

Brèves techniques sur la Protection Intégrée des Cultures horticoles dans le Sud-Ouest
Pour permettre aux producteurs de mettre en place les LEVIERS AGRO-ÉCOLOGIQUES



Recherche et Développement à ASTREDHOR

Pour visualiser les synthèses de nos essais, RDV sur la page Web de la station

→ <https://astredhorso.wixsite.com/astredhorso>

1

Vous faire partager nos résultats d'essai est au cœur de nos missions et ce n'est pas toujours aisé de trouver le bon canal ! Chaque année, nous synthétisons en une fiche, dite « **Fiche Transfert** », les résultats des essais menés à la station dans le cadre du Programme régional d'Expérimentation Nouvelle-Aquitaine. Ces fiches sont ensuite disponibles sur notre page web. Nous savons aussi, que comme tout un chacun, vous recevez beaucoup de sollicitations. Alors nous avons compilé dans ce numéro les **Résultats de nos essais 2022**. Ces fiches ont pour ambition de répondre à la **mise en œuvre de la transition agro-écologique dans la filière horticole** à travers un ensemble de thématiques et de leviers.

1. **Projet Biostimulants**

Réduire le recours aux produits phytopharmaceutiques en stimulant la plante et lui permettre de mieux résister face aux contraintes du changement climatique (stress thermique, hydrique). Evaluer l'effet de produits biostimulants de nouvelles générations (associations de microorganismes et d'extraits de plantes).

2. **Projet Jardin économe en eau**

Proposer une gamme végétale qui s'adapte au changement climatique et promouvoir un jardin économe en eau auprès de tous les acteurs de la filière végétale.

3. **Projet VELO : couverts végétaux en Végétal Local pour une pépinière durable**

Evaluer le gain d'une infrastructure agro-écologique : mesurer l'effet obtenu par l'installation d'un couvert végétal local pour attirer la biodiversité fonctionnelle et lutter contre les pucerons. Travaux à n+1 an après implantation sur 4 pépinières de Nouvelle-Aquitaine.

4. **Projet Thigmo : stimulation mécanique et stress hydrique leviers pour réduire PPPs**

Réduire le recours aux régulateurs de croissance chimiques par le bais de 2 leviers qui sont la stimulation mécanique et le stress hydrique. Evaluer l'effet combiné des 2 facteurs qui semblent antagonistes.

5. **Projet outils connectés et biocontrôle**

Face à la numérisation de l'agriculture, évaluation des outils disponibles pour notre filière dans une optique d'amélioration du positionnement du biocontrôle sur la base du diagnostic, du monitoring et de prévision des dynamiques populations.

6. **Projet Consortium de microorganismes pour une meilleure qualité et une protection des plantes**

La biotisation des supports de culture des plantes consiste à enrichir la vie microbienne du substrat par des microorganismes d'intérêt au niveau de la rhizosphère. L'utilisation de microorganismes bénéfiques est une pratique de plus en plus développée dans l'objectif, non seulement de promouvoir la croissance des plantes, mais aussi de les protéger contre certains agents pathogènes

Nous vous souhaitons une bonne lecture et serions ravis d'échanger avec vous sur ces sujets

Vos interlocuteurs ASTREDHOR Sud-Ouest

Service Accompagnement et Expertise

Olivier RIAUDEL - 06 23 87 41 15 - olivier.riaudel@astredhor.fr

Doïna NJIKE - 06 12 67 86 76 - doïna.njike@astredhor.fr

Jean-Christophe LEGENDRE - 06 09 89 63 20 - jean-christophe.legendre@astredhor.fr

Service Recherche et Innovation

Jean-Marc DEOGRATIAS - 06 25 08 71 74 - jeanmarc.deoigratias@astredhor.fr

Nicolas GUIBERT - 06 25 08 71 75 - nicolas.guibert@astredhor.fr

Emilie MAUGIN - 06 09 89 71 82 - emilie.maugin@astredhor.fr

Romain JOUANNIC - 06 25 08 71 76 - romain.jouannic@astredhor.fr

Valentin DUQUESNE - 07 61 37 33 52 - valentin.duquesne@astredhor.fr

Nos partenaires financiers :



Action de diffusion des connaissances dans la filière horticole : transfert des résultats d'expérimentation, de démonstrations collectives aux pratiques innovantes, financés par l'Union Européenne (FEADER) de la région Nouvelle-Aquitaine.

