et limiter les dommages, notamment en conditions chaudes et sous serre. **L'objectif de la plante relais est de permettre une installation précoce, rapide et durable du parasitoïde et ainsi de contrer l'arrivée des premiers ravageurs sans attendre leur détection.**

L'utilisation des plantes relais en maraîchage n'est pas une nouveauté. Les 1<sup>ers</sup> travaux de recherche remontent à plus d'une vingtaine d'années (Fisher et Léger, 1997). Les pionniers de cette technique sont les producteurs bretons, avec comme première plante relais, le pois grimpant infesté avec son puceron (*Acyrtosiphon pisum*). Celui-ci permettant une installation du *Praon volucre*. Ils ont aussi testé une deuxième plante relais, le rosier contaminé par son puceron (*Macrosiphum rosae*) et *Praon* (Alter Agri n°15-1995, J-F LIZOT). Plusieurs organismes de recherche, d'expérimentation et de développement agricole ont travaillé notamment en Europe sur ces plantes et en ont démontré l'intérêt comme outil de protection des cultures.



Figure 1 : Plantes de services : lysion – souci - éleusine.

Les pucerons font partis des ravageurs majeurs des cultures maraîchères sous abris (tableau 1). *Aphidius colemani* parasite plusieurs espèces de pucerons dont *Aphis gossypii*. Ce puceron peut occasionner de très gros dégâts sur les cultures de cucurbitacées (concombre, melon, courgette).

Pucerons	parasitoïdes	Principales cultures touchées en maraîchage
<i>Aphis gossypii</i> (Puceron du melon et du cotonnier)	<i>Aphidius colemani</i> , <i>Aphidius matricariae</i> , <i>Praon volucre</i> ...	Cucurbitacées (Melon, Courgette, Concombre) Aubergine.
<i>Aphis fabae</i> (Puceron noir de la fève)	<i>Aphidius colemani</i> , <i>Aphidius matricariae</i> , <i>Praon volucre</i> ...	Fève, Fèveole, Carotte, Haricot, Pomme de terre.
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Puceron vert et rose de la pomme de terre)	<i>Aphidius ervi</i> , <i>Aphelinus abdominalis</i> , <i>Praon volucre</i> ...	Tomate, Poivron, Concombre, Salade.
<i>Aulacorthum solani</i> (Puceron de la pomme de terre)	<i>Aphidius ervi</i> , <i>Aphidius matricariae</i> , <i>Praon volucre</i> ...	Tomate, Pomme de terre, Poivron, Concombre.
<i>Mysus persicae</i> (Puceron vert du pêcher)	<i>Aphidius colemani</i> , <i>Aphidius ervi</i> , <i>Praon volucre</i> , <i>Aphelinus abdominalis</i> ...	Courgette, Poivron, Tomate, Salade.

Tableau 1: Principaux pucerons des cultures maraîchères et leurs parasitoïdes.

## Se réapproprier la technique localement

Dans le cadre des actions du Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental GIEE Phytobiomar créé en 2015, les maraîchers ont cherché à rendre leurs systèmes plus autonomes et robustes vis-à-vis de la protection de leurs cultures. L'un des objectifs techniques a été de se réapproprier localement la technique de production de plantes relais que certains avaient déjà utilisée par le passé. Les partenaires INRA d'Alénya, CIVAMBIO 66 et EPL Theza Rivesaltes ont alors mis en place deux années d'expérimentation et de test pratique pour produire - si possible sans installation ou matériel trop sophistiqués - des lots homogènes de 90 à 100 plantes relais transférables en production au printemps, au plus proche des besoins des maraîchers du GIEE.

Il a donc été retenu de se concentrer sur une plante relais hébergeant *A. colemani*, auxiliaire pertinent pour les cucurbitacées de printemps en utilisant l'éleusine (millet d'Inde) comme plante support. Le choix de l'éleusine n'est pas dû au hasard. Différents essais préalables ont été effectués avec du blé, de l'orge ou du maïs. Le blé et l'orge ne supportent pas les conditions climatiques rencontrées sous tunnel ou sous serre. Le maïs est très peu attractif pour le puceron. **L'éleusine d'origine tropicale, se développe très bien sous abris et supporte les fortes chaleurs.** Les premiers tests avaient été effectués en Suisse (RAC Changins – S.Fisher, 1997), avec des résultats très concluants sous abris. Dans le cadre du projet AGATH (financements Casdar, CTIFL APREL et GRAB), *Gomphocarpus fruticosus* et l'éleusine ont été testées. Ces essais ont permis de démontrer, entre autre, que l'éleusine était plus adaptée pour une utilisation sous abris qu'en plein champ.

