



**HAL**  
open science

**Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation issue du projet ACOR - CTIFL site de Balandran**

Adriana Courteille, Benjamin Gard, Marie Chave, Amélie Lefèvre

► **To cite this version:**

Adriana Courteille, Benjamin Gard, Marie Chave, Amélie Lefèvre. Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation issue du projet ACOR - CTIFL site de Balandran. 2022, 10.17180/vzyn-f651 . hal-03954832

**HAL Id: hal-03954832**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03954832>**

Submitted on 26 Jan 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



#### Plantes de service

- Tomate (*Solanum lycopersicum*)
- Géranium à grosses racines (*Geranium macrorrhizum*)
- Ballote hirsute (*Ballota hirsuta*)

## Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles

Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production

Expérimentation issue du projet ACOR - CTIFL site de Balandran

#### Caractéristiques des plantes de service utilisées

- Plantes de service annuelles
- Plantes relais (habitat et ressources trophiques)
- Processus ciblé : prédation
- Fonction recherchée : Élever des auxiliaires ; permettre la survie et la reproduction de *Macrolophus pygmaeus* en conditions de culture hors-sol, et le transfert sur la culture de tomates

#### Organisme ciblé



Insecte auxiliaire  
Punaise miride

- *Macrolophus pygmaeus*

#### Bioagresseurs visés



Ravageur  
Aérien

- Aleurode des serres

*Trialeurodes vaporariorum*, acarien  
*Tetranychus urticae*, micro lépidoptère *Tuta absoluta*

#### Culture et contexte pédoclimatique



Climat méditerranéen  
Maraîchage sous serre hors-sol  
Culture annuelle

- Tomate

#### Lieu et pilote de l'expérimentation



CTIFL, Balandran (Gard)  
• Benjamin GARD  
benjamin.gard@ctifl.fr

Enquête réalisée en avril 2021



**Projet :** Le projet ACOR (2020-2023), porté par le Centre Opérationnel de Balandran du CTIFL vient à la suite du projet MACROPLUS (voir fiche correspondante). Il vise à améliorer l'utilisation des punaises prédatrices et concevoir des pratiques agroécologiques pour le contrôle des ravageurs aériens en cultures maraichères.

**Enquête :** Benjamin Gard a été enquêté en avril 2021, au stade de commencement du projet, en tant que responsable de l'expérimentation présentée dans cette fiche. Cette expérimentation s'est déroulée de novembre 2020 à mars 2021.

#### Objectifs du cas enquêté :

- Évaluer, en serre hors-sol, les potentialités des plantes de service permettant d'améliorer l'installation dans la culture de *M. pygmaeus*.
- Tester plusieurs plantes de service pour sélectionner la plus intéressante et celle qui convient le mieux dans le système étudié.
- Accélérer l'installation de *M. pygmaeus* avec des populations présentant tous les stades de développement et au moins aussi importantes qu'en lâchers d'adultes, pour que la prédation intervienne plus tôt.

#### 3 modalités d'utilisation de plantes de service ont fait l'objet de l'enquête :

- Tomate
- Géranium à grosses racines
- Ballote hirsute



L'expérimentation est innovante car c'est la première fois que sont testées ces trois plantes de service en production hors-sol et qu'elles sont positionnées directement dans les rangs de culture.

Coordination et rédaction : Amélie Lefèvre<sup>1</sup>,  
Marie Chave<sup>2</sup> et Adriana Courteille<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Unité Expérimentale Maraîchage

<sup>2</sup> Unité de recherche ASTRO

Financement GIS Fruits et GIS PICLeg.

Enquête source réalisée en 2021 par R.Schott  
via le projet MultiSERV (INRAE, SumCROP)

## La conception du système cultivé

### Système de culture intégrant les plantes de service

Les conditions d'expérimentation sont proches des conditions de production. La densité des plantes de service est élevée et la durée de culture est plus courte qu'en production, et les compartiments d'essais, plus petits qu'en exploitation agricole, font 60 m<sup>2</sup> et sont insect-proof.

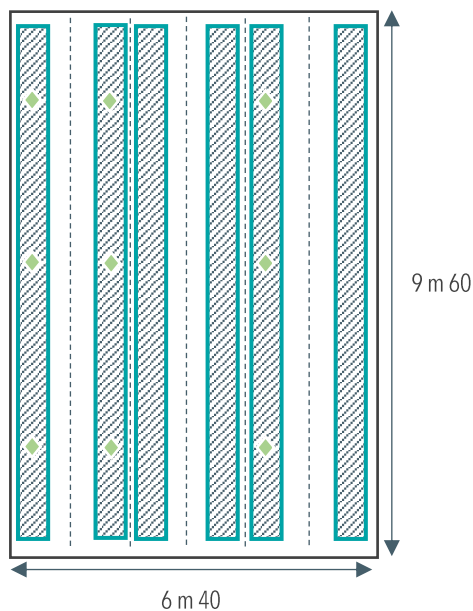
- Agencement spatial : plantes de service en pot dans les rangs sur les pails de culture afin de ne pas gêner le passage et faciliter le transfert des *Macrolophus* sur les tomates. 6 rangs de tomate de 14 plantes par compartiment (4 compartiments d'essai) avec 3 plantes de service par rang (soit 3 plantes de service pour 14 plants de tomate).
- Agencement temporel : plantation des tomates en serre 40 jours avant l'introduction des plantes de service (J0). Phase de pré-installation : infestation des plantes de service à J-30 avec *M. pygmaeus* (4,67 adultes/plante de service). Infestation des tomates avec aleurodes à J-15 et J-7 (1 femelle/plant).
- Irrigation : goutte-à-goutte, réseau commun pour les tomates et plantes de service.