1.

Evaluation de biostimulants 2022 : Amélioration de la qualité des plantes et tolérance aux stress

Objectifs



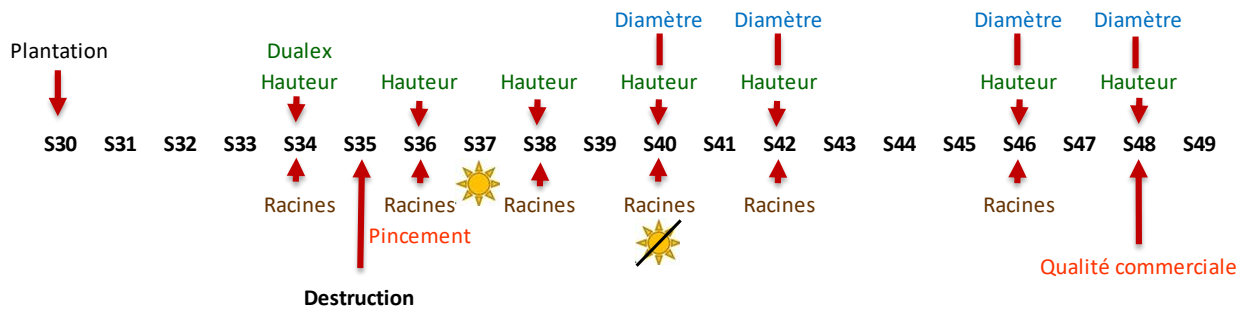
Depuis 2016 l'essai régional biostimulants cherche à évaluer une gamme de biostimulants pour améliorer la qualité des plantes horticoles. Depuis 2019 les essais sont menés sur le Poinsettia.

Gamme testée en 2022

En 2022 ce sont 9 biostimulants qui ont été éprouvés dont certains sont suivis depuis 7 ans :

N° modalité	Nom	Dose d'emploi	Unité	Volume bouillie	Unité	nombre d'application	Mode d'application	Années de tests
01	Témoin fertilisé non traité	/	/	/	/	/	/	/
02	Référence 1 : Osiryl	2	ml/l	50	ml/pot	2 applications à 1 sem. d'intervalle puis 1 application 15 jours après	Arrosage	7
03	Référence 2 : Basfoliar® Kelp BIO SL	6	ml/l	50	ml/pot	2 applications à 1 sem. d'intervalle puis 1 application 15 jours après	Arrosage	7
04	Vici Myco D	2	dragées/pot			2 dragées au fond du trou au rempotage Sem. 30	dragées	2
05	Fertispring®	300	g/m3			1 application en incorporation au substrat au rempotage	Incorporation	4
06	Extraits de levures 4506	4	L/ha	50	ml/pot	4 applications La première appli se fait 8-10 jours après transplantation puis tous les 10-15 jours	Arrosage	3
07	DCM Instant TD® + Vivisol®	1 1	g/l			1 application en incorporation au substrat au rempotage	Incorporation	1
08	BASEOS LIQ ENDO	1	ml/pot	50	ml/pot	1 au rempotage Sem. 30	Arrosage	7
09	Basfoliar® Plantae Bio	6	ml/l			Pulvérisation foliaire 1 semaine après rempotage puis 2 autres pulv dont la dernière 5 à 6 semaine après rempotage	Pulvérisation	1
10	Stim Pure Liquid	0,01	%	10	L	Trempe mottes et bouture entière 20 min au rempotage	Trempe plante entière	3
		0,2	%			10-12j après remp (+2eme?)	Pulvérisation	

