

## Compte rendu technique du projet « Accélération du Biocontrôle et des Agroéquipements pour la Protection Intégrée des Cultures (ABA PIC) »

### Application des produits de biocontrôle à partir du chariot d'arrosage multifonctions C@SPER

ITA concerné : ASTREDHOR, Astredhor Sud-Ouest

Auteurs : Emilie MAUGIN



#### Objectif du projet concerné

Améliorer les capacités d'expérimentation sur les modes d'application des produits de biocontrôle.

#### 1. OBJECTIF(S) :

Axe 3B - Evaluer l'impact des facteurs liés à l'état physiologique des plantes sur l'efficacité des solutions de biocontrôle.

L'objectif de ce travail sort un peu du contexte étudié par les autres partenaires. Il vise à développer un module d'application de produit de biocontrôle sur le chariot C@SPER, acronyme pour Chariot de Stimulation et de Piégeage Ergonomique. Ce chariot a été développé pour faire de la stimulation mécanique en alternative aux applications de régulateurs de croissance chimique et du piégeage de masse pour les insectes ailés.

Cet essai vise à évaluer l'installation deux nouveaux modules : un pour appliquer des macroorganismes (acariens auxiliaires) et un pour pulvériser des microorganismes (*Bacillus thuringiensis*).

#### 2. MATERIEL & METHODE

##### • CADRE THEORIQUE & CONCEPTION

La lutte biologique est utilisée depuis plus de 15 ans en cultures horticoles, notamment sous serre. Son adoption se généralise sur les exploitations horticoles mais sa mise en œuvre reste très manuelle. Un des freins principaux à l'adoption du biocontrôle par lâcher inondatif réside dans le coût des intrants, deux à trois fois plus chers qu'une application chimique classique. De plus, l'application de ces produits de biocontrôle nécessite plus de temps et une main d'œuvre qualifiée à son utilisation.

Préalablement à cet essai, un état des lieux des différents outils existants a été réalisé. Pour les macroorganismes, ils comprennent essentiellement des systèmes gravitaires (Bioverdeler®, Biobiolo®, T-Protect BOOSTER®, Rotabug®, Natutec Drive®) parfois complété par un système de soufflerie (Mini bug®, Air bug®, Aerobug®, Nutrigun®, Pulzor®) (Annexe 1). La plupart des systèmes sont commercialisés par des fournisseurs d'auxiliaires mais des systèmes artisanaux existent chez les producteurs conçus à partir d'un souffleur (groupe DEPHY Ferme Pays de Loire porté par le BHR) (Annexe 1).

Pour la mise en œuvre sur le chariot C@SPER, nous avons opté pour un travail à partir du Minibug® et de l'AirBug® (Koppert) dont nous avons évalué l'homogénéité de répartition pour trois supports d'auxiliaires (son, vermiculite, et cosses de sarrasin).

Pour l'application de microorganisme, le matériel s'apparente à du matériel de traitement standard, avec la difficulté que se sont souvent des produits de contact pour lesquels il faut un important volume de bouillie. Or, un chariot d'arrosage peut parfois être embarqué sur de grande surface (ex : chapelle de 9,5 m sur 100 m), nous avons donc axé notre travail sur l'utilisation d'un concentrateur de bouillie sur notre chariot C@SPER.

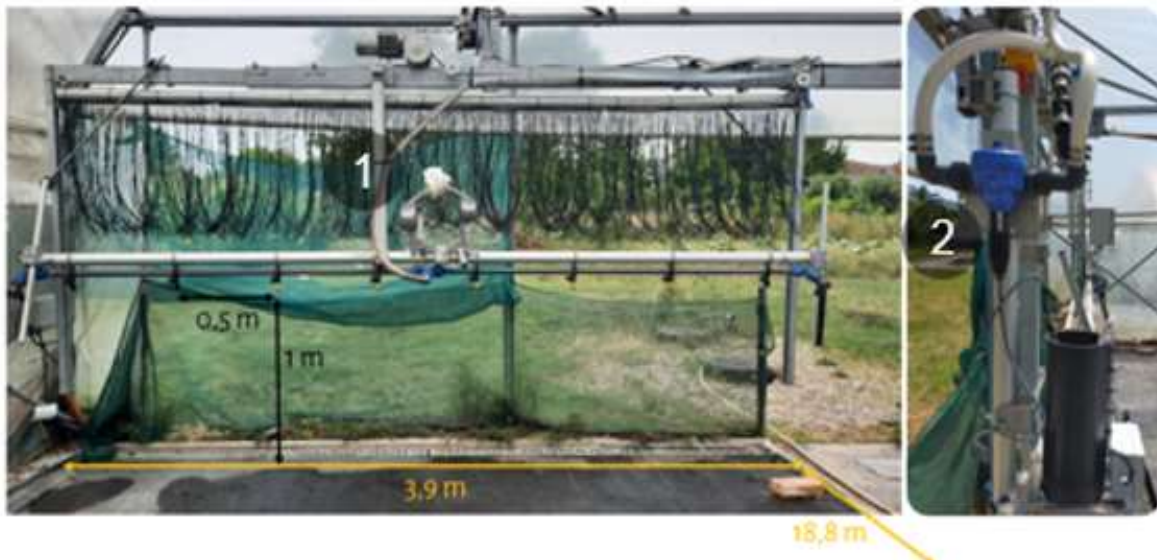


Figure 1 : Chariot C@SPER avec dispositif Minibug (1) et Bol concentrateur de bouillie (2)