### Ajustements liés au dispositif expérimental :

- Installation de filet insect-proof entre chaque rang de tomate pour séparer les modalités et éviter le transfert d'insectes.

Le système a donc été que très peu modifié pour y intégrer les plantes de service. Le hors-sol étant très normé, la volonté est de perturber au minimum le système.

Schéma du système de culture



- Rang de tomates
- ◆ Plantes de service (1 modalité par rang)
- Filet insect-proof
- Exemple d'un des 4 compartiments d'essai

Avant la mise en œuvre du système, plusieurs craintes ont été identifiées par les expérimentateurs : l'augmentation de la complexité de pilotage ainsi que des difficultés d'implantation et de développement des plantes de service.

## La mise en œuvre de l'expérimentation

Les observations ont consisté à suivre les effectifs de *M. pygmaeus* et des aleurodes (larves et adultes) sur les plantes de service et sur la culture principale.

### Modalité d'utilisation : Tomate



### Pourquoi ce choix ?

Initialement, ce sont des plants de soucis qui devaient être utilisés. Le système mis en place n'est donc pas conforme à ce qui avait été conçu. Les plants de soucis initialement prévus étaient contaminés par un puceron, *Macrosiphum euphorbiae*, qui peut se transférer sur la culture de tomates et créer des problèmes sanitaires difficiles à gérer.

Utiliser la tomate comme plante de service était une idée suggérée par les producteurs. Dans l'idéal il s'agissait d'une variété déterminée. Mais cela n'a pas pu être fait. La variété utilisée en plante de service est la même que la variété cultivée ('Climberley Syngenta').

### Freins rencontrés

- Pour la tomate en tant que plante de service, les plantes sont relativement fragiles et difficiles à manipuler, besoin d'être tutorées.
- Enchevêtrement des feuilles de tomates de la culture principale et des plantes de service.

### Suggestion d'ajustements

Un autre agencement spatial, à côté des rangs plutôt qu'entre les plants, aurait pu régler le problème d'enchevêtrement. En revanche, cela aurait notamment créé une gêne pour le passage entre les rangs. Afin de pallier le manque de disponibilité des plants de soucis, il aurait été possible de les produire soi-même.

### Remarques sur le protocole

- Gêne lors des observations sur la culture principale quand la plante de service était trop grande.
- Besoin de sortir les plantes de service des rangs de culture pour le comptage mais l'enchevêtrement des feuilles a abimé la culture et la plante de service (tomate).

Finalement, du fait des freins rencontrés, la modalité d'utilisation en termes de **mise en œuvre** est peu satisfaisante.

## Modalité d'utilisation : Géranium à grosse racine



### Freins rencontrés

- Difficulté d'accès aux plants, peu de disponibilité pour une utilisation en hiver.
- Flétrissement et mauvais développement des géraniums noté au cours de l'expérimentation, dû à un apport trop important d'eau.
- Réseau d'irrigation commun à la culture principale, impossibilité d'ajuster l'irrigation pour les géraniums.

### Suggestion d'ajustements

Ce problème n'avait pas été anticipé. Au cours de l'expérimentation, les goutteurs d'irrigation ont été retirés puis remis afin d'ajuster la quantité d'eau nécessaire. Afin d'avoir un pilotage précis de l'irrigation, il aurait été préférable d'avoir une ligne de goutteurs supplémentaire et indépendante de celle pour la culture principale.

Finalement, la modalité d'utilisation en termes de **mise en œuvre** est satisfaisante :

- Beaucoup moins contraignante que la tomate en tant que plante de service.
- Plante au port plus adapté, plante d'ombre, pas sensible à la compétition avec la culture.
- Plante facile à manipuler.

## Modalité d'utilisation : Ballote hirsute



### Pourquoi ce choix ?

Le choix de cette plante de service est basé sur une étude espagnole (Sanchez *et al.*) montrant son intérêt pour la fonction visée. C'est une plante qui a été peu testée dans les contextes français.

### Freins rencontrés

- Difficulté d'accès aux plants, peu de disponibilité pour une utilisation en hiver.
- Plante sensible à la compétition pour la lumière. Etiollement avec allongement des entre-nœuds donc retombée et débordement du port. Plante plus fragile lors des manipulations
- Gêne modérée sur le rang.

### Suggestion d'ajustements

Ces difficultés n'ont pas été anticipées et aucun ajustement n'a été réalisé au cours de l'expérimentation. Il n'y a pas d'ajustement possible, sortir et re-renter les plantes de service du rang n'est pas envisageable, sinon le transfert des *Macrolophus* ne se fait plus. Il n'est également pas intéressant de modifier la densité de la culture, le but est de perturber au minimum le système. De plus, la production hors-sol est très normée et donc peu ajustable avec des pains pré-troués tous les 50 cm.