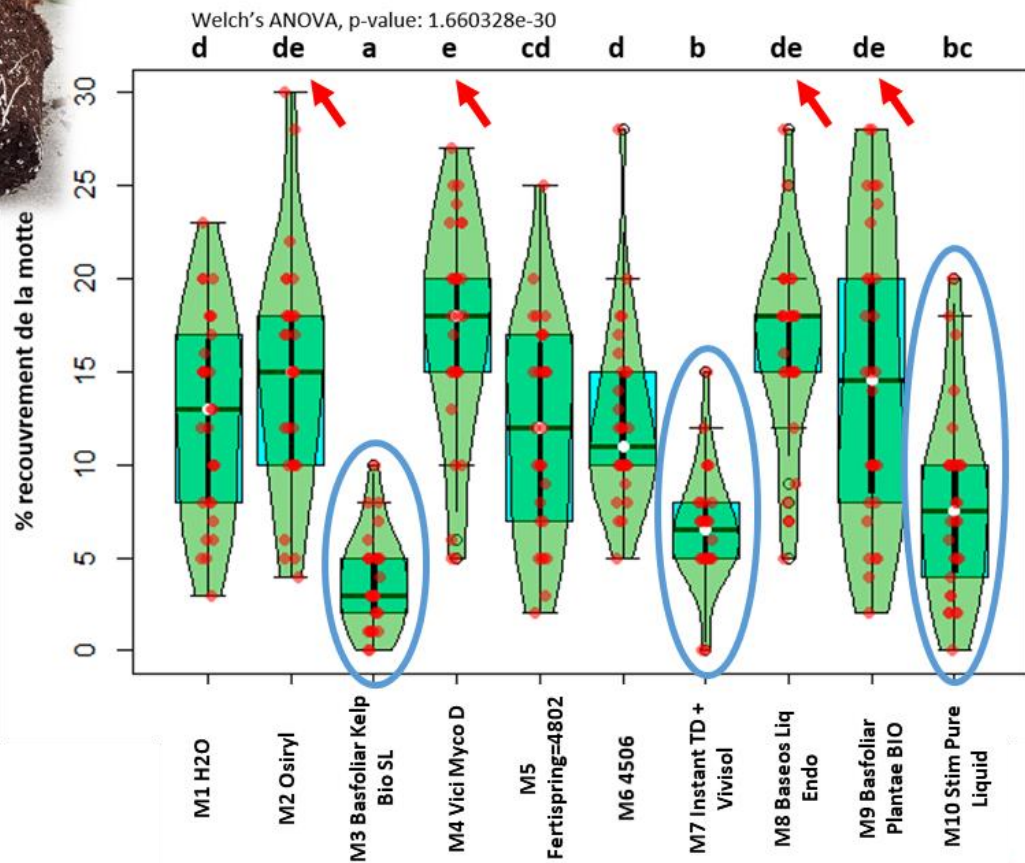
Des résultats face aux stress de l'été



L'enracinement est le principal facteur observé : au cœur de l'été on cherche à pallier l'impact des stress abiotiques sur la culture grâce à l'utilisation de biostimulants et permettre un bon développement racinaire.



Enracinement S35 (5 semaine de culture)



Globalement, dans les conditions d'essai 2022 plusieurs biostimulants ont montré une efficacité, voici les 4 principaux présentés ci-dessous :



Basfoliar® Plantae Bio SL a base d'extraits de végétaux, d'acides aminés, de glycine bêtaïne, de vitamines, etc. Recommandé pour limiter le stress climatique.

Osiryl contient des lignosulfonates ou dérivés de la lignine. C'est un stimulateur de croissance racinaire qui a montré une légère efficacité en 2022



Baseos Liq Endo est constitué de 3 bactéries qui permettent d'améliorer la solubilisation du phosphore, la production de phytohormone ou encore l'assimilation d'éléments fertilisants.

Vici Myco D est composé d'un champignon mycorhizien et d'une bactérie sur un support organique. Il améliore l'utilisation des éléments minéraux par la plante.



⚠ Attention aux accidents de culture !