#### • MATERIEL

- **Chariot C@SPER® multifonctions** (Pyrene Automation) : Chariot mobile multifonctions (piégeage, arrosage, stimulation) à vitesse variable. Châssis double rail et double propulsion : arrosage différentiel par balise + roue codeuse pour stimulation. Pilotage via Automate Siemens avec interface tactile ergonomique. Deux rampes de 4 m de large.



| Réglage vitesse | Vitesse m/s |
|-----------------|-------------|
| Mini            | 0,115       |
| 1               | 0,116       |
| 2               | 0,152       |
| 3               | 0,214       |
| 4               | 0,274       |
| 5               | 0,327       |
| 6               | 0,388       |
| 7               | 0,459       |

Figure 2 : Chariot C@SPER Multifonctions et tableau des vitesses d'avancement

- **Mini Bug®** (Koppert): Dispositif de répartition des auxiliaires constitué d'un bol gravitaire percé de trous dont il est possible de régler l'ouverture de 2 à 10 mm. Le système est complété par un ventilateur qui disperse sur 2 à 3 m le support contenu dans le réservoir. Vitesse de rotation 40 et 50 tr/min.
  - ⇒ Evaluation de deux appareils Minibug positionnés dos à dos sur le milieu de la rampe d'arrosage pour couvrir la surface de culture.

- **Airbug®** (Koppert) : Dispositif de répartition des auxiliaires constitué d'un bol gravitaire percé de trous dont il est possible de régler l'ouverture de 2 à 10 mm. Le système est complété par un ventilateur qui disperse sur 4-5 m le support contenu dans le réservoir. Vitesse de rotation 20 tr/min  
 ⇒ Evaluation d'un appareil positionné en fin de rampe d'arrosage pour couvrir la surface de culture



Figure 3 : Evaluations des dispositifs Minibug (à gauche) et AirBug (à droite) sur le chariot C@SPER

- **Bol concentrateur de bouillie** (Pyrene Automation)

Bol concentrateur de 4,5 L à fonds conique (hauteur 37 cm, 16 cm de diamètre, 3,7 kgs, muni d'une crépine et d'un tuyau de vidange) avec brassage bouillie couplé à un doseur proportionnel DOSATRON, D3GL2VF, avec by-pass intégré, injection 0,2 à 2%. Le matériel est monté sur un côté du chariot et alimenté par la rampe de traitement de 4m constituée de 8 buses à turbulence Teejet TXA80015VK espacées de 50 cm.

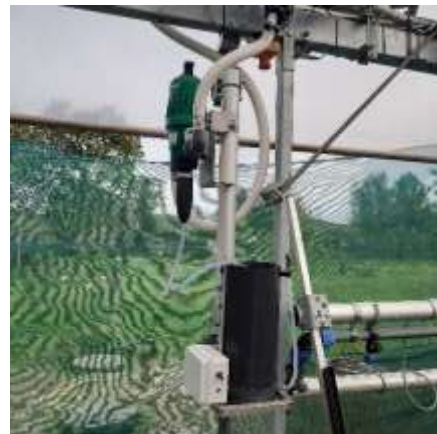


Figure 4 : Montage du bol concentrateur de bouillie sur le chariot

## • POPULATION A L'ETUDE

### 1. Essais applications de macroorganismes

Trois supports d'application de macroorganismes sont évalués : le son de blé (200 kg/m<sup>3</sup>), la vermiculite expansée (160 kg/m<sup>3</sup>) et la cosse de sarrasin (180 kg/m<sup>3</sup>). Le tableau ci-contre indique le débit du Minibug pour chaque support pour différents niveaux d'ouverture du réservoir pour 200 ml de produit chargé dans le bol.

| Volume ml | Support           | Ouverture du réservoir | Débit ml/min |
|-----------|-------------------|------------------------|--------------|
| 200       | Son               | 10                     | 240          |
|           |                   | 8                      | 126          |
|           |                   | 6                      | 71           |
| 200       | Vermiculite       | 10                     | 923          |
|           |                   | 8                      | 414          |
|           |                   | 6                      | 214          |
| 200       | Cosse de sarrasin | 10                     | 343          |
|           |                   | 8                      | 222          |
|           |                   | 6                      | 92           |

Figure 5 : Tableau de débit du Minibug en fonction des supports et des ouvertures du réservoir

## 2. Essais applications de microorganismes

Les essais d'applications de la rampe de pulvérisation sont réalisés sur culture de chrysanthème en fin de culture au stade fleurs ouvertes. L'étude est réalisée avec une bouillie à base de *Bacillus thuringiensis* (DELFIN à 0,75 Kg/ha) complétée ou non avec un adjuvant de bouillie ACTIROB B à 2,5 L/ha (huile de colza estérifiée).