### Pour citer cette fiche :

Goude M., Salvador B., Perrin B., Dayraud C, Pons R. 2017. « Produire des plantes relais pour le maraîchage sous abri » GIEE Phytobiomar, CIVAMBIO66, INRA Alénya, EPL Theza-Rivesaltes. 4pp

## Produire ses plantes relais

L'utilisation de ces plantes relais est basée sur 4 étapes qui doivent être synchronisées entre elles mais aussi calées en fonction des conditions climatiques et du calendrier de livraison des potées (Figure 2). Ces 4 étapes sont la production des pots d'éleusine, le transfert et l'installation du puceron hôte de substitution *Rhopalosiphum padi*, l'installation du parasitoïde *Aphidius colemani* et la mise en place dans les cultures de la plante relais une fois prête.

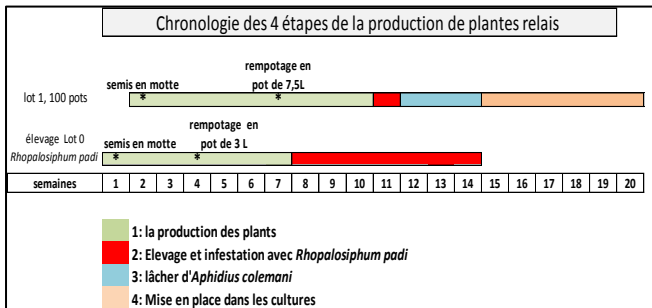


Figure 2 : Les 4 étapes de la production de plantes relais.

### 1) Production de plants d'éleusine

Pour obtenir des plantes relais assez tôt après les 1<sup>ères</sup> plantations des cultures, il est nécessaire d'effectuer le semis début janvier. Il peut se faire de 2 façons, soit en terrine, soit en mottes, avec 4 à 5 graines/motte (figure 3). **Une température minimale de 20°C est conseillée pour une bonne levée.**



Figure 3 : semis en terrine et semis en motte.

Environ 3 semaines après le semis, intervient le repiquage. Il faut éviter de prendre une taille de pot inférieur à 5 litres (7,5 litres étant l'idéal) car l'éleusine a un développement important et un fort système racinaire. Un engrais à libération lente peut être incorporé au terreau. Pour les plants issus du semis, il faut repiquer en « touffe » de 5 à 6 plants. Le repiquage individuel des jeunes plants entraîne une reprise plus longue. Pour obtenir de belles potées, mettre 2 mottes ou 2 touffes, pour des pots de 7,5 litres (figure 4).



Figure 4 : Eleusines en pot de 7,5 litres après repiquage avec irrigation aux gouttes à gouttes.

Dans la mesure du possible, un éclairage est le bienvenue. L'éleusine est une plante photosensible (optimum 12 heures). **En cette période de jour court, 4h de lumière supplémentaire par jour pendant 2 à 3 semaines permettent un bon redémarrage des plantes et un gain de temps.** La zone de production des pots d'éleusine doit être la plus étanche possible pour éviter toute contamination ou infestation extérieure.

### 2) Transfert et installation de *Rhopalosiphum padi*

#### 2.1) L'élevage du puceron hôte

Ce puceron est utilisé car il se développe essentiellement sur des poacées (blé, orge...). Même si son hôte primaire est le merisier à grappe (*Prunus padus*), il ne représente aucun danger pour les cultures maraichères.

A partir d'une population « mère » fournie par un partenaire de l'INRA, l'élevage de *Rhopalosiphum padi* a été fait sur du blé dans la mesure où ces plants ne sont pas conservés longtemps (mais possible aussi sur éleusine). Des pots d'une contenance de 3 litres suffisent. Le semis peut se faire directement en pot, 2 poquets de 5 à 6 graines/pot. Comme pour les pots d'éleusine la zone d'élevage du puceron doit être très étanche. L'utilisation de filet « insect proof » est conseillée pour éviter l'entrée de parasitoïdes ou de prédateurs du pucerons dans l'élevage.

Les conditions climatiques sont aussi très importantes. Une température de 21°C et 12 heures de lumière/24 heures minimum (idéalement 16 heures/24 heures) pour une multiplication rapide (à l'INRA Alénya élevage fait sous couches chauffantes - figure 5).

**Remarque :** L'élevage des pucerons pourra être conservé jusqu'à une infestation correcte sur les plants d'éleusines. Cela permet de disposer d'individus si plusieurs introductions sont nécessaires.



Figure 5: Elevage de *Rhopalosiphum padi* sur couche chauffante.