Les biostimulants ne sont pas des produits inertes. Certains contiennent des microorganismes vivants et doivent être stockés de manière adéquate. Il convient de respecter les préconisations écrites sur l'étiquette.

Par ailleurs, au sein de la réglementation française les biostimulants sont classés parmi les matières fertilisantes (MSFC). Certains peuvent être enrichis en éléments minéraux, d'autres se servent de supports organiques qui peuvent se dégrader par l'action des microorganismes et être utiles à la plante. Enfin certains de par leur recette de fabrication sont très concentrés. Toutes ces raisons doivent amener à être vigilant lors de l'application de bouillies biostimulantes. Les accidents sont vite arrivés et il est possible de brûler les racines en utilisant une bouillie trop concentrée. Nous conseillons de suivre les précautions suivantes :

- Les biostimulants s'appliquent sur substrat humide, pratiquez un arrosage quelques heures avant une application et ne laissez pas trop sécher le substrat suite à un apport.
- Vérifier l'EC (électroconductivité) de la bouillie avant de l'appliquer, au-delà de $1\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ il faut remettre en question la dose de produit.
- Ne pas hésiter à contacter les technico-commerciaux des sociétés qui proposent des biostimulants pour qu'elles vous donnent des conseils : ce sont elles qui connaissent le mieux leurs produits. Vos conseillers sont également là pour vous accompagner, ne pas hésiter à les solliciter.



ASTREDHOR Sud-Ouest

71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



Action de diffusion des connaissances dans la filière horticole : transfert des résultats d'expérimentation, de démonstrations collectives aux pratiques innovantes, financés par l'Union Européenne (FEADER) et des régions Nouvelle Aquitaine et Occitanie

Evaluation de nouvelles espèces ainsi que des espèces tolérantes aux stress hydrique et thermique pour la potée fleurie, le jardin et le paysage

Objectifs

Dans une démarche **d'adaptation au changement climatique**, les gammes de 10 obtenteurs/multiplicateurs sont évaluées dans nos conditions de **culture du Sud-Ouest** afin d'aller vers :

- **Des massifs tolérants à la sécheresse et au manque d'eau**
- **Une réduction des consommations d'eau d'arrosage**
- **Un maintien des qualités esthétiques des massifs**

Plantation et dispositif expérimental

Les végétaux sont regroupés autour de deux thématiques :

- **La thématique Nouveautés** (100 plantes) concerne les nouveautés végétales
- **La thématique Sècheresse** (100 plantes) évalue la capacité d'adaptation des variétés mises à disposition par les obtenteurs à des conditions de sécheresse



Plantation : semaine 14 (Nouveautés) et Semaine 18 (Sècheresse)

Conteneurs :

Pot de 25L (3 plants en moyenne par pot, 2 pots par taxon) pour la gamme Nouveautés ; 2 îlots de 3 bacs par fournisseur (1 en confort et 1 en stress hydrique) pour la gamme Sècheresse

Entretien : une fois dans l'été

Irrigation : 1 fois par jour mais 45% d'arrosage en moins en fréquence pour les îlots en stress hydrique

Substrat : Klasmann-Deilmann Formule Fleurissement

Fertilisation : Osmocote 8-9M HiEnd 15-9-11 à 4kg/m³ et Osmocote 5-6M HighK 12-07-19 à 2kg/m³

Sélection des gammes avec 10 obtenteurs/multiplicateurs

Printemps : culture en conditions de production raisonnée sous serres et pots de 0.5L

Mise en place dans le jardin d'essai courant juin

Par fournisseur :

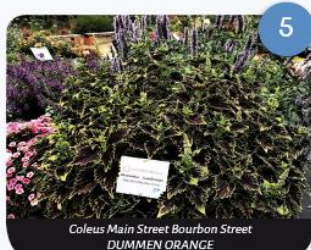
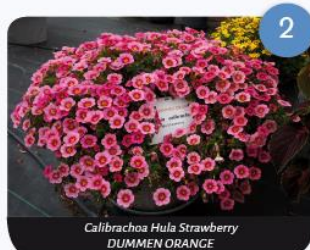
- 10 pots nouveautés par fournisseur
- 1 îlot confort hydrique et 1 îlot stress hydrique

Juin	juillet-août	septembre	octobre
Portes ouvertes Votes des professionnels	Stress hydrique, mise à l'épreuve des plantations	Journée thématique jardin économe en eau et vote des professionnels	Bilan des observations

Résultats

Jardin d'expertise
en **JUIN**,
les primés sont...