### • COLLECTE DE DONNEES & ANALYSE

#### 1. Essais application de macroorganismes

. Test de répartition du support « son » en fonction du positionnement des appareils sur le chariot : central ou latéral

. Test de répartition du support sur la surface de culture avec positionnement central de 2 Minibug®

- Dispositifs sur la largeur : 28 Boîtes de Pétris de 14 cm sont réparties en ligne et pour chaque répétition 2 lignes sont mises en place
- Dispositifs sur la longueur : 12 plateau de 20 cm sont utilisés

Utilisation de 640 ml de produit répartis en 6 trajets en ouverture 8

Pesée du contenu de chaque boîte de Pétri/plateau

4 répétitions réalisées /support

. Test de répartition du support sur la surface de culture avec positionnement déporté d'un Airbug selon le même dispositif expérimental avec son et vermiculite



*Figure 6 : Dispositif expérimental évalué*

Données collectées : poids en g de support/contenant permettant d'observer la répartition du produit dans l'espace.

#### 2. Essais application de microorganismes

2 tests sont réalisés :

- Un test avec DELFIN (*Bacillus thuringiensis kurstaki*) à 1300 L/ha
- Un test avec DELFIN à 1000 L/ha + ACTIROB B (2,5 l/ha)

. Test au papier hydrosensible

- 3 papiers positionnés par plante : Dessus, au cœur et dessous le chrysanthème sur les 2 faces de la feuille = distance végétal/ buse de 40, 60 et 70 cm respectivement.
- 3 positions sont évaluées sur la parcelle : au début, au milieu et en fin de parcelle avec deux plantes par position  
Soit un total de 18 points de mesures par tes



Données collectées : Répartitions du nombre et taille des gouttelettes sur papier hydro sensible.

*Figure 6 : Papier hydrosensible en culture de chrysanthème pour test de pulvérisation*

### 3. LES RESULTATS

#### 1. Essais d'application de macroorganismes

##### • **AXE METHODE**

La répartition du son de blé sur la largeur de la parcelle n'est pas homogène entre les deux appareils Minibugs évalués. Après vérification, la vitesse de rotation du bol est différente : l'un tourne à 40 tr/min et l'autre à 50 tr/min. Sur l'Airbug cette vitesse de rotation est de 20 tr/min. La méthodologie permet de montrer que le matériel commercialisé n'est pas standard d'une série à l'autre (deux années de fabrication différentes).

Par ailleurs, le produit annonce une portée de diffusion de 2 à 3 m pour le Minibug et de 4 m pour l'Aibug. La figure 7 montre la répartition du son de blé sur la largeur de la parcelle pour 2 Mini-bug mis dos à dos sur la rampe. On remarque les deux pics de distribution liés à des vitesses de rotations différentes, une répartition hétérogène sur la largeur de 4 m de la parcelle. Enfin, concernant la portée, la répartition n'est suffisante que sur une distance de 1m30 par appareil, trop peu pour couvrir l'ensemble de la parcelle avec 70 cm de bordure peu voir pas couverte par l'apport de son de blé (support de lâchers des acariens auxiliaires) de chaque côté.

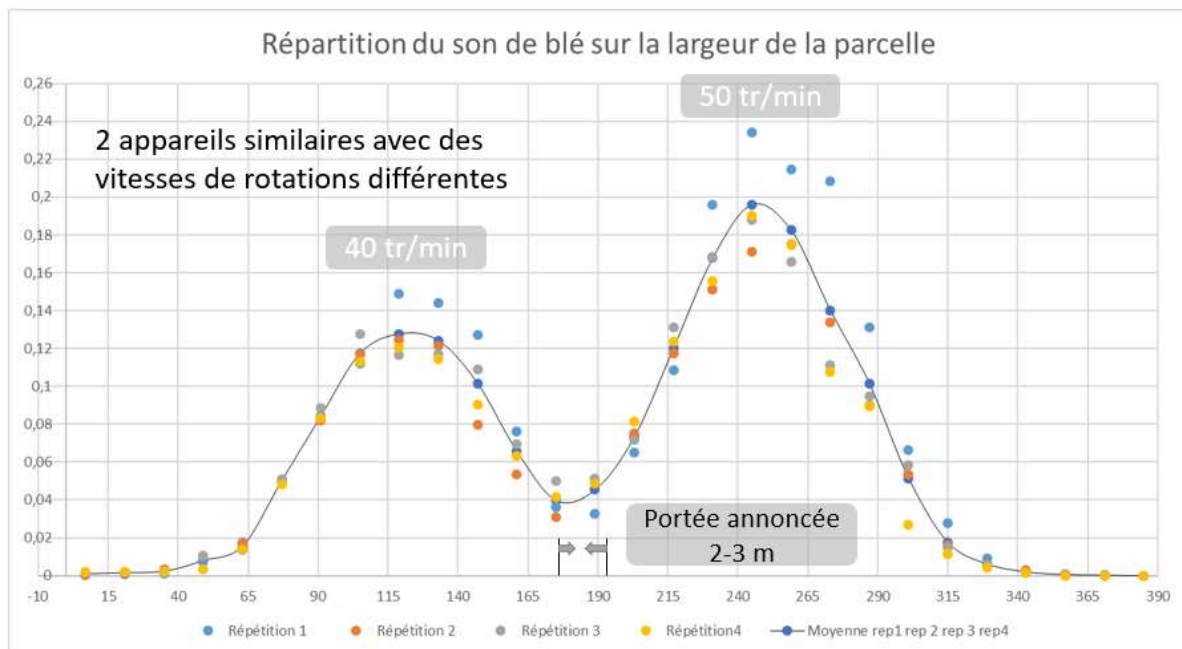


Figure 7 : Répartition du son de blé appliqué par deux Minibug posés dos à dos en position centrale sur la rampe sur la largeur de la parcelle