#### 2.2) Transfert des pucerons sur éleusine

Quand les potées d'éleusine sont suffisamment développées (au moins 25 à 30 cm de hauteur - figure 6), les pucerons *R. padi* issus de l'élevage peuvent être introduits dans les potées.



Figure 6 : potées d'éleusine avant infestation avec les pucerons.

Pour le transfert, on peut utiliser directement 2 potées issues de l'élevage de pucerons (pour la production d'une centaine de plantes relais, 2 pots d'éleusines ou de blé suffiront par infestation). **Ces 2 pots « sources » seront installés au milieu du lot de pots d'éleusine « puits » et quelques feuilles infestées de pucerons seront réparties sur l'ensemble.** Il est aussi possible de ne prélever de l'élevage de pucerons, que des feuilles infestées.

**Remarque :** Attention à ne pas prendre des pots avec une trop forte infestation de pucerons (cf. figure 7). Leur multiplication sur les plants d'éleusine pourrait être trop rapide, difficilement gérable par la suite.



Figure 7 : A gauche plant d'éleusine « source » correctement infesté ; à droite plant de blé trop fortement infesté pour être mis en contact avec les plants d'éleusine « puits », dans ce cas-ci privilégier le prélèvement de feuilles.

### 3) Introduction du parasitoïde

Les lâchers d'*Aphidius colemani* doivent intervenir peu de temps après l'infestation avec *Rhopalosiphum padi* sur les plants d'éleusines (2 jours environ) pour que le puceron ne se développe pas trop rapidement (risque de dépérissement du plant d'éleusine). La gestion du climat est très importante pour le parasitoïde : **il faut dans la mesure du possible éviter les forts coups de chaleur et veiller à l'aération de l'enceinte** (cf. figure 8, au-dessus de 30°C, l'efficacité du parasitoïde diminue).

Pour une production de 100 plantes relais, un peu plus de 1000 parasitoïdes ont été lâchés en 3 fois, avec une semaine d'intervalle entre chaque lâcher. Une surveillance quasi quotidienne permet de bien suivre le développement des pucerons et des parasitoïdes pour arriver au bon équilibre. Cette équilibre peut être rétabli soit par une nouvelle infestation avec *R. padi* depuis l'élevage source (d'où l'intérêt de conserver quelques temps l'élevage du puceron) soit par une diminution ou augmentation des doses de parasitoïdes lâchés.

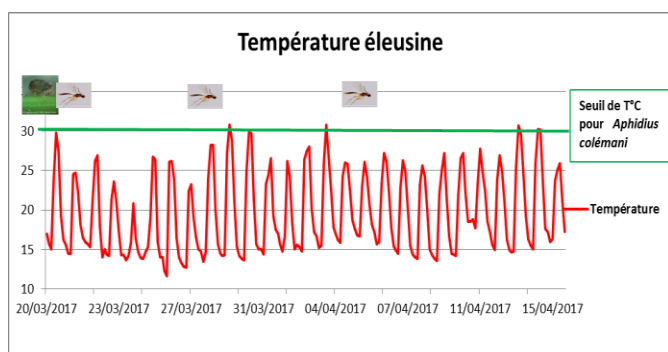


Figure 8 : Courbe de suivi de température dans l'élevage des plantes relais (données INRA 2017).

### 4) Mise en place de la plante relais en culture

A quel moment peut-on considérer que la plante relais est prête pour une mise en place dans la culture ? Il faut bien sûr observer et vérifier la présence de pucerons parasités (figure 9). L'objectif est d'avoir suffisamment de parasitisme pour que les pucerons hôtes de substitution ne se développent pas trop, faisant alors dépérir le plant d'éleusine trop tôt. Inversement il ne faut pas trop de parasitisme, l'objectif n'est pas d'éradiquer le puceron de substitution trop vite.

On cherche avant tout à avoir un effet bénéfique dans le temps. En effet, si la culture dans laquelle on introduit la plante relais n'est pas encore infestée par une attaque de pucerons, il faut que le parasitoïde puisse continuer à se multiplier via la plante relais. **C'est là toute la difficulté de cette technique : trouver l'équilibre idéal pucerons/parasitoïde !**

Une fois les plantes relais posées en culture, ce n'est pas fini ! Il faut encore qu'il y ait dispersion et changement d'hôte des parasitoïdes émergés de *R. padi* vers les colonies de pucerons ravageurs dans les plants cultivés. **A priori la mise en place d'une plante relais pour 100 m<sup>2</sup> en culture de concombre, melon, est un bon compromis.** Si la pression pucerons n'est pas trop élevée généralement et en utilisant des variétés tolérantes à *A. gossypii* (gène VAT), il est **possible de diviser la dose par 2** (soit une plante/200 m<sup>2</sup>, essais GRAB, APREL) **et avoir de bon résultats.**



Figure 9 : Momies de *Rhopalosiphum padi* sur plant d'éleusine.