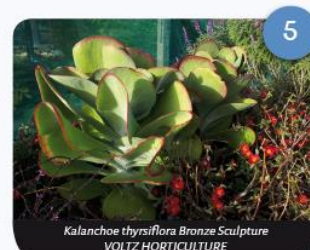
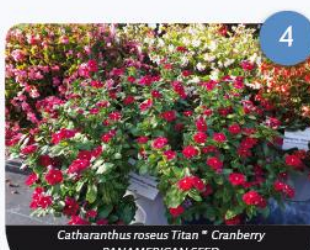
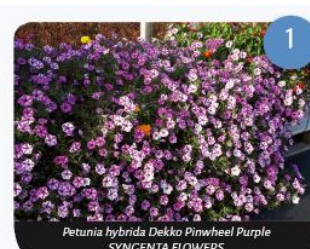
TOP 5 NOUVEAUTES



TOP 5 JARDIN SEC

Jardin d'expertise
en **OCTOBRE**,
les primés sont...

TOP 5 NOUVEAUTES



ASTREDHOR Sud-Ouest
71, avenue Edouard Bourlaware – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023

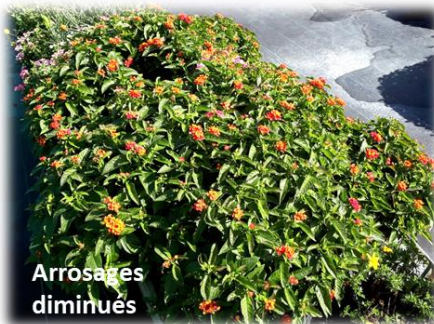


Action de diffusion des connaissances dans la filière horticole : transfert des résultats d'expérimentation, de démonstrations collectives aux pratiques innovantes, financés par l'Union Européenne (FEADER) et des régions Nouvelle Aquitaine et Occitanie

1) Plantes peu impactées par la diminution des arrosages



Lantana camara Gem™ 'Compact Orange Fire'



Arrosages diminués



Lamium maculatum 'Purple Dragon'

2) Plantes impactées négativement par la réduction d'arrosage



Senecio candicans 'Angel Wings'



Arrosages diminués



Ptilotus exaltatus 'Joey' Apex IMP

3) Plantes impactées positivement par la réduction d'arrosage



confort



Arrosages diminués

Achillea millefolium 'Paprika'



Begonia x hybrida Bionic™ 'Bronze Leaf Red'



Petunia hybrida Dekko 'Pinwheel Purple'

Utilisation de bandes fleuries pour augmenter la biodiversité aux abords des cultures : implantation du mélange MUSCARI



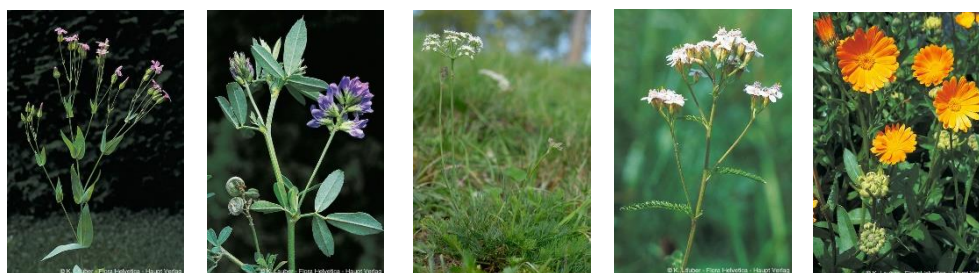
MUSCARI

Le projet CASDAR MUSCARI, acronyme pour **Mélanges Utiles aux Systèmes de Culture et Auxiliaires**, et mené par le GRAB d'Avignon entre 2014 et 2018 a notamment comparé des mélanges fleuris « maison » avec un mélange commercial classique sur la base de leur comportement botanique et agroécologique. En fin de projet, des mélanges régionaux, adaptés aux différentes conditions de culture, ont été constitués avec des semenciers. Un mélange Sud-Ouest a été créé en collaboration avec Semences Nature, il contient 23 espèces dont 21 certifiées végétal local.