##### • **RESULTATS DE L'ETUDE**

La Figure 8 illustre la répartition des différents supports testés sur la largeur et la longueur de la parcelle avec deux Minibugs. Sur la longueur de la parcelle la répartition est relativement homogène. Sur la largeur la répartition est variable en fonction de la distance et des supports testés. La vermiculite, qui est plus légère, est distribuée en plus grande quantité que le son aux réglages choisis. Ainsi, pour un apport en macroorganismes dont les préconisations sont indiquées en nombre d'individu par m<sup>2</sup>, il faudra régler la dimension des ouvertures au niveau du bol (abaque disponible dans le manuel utilisateur).

Dans notre cas de figure, l'utilisation de la vermiculite serait déconseillée car l'application serait trop hétérogène sur la largeur de la culture.

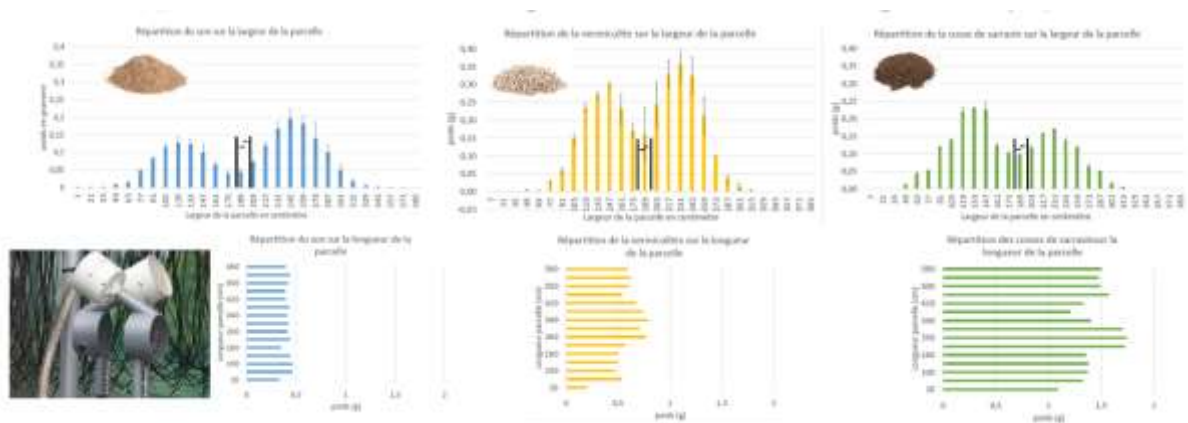


Figure 8 : Répartition sur la largeur (graphiques du haut) et la longueur de la parcelle (graphiques du bas) des supports son de blé (en bleu), vermiculite (en jaune) ou cosse de sarrasin (en vert) appliqués par deux Minibug posés dos à dos en position centrale sur la rampe

La Figure 9 illustre la répartition des différents supports testés sur la largeur de la parcelle avec un Airbug positionné en latéral de la rampe pour cet essai. L'utilisation d'un seul appareil permet ici de répartition jusqu'à 3m50 avec le son de blé lors d'une première manipulation. Avec un support vermiculite, la distance est réduite à 2m50. Ce fait ne tient pas du support mais du positionnement de l'appareil sur la rampe qui est difficilement reproductible d'une fois sur l'autre. Il y a plusieurs angles à maintenir : celui de la barre de support du ventilateur avec la rampe et celui du ventilateur avec le manche. Cet appareil, comme le Minibug, sont initialement prévu pour être des dispositifs portés que l'opérateur, qui peut bouger en fonction des endroits qu'ils souhaitent atteindre. Dans notre cas de figure, l'inclinaison par rapport à la ventilation doit être correctement positionnée, avec un angle d'environ 45°C, pour que la distance de diffusion soit correcte.

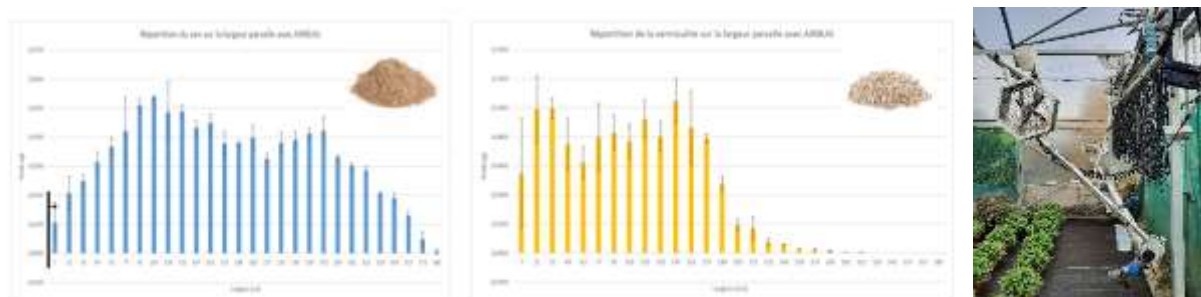


Figure 9 : Répartition sur la largeur de la parcelle des supports son de blé (en bleu) et vermiculite (en jaune) appliqués par deux Airbug posés en position latérale sur la rampe