### Remarques sur le protocole

- L'étiollement des plants a fragilisé les plantes dont les tiges et les entre nœuds se sont cassés beaucoup plus facilement lors des observations.

La modalité d'utilisation en termes de **mise en œuvre** est peu satisfaisante :

- Étiollement du port qui peut être gênant sur le rang.

Elle reste facile à manipuler en début d'expérimentation.

## Résultats fonctionnels de l'utilisation des trois modalités de plantes de service (en 2020)

La réalisation de la **fonction de prédation** est peu satisfaisante voire insatisfaisante :

- Colonisation des plants de tomates protégées par ces plantes de service équivalentes entre géranium et ballote.
- Pas de réduction des effectifs d'aleurodes sur la culture principale en présence des trois plantes de service par rapport au témoin, voire une augmentation en présence de ballote.

La réalisation de la **fonction d'élevage des auxiliaires** est plutôt satisfaisante pour le géranium et la ballote avec la phase de pré-installation de 30 jours :

- Bon développement des populations de *M. pygmaeus* sur les géraniums et la ballote, avec plus d'individus adultes en fin d'essai (et deux fois plus sur la ballote que sur les géraniums).
- Pas d'amélioration de la vitesse de transfert d'installation des *Macrolophus* adultes mais présence accrue de larves sur la culture.
- Pas de différence significative avec le témoin pour la tomate sans phase de pré-installation.

Afin d'améliorer ces résultats, il faudrait développer le transfert actif de *M. pygmaeus*. La dose de *M. pygmaeus* introduite au départ était faible, il faudrait donc l'augmenter.

## Bilan après l'expérimentation

### Informations à retenir de l'expérimentation :

- Anticiper la disponibilité des plants et leur qualité au bon moment. La complexité vient notamment des cycles décalés en culture hors-sol, la plantation est en novembre. Les plants de plante de service sont donc peu disponibles à cette période. Pour les soucis : il faudrait produire les plants soi-même pour éviter cette difficulté.
- Importance de la phase de pré-installation des *M.pygmaeus* pour obtenir une population bien développée au moment de l'installation dans la culture (dose d'infestation suffisante et anticipation du délai).
- Mettre en place tous les besoins techniques qui permettent l'élevage et la production de la plante de service qui vient en plus de la culture de rente : adapter les systèmes d'irrigation pour irriguer la plante de service, avoir un compartiment réservé pour la cultiver ...

### Et pour la suite ?

Les plantes de service ont été détruites en cours de culture. Les plantes sont renouvelées à chaque nouvelle culture. Pour l'instant, il ne s'agit pas d'un système qui vise à se maintenir d'une année sur l'autre.

À la suite de cette enquête, l'expérimentation se poursuit au CTIFL dans une deuxième session, pour obtenir plus de résultats et en adaptant le système face aux contraintes rencontrées.

De plus les pratiques testées dans cette expérimentation vont pouvoir être utilisées dans d'autres essais de tomates hors-sol en cours au CTIFL, pour améliorer la protection contre le thrips avec des plantes de service.

### Pour aller plus loin

- Sur le projet ACOR  
Gard, B., Archinard, M. (2021). *Plantes de service en serre hors-sol - Accélérer l'installation de l'auxiliaire Macrolophus pygmaeus sur tomate*. INFOS CTIFL N°374, 46-49
- Sur le projet Macroplus – site INRAE  
Courteille, A., Goude, M., Perrin, B., Chave, M., Lefèvre, A. (2022) Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation issue du projet MACROPLUS – Site INRAE Unité Expérimentale Maraîchage à Alénia. ([10.17180/95yr-es61](https://doi.org/10.17180/95yr-es61)). ([hal-03907406v2](https://hal-03907406v2))
- Sur les plantes de services hôtes de *M.pygmaeus*  
Sanchez, J.A., López-Gallego, E., Pérez-Marcos, M., Perera-Fernández, L., 2021. The effect of banker plants and pre-plant release on the establishment and pest control of *Macrolophus pygmaeus* in tomato greenhouses. *Journal of Pest Science* 94, 297-307. <https://doi.org/10.1007/s10340-020-01257-z>

Conception éditoriale : Plume&Sciences et INRAE

Pour citer ce document : Courteille, A., Gard, B., Chave, M., Lefèvre A. (2022). *Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation issue du projet ACOR - CTIFL site de Balandran*. (DOI : [10.17180/vzyn-f651](https://doi.org/10.17180/vzyn-f651)) ([hal-03954832](https://hal-03954832))

Coordination et rédaction : Amélie Lefèvre<sup>1</sup>,  
Marie Chave<sup>2</sup> et Adriana Courteille<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Unité Expérimentale Maraîchage

<sup>2</sup> Unité de recherche ASTRO

Financement GIS Fruits et GIS PIClég.

Enquête source réalisée en 2021 par R.Schott  
via le projet MultiSERV (INRAE, SumCROP)