Composition (www.infoflora.ch)



Agrostemma githago *Cyanus segetum* *Vicia sativa* *Onobrychis viciifolia* *Lotus corniculatus* *Centaurea jacea*



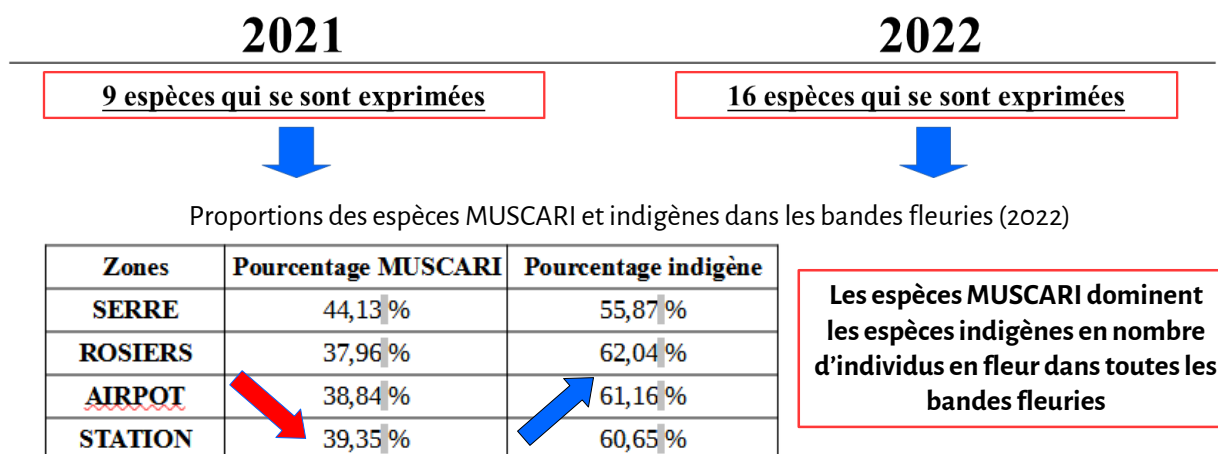
Vaccaria hispanica *Medicago sativa* *Daucus carota* *Achillea Millefolium* *Calendula arvensis*

12% <i>Agrostemma githago</i>	9% <i>Cyanus segetum</i>	9% <i>Vicia sativa</i>	8% <i>Onobrychis viciifolia</i>	7% <i>Lotus corniculatus</i>
6% <i>Centaurea jacea</i>	6% <i>Vaccaria hispanica</i>	5% <i>Achillea Millefolium</i>	5% <i>Calendula arvensis</i>	5% <i>Daucus carota</i>
5% <i>Medicago sativa</i>	4% <i>Glebionis segetum</i>	4% <i>Silene latifolia</i>	3% <i>Vulagre irtucianum</i>	3% <i>Matricaria chamomilla</i>
2% <i>Prunella vulgaris</i>	2% <i>Poterium minor</i>	1,5% <i>Taraxacum officinale</i>	1% <i>Tragopogon pratensis</i>	1% <i>Origanum officinalis</i>
0,5% <i>Centaurea scabiosa</i>	0,5% <i>Knautia arvensis</i>	0,5% <i>Scabiosa columbaria</i>		

Evolution de la bande fleurie

En 2022 le but de l'essai est triple : 1) **Évaluation du couvert végétal** en deuxième année ; 2) Évaluation de sa **capacité à attirer les auxiliaires** ; 3) Évaluation de son **efficacité dans la lutte biologique conservatrice**