## 2. Essais applications de microorganismes

### • AXE METHODE

Pour appliquer des microorganismes avec la rampe, plusieurs paramètres doivent être préalablement évalués :

- . La vitesse du chariot qui va permettre de calibrer le volume de bouillie : vitesse 3 = 1300 L/ha et vitesse 4 = 1000 l/ha
- . Le taux d'injection du Dosatron = 0.02 %
- . Le volume mort de bouillie concentrée lié à la temporisation au démarrage du chariot = 50 ml pour 12 s de temps de mise en pression du système.

Le système, initialement alimenté par eau de ville, ne permettait pas une pression suffisante pour une application correcte. L'alimentation à l'eau de forage a permis d'obtenir un débit de rampe de 7 L/min.

- **RESULTATS DE L'ETUDE**

La rampe répond au besoin de main d'œuvre et permet la réalisation d'un traitement à partir d'une bouillie concentrée sur une surface jusqu'à 800 m<sup>2</sup> à partir du bol testé. Un bol mélangeur de plus gros volume existe également pour traiter une surface plus grande.

La qualité de traitement obtenue sur une culture de chrysanthème déjà très développée n'est pas optimale. La moindre turbulence, par rapport à l'utilisation d'un pulvérisateur haute pression sur traineau habituellement utilisé, ne permet pas de toucher le dessous des feuilles. Or, beaucoup de produit de biocontrôle sont des produits de contact et les ravageurs sont souvent situés sur la face inférieure des feuilles. Néanmoins, l'action de contact du *Bacillus thuringiensis* et ici couplé à une action par ingestion du végétal traité.

L'utilisation d'un mouillant en complément du produit de biocontrôle avec un volume de bouillie réduit donne moins d'impact sur le dessous du feuillage. La goutte est alourdie et l'effet de turbulence est moins important. Par contre, la pénétration au cœur de la plante est mieux et les gouttes sont plus fines.

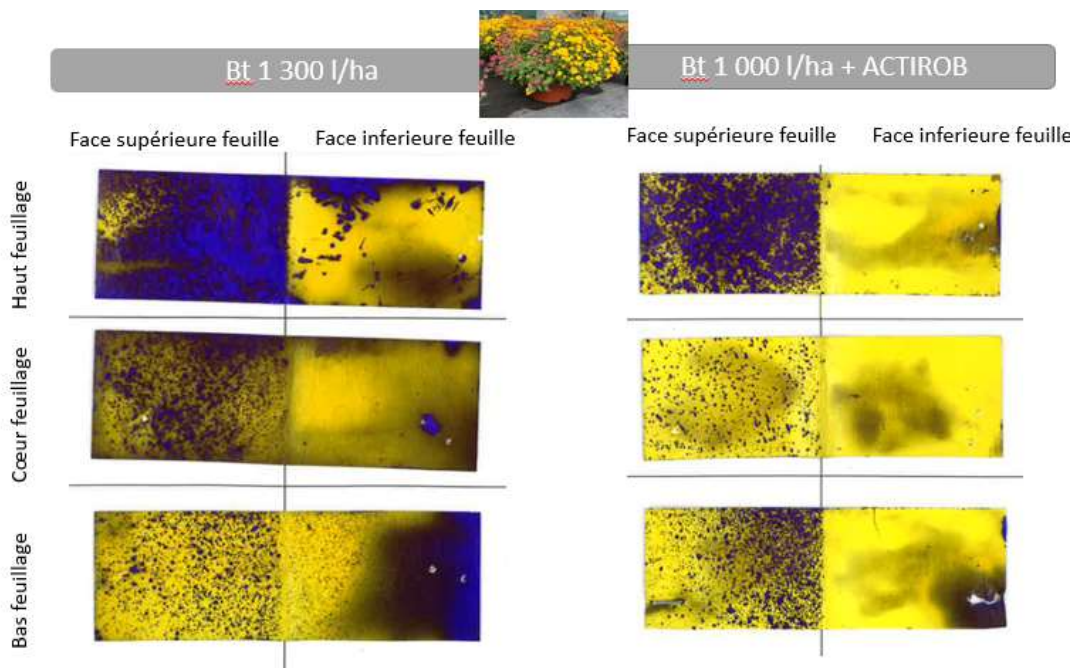


Figure 10 : Papiers hydrosensibles obtenus après application de Bt à 1300 l/ha (à gauche) ou à 1000 l/ha avec mouillant (à droite) au différents niveaux de la plante.

#### 4. DISCUSSION & PERSPECTIVES

##### 1. Essais applications de macroorganismes

Bien que plusieurs outils d'application de macroorganismes soient développés par des fournisseurs d'auxiliaires, ils sont peu utilisés par les producteurs. Le plus souvent se sont plutôt

une aide à une installation manuelle (Minibug, Airbug, Nutrigun), plutôt qu'une vraie installation automatisée.

Koppert nous semblait être le fournisseur le plus avancé sur le sujet avec plusieurs outils répondant à différents usages et une équipe dédiée en Hollande sur le sujet.

