

## 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, Fève-rose, 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.

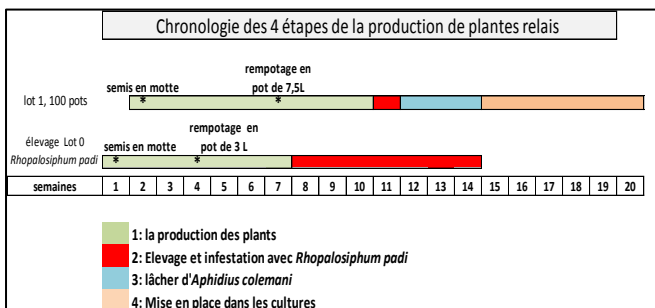


Figure 2 : Les 4 étapes de la production de plantes relais.

### 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.

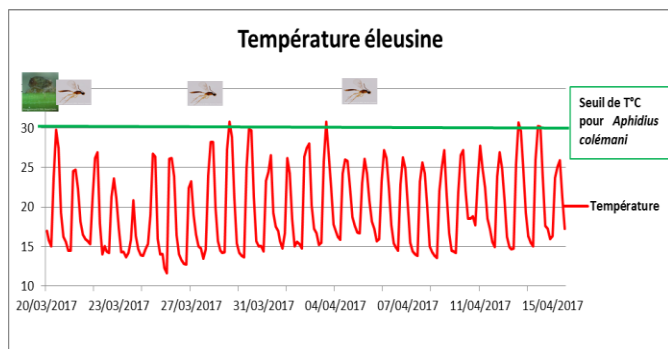


Figure 8 : Courbe de suivi de température dans l'élevage des plantes relais (données INRA 2017).

### 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 : Syrphes 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.