1) Évaluation du couvert végétal en deuxième année



2) Évaluation de sa capacité à attirer les auxiliaires

Les bandes fleuries attirent davantage certaines catégories d'auxiliaires :



Punaise Nabidae (source : <http://entomofaune.qc.ca>)



Guêpe parasitoïdes (source : www.jardiner-autrement.fr)



Opilion (Source : <https://upload.wikimedia.org>)

3) Évaluation de son efficacité dans la lutte biologique conservatrice

Le mélange MUSCARI attire les auxiliaires dans les cultures mais il est encore trop tôt pour conclure sur son rôle dans la protection des cultures

Un coût abordable

A l'issue du programme MUSCARI, les préconisations de semis étaient les suivantes :

« L'Ouest de la France : Climat océanique, pluies régulières et températures douces.

- Semis en avril (risque de compétition plus fort).
- Semis de septembre à octobre. »

Une compétition forte a été observée entre les espèces indigènes et celles qui ont été semées. Néanmoins la bande fleurie reste représentative de ce qui a été semé et se montre efficace pour attirer un certain nombre d'auxiliaires en son sein. L'impact sur les cultures est quant à lui difficile à quantifier et il est encore trop tôt pour observer des équilibres naturels se créer.

Coût estimé/kg	80 €	70 €	90 €
Densité conseillée de semis	2g/m ²	2g/m ²	2g/m ²
Coût/m ²	0,16 €	0,14 €	0,18 €
coût/ha	1 600 €	1 400 €	1 800 €

https://www.grab.fr/wp-content/uploads/2020/02/Grab_fiche_muscari_bandes_fleuries_2018.pdf

ASTREDHOR Sud-Ouest

71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023



Stimulation mécanique et stress hydrique leviers pour réduire les produits phytopharmaceutiques

Objectifs



La **thigmomorphogénèse** (Jaffre, 1973) est un processus physiologique de modification de la croissance d'une plante en réponse aux stimulus mécaniques externes naturels comme le vent, ou artificiels comme nous le faisons ici en appliquant la stimulation mécanique à l'aide de l'outil C@SPER (Chariot Automatisé de Stimulation et de Piégeage Ergonomique).

Cet essai avait pour objectif d'évaluer l'effet combiné de deux techniques utilisées pour contraindre le développement de la plante en culture de chrysanthème : le **stress hydrique** et la **stimulation mécanique** en culture de chrysanthème.

Quel stress est appliqué ?

Matériel technique : chariot C@SPER Light, stimulation par une rangée de goutteurs fin espacés de 1 cm et de 60 cm de long ; pression exercée de 1 380 g/m².

Matériel végétal : 4 variété de chrysanthème dirigés petites fleurs 'MEGA TIME WHITE', 'CIAO IMPROVED', 'CIAO RED', 'ARTISTIC® ARMIN RED' (Bernard Chrysanthème).

Modalités :

Témoin = Culture non stimulée = Témoin,

Thigmo = Culture stimulée mécaniquement 10 x/jour, 1 aller/retour par heure entre 6h et 15h