- Minibug pour un usage sur culture rapproché
- Airbug pour une application sur table de culture
- Airbug pour un dispositif automatisé à l'échelle de la serre
- Natutec drive pour une application par tracteur en culture de fraise
- Natutec drone pour une application

Nous avons essayé d'adapter deux de ces outils à notre chariot C@sper et d'évaluer leur capacité de répartition de plusieurs supports utilisés pour faire des lâchers de macroorganismes.

. Application de macroorganisme avec Minibug : pas d'automatisation possible sur le chariot C@SPER portée trop courte.

. Application de macroorganisme avec Airbug : possibilité d'application de macro-organismes sur chariot sur 4 m de portée après adaptation du système de fixation.

#### . Points positifs

Prix abordable (500 à 700 €/appareil), facilité de mise en œuvre (fonctionne sur batterie plomb rechargeable)

Possibilité d'acheter un seul l'outil et de le déplacer de chariot en chariot

L'Airbug semble compatible avec l'usage souhaité sur 4 m de large

#### . Limites

La portée réelle est souvent inférieure à la portée annoncée pour le Minibug

Pour une utilisation en automatisée sur chariot, l'installation de l'Airbug doit être revue car dans nos essais sa portée dépend de son angle de positionnement avec ce dernier.

Nécessité de construire des abaques pour la correspondance entre le nombre d'auxiliaires/m<sup>2</sup> nécessaires, le support utilisé et le volume utilisé ainsi que la vitesse d'avancement du chariot.

#### . Retours d'expériences techniques :

Le son semble le plus indiquer pour limiter la variabilité sur la largeur de la parcelle, néanmoins sa répartition peut être rapidement impactée s'il est plus ou moins humide.

Bien mais pas optimal en gain de temps notamment sur une parcelle basse facilement accessible. Une application manuelle avec l'outil sans le chariot peut être suffisante.

#### . Améliorations possibles :

Revoir le système de fixation de l'Airbug pour plus de fiabilité tout en laissant la possibilité de pouvoir le changer de chariot.

Rapprocher le constructeur de la rampe (Pyrene Automation) du fabricant du distributeur (Koppert) pour adapter un outil.

## 2. Essais application de microorganismes

L'objectif de cet essai était d'établir la capacité de traitement de la rampe C@SPER en couplage avec un bol concentrateur de bouillie et un Dosatron et de tester l'application d'un produit de biocontrôle en culture de chrysanthème pour voir si l'application était de qualité suffisante.

Si la méthode donne satisfaction, la maîtrise du traitement pourrait être améliorée en utilisant la ventilation en même temps. En effet, un montage de ventilateur en série existe sur ce chariot, initialement testé pour réaliser une stimulation mécanique conjointement à un séchage du feuillage pour limiter les maladies. Après échange avec le constructeur, et quelques modifications dans la programmation, cette action est réalisable et reste à tester.

. Points positifs

Gain de temps certain par rapport à un traitement avec la cuve trainée

Mise en œuvre facile une fois les réglages fait.

Lancement à distance possible et programmable en dehors de la présence de l'opérateur : traitement possible par exemple la nuit en été.

. Limites

Atteint difficilement le dessous des feuilles par manque de turbulence

. Retours d'expériences techniques :

Pyrene a déjà travaillé à l'interface de traitement avec son chariot et de nombreux paramètres de réglages existent pour la temporisation des phases du traitement.

. Améliorations possibles :

Utiliser en complément les ventilateurs en plus de l'adjuvant pour améliorer la turbulence et atteindre les faces inférieures des feuilles

## **5. CONCLUSION**

▪ Opportunité immédiate :

. Application de macroorganisme avec Minibug : faisabilité manuelle, commercialisé mais porté réduite plutôt à 1,5 m.

. Application de macroorganisme avec Airbug : manuelle, usage sur chariot possible, commercialisé

. Application de microorganisme avec Dosatron + bol concentrateur de bouille : opérationnel à affiner avec les paramètres de l'interface.

Valorisation inter-filière à prévoir :

Le sujet en marge de ce qui a été évalué dans les autres Instituts a donné lieu à peu d'échange. Pourtant, il traite de sujets tels que la pulvérisation pas si loin de ceux rapportés par ARVALIS dans l'axe 3.

Dans une des dernières réunions, Olivier Naud a mentionné un outil développé par l'IRSTEA de banc de recherche et d'essais pour l'optimisation de l'épandage des produits (Plateau de Recherche Technologique (PRT) situé à Montoldre (03) qui vise à améliorer l'efficacité des procédés d'épandage, par l'optimisation des machines et des produits d'épandage (granulés, compost, boue, etc.)