**Avant l'installation des plantes relais en culture, on peut supprimer les inflorescences afin d'éviter que l'éleusine ne se ressème.** Le plant d'éleusine peut être directement planté, si l'irrigation s'effectue au goutte à goutte avec des gaines perforées, de type T-tape (cf. figure 10) ou mise en place avec le pot, sa base sera légèrement enterrée avec une irrigation au goutte à goutte directement dans le pot (capillaire).



Figure 10 : Plantation de l'éleusine sur une culture de melon

**Points de vigilance :** L'emplacement où l'on produit ces plantes relais doit être le plus étanche possible pour éviter l'arrivée de visiteurs indésirables.

*Metopolophium dirhodum* (pucerons des céréales) a été identifié dans le test INRA 2017 (Figure 11). Il ne présente pas de danger pour les cultures maraîchères, mais il n'est pas parasité par *Aphidius colemani* et son développement peut provoquer le dépérissement rapide du plant pendant la production.

En revanche il peut être parasité par d'autres parasitoïdes utiles tels qu'*A.ervi*, *A.avenae*, *Praon volucre*....



Figure 11 : Pucerons des céréales sur éleusine

L'acarien tétranyque peut aussi faire son apparition (figure 12). Dans ce cas il ne faut pas hésiter à faire un ou plusieurs lâchers de *Phytoseiulus persimilis* et à éliminer les plantes les plus infestées.



Figure 12 : Symptômes d'acarien tétranyque sur éleusine.

Les syrphes (figure 13) peuvent aussi être de la partie de même que d'autres auxiliaires prédateurs de pucerons. Ils sont utiles mais dans ce cas précis leurs larves risquent de prédateur beaucoup trop de pucerons, surtout en milieu confiné.



Figure 13 : Syrph sur inflorescence d'éleusine

La Pyriculariose est une maladie qui peut nuire aux plants d'éleusine (figure 14). Elle cause des dommages importants sur les cultures de riz.



Figure 14 : Pyriculariose sur éleusine.

### L'utilisation de plantes relais, un levier parmi d'autres...

L'utilisation de l'éleusine comme plante relais est un bon moyen de lutte contre les pucerons, mais cette technique n'aura qu'un effet partiel. Il existe d'autres techniques complémentaires. L'utilisation de variétés tolérantes aux pucerons (VAT pour *Aphis gossypii*). Il est aussi possible de semer de l'orge ou du blé directement dans le tunnel, faire des poquets répartis dans la culture. De même que le puceron hôte secondaire *R. padi* peut être introduit ou pas sur ces plants semés dans le tunnel. C'est souvent l'association de différents leviers qui apporte une bonne efficacité, il ne faut pas tout miser sur une seule technique.

### Témoignages de producteurs.

**Luc MANONGO**, maraîcher à Théza. 1800m<sup>2</sup> de concombre plein terre sous serre verre.

« Les plantes relais amenées par le CIVAM Bio66, mi-avril et mi-mai m'ont permis de maintenir une population d'auxiliaires en permanence dans ma serre, en complément des auxiliaires provenant des lâchers réalisés à la plantation. 2 semaines après réception des plantes banques, j'ai pu constater une diminution significative de la pression pucerons. Cette année, j'ai commandé moins d'auxiliaires grâce à l'apport des plantes banques et les foyers de pucerons ont été relativement bien maîtrisés. »

**Vincent MIGNOT**, maraîcher à Pezilla la Rivière et Thuir, 5000 m<sup>2</sup> de concombre sous multi-chapelles plastique.

« Au total j'ai reçu environ 15 plantes banques de l'INRA et du lycée agricole de Rivesaltes par le Civambio fin avril et début mai. Ces apports m'apportent une sécurité vis-à-vis de la pression du puceron *Aphis gossypii* et une protection garantie de mes concombres grâce à la qualité des plantes banques reçues. »

### Bibliographie :

- Boll R. et al., Contre les pucerons en serres de concombre. Les plantes relais : une solution de lutte biologique. Phytoma n°536, 2001.
- Fisher S. et Léger A., Lutte biologique contre les pucerons du concombre en serre au moyen de plantes-banques. Revue Suisse Viric. Arboric. Hortic., 29(2), 119-126, 1997.
- J-F LIZOT, GRAB. Plantes relais : Vos auxiliaires à demeure. Alter agri n°15, 1995.