([http://www.captiven.fr/sites/default/files/Fiche\\_Plateforme\\_Captiven\\_Irstea\\_POLE-EPANDAGE-Environnement\\_VFdcrp.pdf](http://www.captiven.fr/sites/default/files/Fiche_Plateforme_Captiven_Irstea_POLE-EPANDAGE-Environnement_VFdcrp.pdf))

## Annexe 1 : Etat des lieux du matériel d'application de macroorganismes existants

### 1. Etat des lieux de l'existant : matériel commercialisé



### 2. Matériel d'application à autoconstruire

#### o Mécaniser l'apport des auxiliaires

L'épandage des acariens prédateurs ainsi que de leur nourriture ? est une pratique de plus en plus répandue chez les horticulteurs et pépiniéristes à partir du printemps. Divers outils sont commercialisés mais il est aussi possible d'adapter du matériel existant, notamment votre souffleuse à feuille. Dans le cadre des groupes ECOPHYTO « DEPHY et 30 000 », l'équipe du BHR a réalisé deux vidéos :

1. Vidéo 1 : Présentation du manchon d'application des auxiliaires et résultats : [https://www.youtube.com/watch?v=vRgRRCLDtwU&ab\\_channel=BureauHorticoleR%C3%A9gional](https://www.youtube.com/watch?v=vRgRRCLDtwU&ab_channel=BureauHorticoleR%C3%A9gional)
2. Vidéo 2 : Tuto pour la construction du manchon [https://youtu.be/8mG5\\_u5Ynbl](https://youtu.be/8mG5_u5Ynbl)

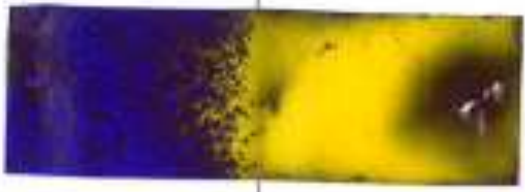









1. Manchon BHR qui s'adapte sur souffleur à feuille et 2- modèle par gravité de chez Froger Fleurs

**Annexe 2 : Résultats tests papier hydro sensibles pour application microorganisme avec la rampe C@SPER**







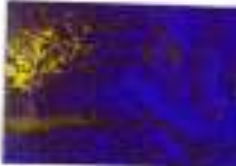
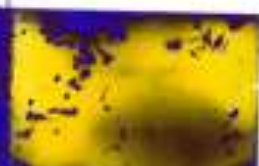

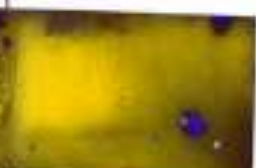


**Test 2 : Modalité Rampe d'application : DELFIN à 1300 l/ha**

ABA PIC axe 3 application produit biocontrolle avec CASPER : modalité rampe BT/eau de forage


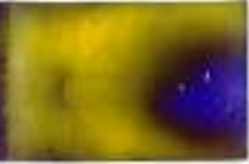
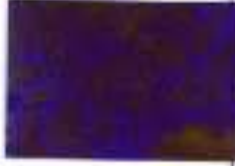
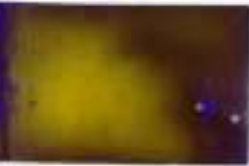

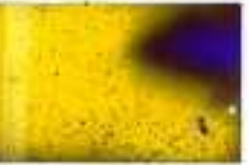
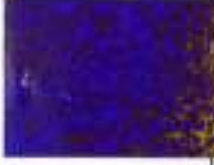
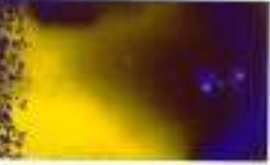


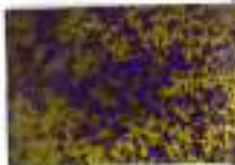

| Position papier sur la plante                 | Distance Buse – Plante | Feuille Face supérieure  | Feuille Face inférieure  |
|---|------------------------|--|--|
| Début parcelle<br>Au-dessus<br><b>A1</b>      | 40 cm                  |    |    |
| Début parcelle<br>Au-cœur<br><b>A2</b>        | 60 cm                  |  |  |
| Début parcelle<br>En dessous<br><b>A3</b>     | 70 cm                  |  |  |
| Milieu de parcelle<br>Au-dessus<br><b>B1</b>  | 40 cm                  |  |  |
| Milieu de parcelle<br>Au-cœur<br><b>B2</b>    | 60 cm                  |  |  |
| Milieu de parcelle<br>En dessous<br><b>B3</b> | 70 cm                  |  |  |

Artefact de transpiration de la feuille

**ABA PIC axe 3 application produit biocontrôle avec CASPER : modalité rampe BT/eau de forage**

| Position papier sur la plante              | Distance Buse – Plante | Feuille Face supérieure   | Feuille Face inférieure  |
|--|------------------------|---|--|
| Fin de parcelle<br>Au-dessus<br><b>C1</b>  | 40 cm                  |    |    |
| Fin de parcelle<br>Au-cœur<br><b>C2</b>    | 60 cm                  |    |    |
| Fin de parcelle<br>En dessous<br><b>C3</b> | 70 cm                  |   |   |
| Début parcelle<br>Au-dessus<br><b>D1</b>   | 40 cm                  |  |  |
| Début parcelle<br>Au-cœur<br><b>D2</b>     | 60 cm                  |  |  |
| Début parcelle<br>En dessous<br><b>D3</b>  | 70 cm                  |  |  |

**ABA PIC axe 3 application produit biocontrolle avec CASPER : modalité rampe BT/eau de forage**

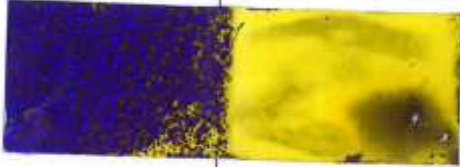
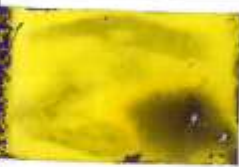


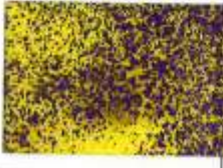

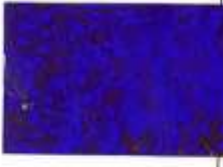





| <b>Position papier sur la plante</b>          | <b>Distance Buse – Plante</b> | <b>Feuille Face supérieure</b>   | <b>Feuille Face inférieure</b>  |
|---|-------------------------------|--|---|
| Milieu de parcelle<br>Au –dessus<br><b>E1</b> | 40 cm                         |    |    |
| Milieu de parcelle<br>Au-cœur<br><b>E2</b>    | 60 cm                         |    |    |
| Milieu de parcelle<br>En dessous<br><b>E3</b> | 70 cm                         |   |   |
| Fin de parcelle<br>Au –dessus<br><b>F1</b>    | 40 cm                         |  |  |
| Fin de parcelle<br>Au-cœur<br><b>F2</b>       | 60 cm                         |  |  |
| Fin de parcelle<br>En dessous<br><b>F3</b>    | 70 cm                         |  |  |

### Test 3 : Modalité Rampe d'application : DELFIN à 1000 l/ha + Adjuvant

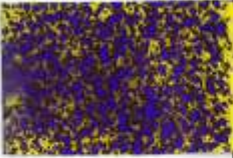



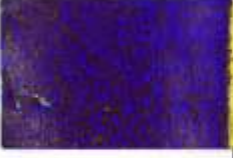

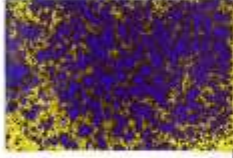





ABA PIC axe 3 application produit biocontrol avec CASPER : modalité rampe BT+ mouillant  
/eau de forage

1000 L/ha.

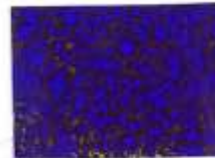



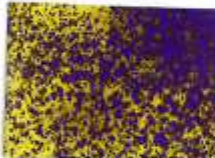

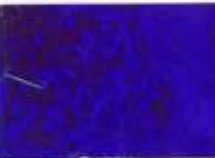

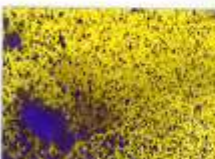

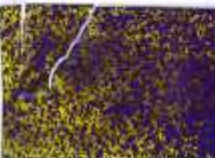

ACTROB B

| Position papier sur la plante                 | Distance Buse – Plante | Feuille Face supérieure  | Feuille Face inférieure  |
|---|------------------------|--|--|
| Début parcelle<br>Au-dessus<br><b>A1</b>      | 40 cm                  |    |    |
| Début parcelle<br>Au-cœur<br><b>A2</b>        | 60 cm                  |     |    |
| Début parcelle<br>En dessous<br><b>A3</b>     | 70 cm                  |    |   |
| Milieu de parcelle<br>Au-dessus<br><b>B1</b>  | 40 cm                  |   |  |
| Milieu de parcelle<br>Au-cœur<br><b>B2</b>    | 60 cm                  |  |  |
| Milieu de parcelle<br>En dessous<br><b>B3</b> | 70 cm                  |   |  |

**ABA PIC axe 3 application produit biocontrolle avec CASPER : modalité rampe BT+ mouillant /eau de forage**

| Position papier sur la plante              | Distance Buse – Plante | Feuille Face supérieure   | Feuille Face inférieure  |
|--|------------------------|---|--|
| Fin de parcelle<br>Au –dessus<br><b>C1</b> | 40 cm                  |    |    |
| Fin de parcelle<br>Au-cœur<br><b>C2</b>    | 60 cm                  |    |    |
| Fin de parcelle<br>En dessous<br><b>C3</b> | 70 cm                  |    |    |
| Début parcelle<br>Au –dessus<br><b>D1</b>  | 40 cm                  |  |  |
| Début parcelle<br>Au-cœur<br><b>D2</b>     | 60 cm                  |  |  |
| Début parcelle<br>En dessous<br><b>D3</b>  | 70 cm                  |  |  |

**ABA PIC axe 3 application produit biocontrol avec CASPER : modalité rampe BT+ mouillant /eau de forage**

| Position papier sur la plante                 | Distance Buse – Plante | Feuille Face supérieure   | Feuille Face inférieure  |
|---|------------------------|---|--|
| Milieu de parcelle<br>Au –dessus<br><b>E1</b> | 40 cm                  |    |    |
| Milieu de parcelle<br>Au-cœur<br><b>E2</b>    | 60 cm                  |    |    |
| Milieu de parcelle<br>En dessous<br><b>E3</b> | 70 cm                  |   |   |
| Fin de parcelle<br>Au –dessus<br><b>F1</b>    | 40 cm                  |  |  |
| Fin de parcelle<br>Au-cœur<br><b>F2</b>       | 60 cm                  |  |  |
| Fin de parcelle<br>En dessous<br><b>F3</b>    | 70 cm                  |  |  |