Stress = Culture conduite en stress hydrique, arrosage au pont de flétrissement

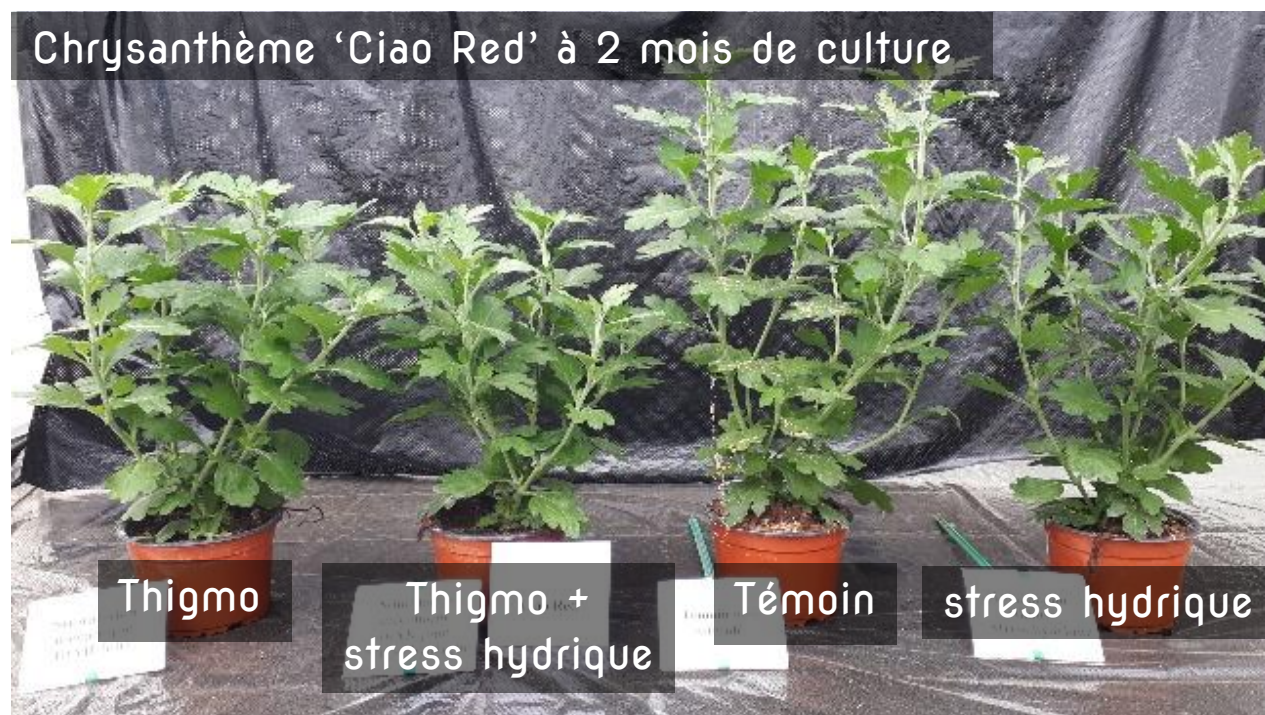
Thigmo + Stress = Culture conduite en stress hydrique et stimulée mécaniquement

Sur la durée de l'essai les modalités en confort hydrique ont été arrosées 29 fois en subirrigation contre 23 fois pour les modalités en stress hydrique. En période de forte chaleur sur le mois d'août cela équivaut à un arrosage tous les 2 jours en confort et tous les 3 jours en stress hydrique.

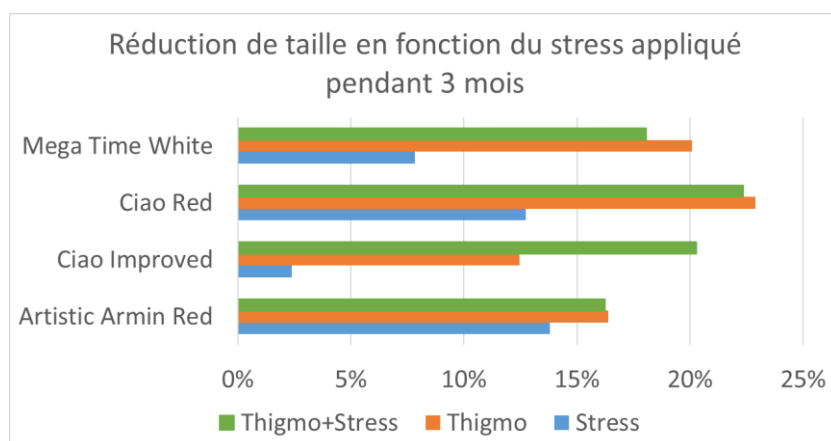
Variables mesurées : Hauteur des plantes à la plantation, à 1 mois, 2 mois et 3 mois de culture

La stimulation mécanique plus efficace que le stress hydrique

- Après 1 mois de contrainte, les plantes conduites en stress hydrique sont les plus compactes.
- Après 2 mois de culture, la modalité stress hydrique + stimulation mécanique est la plus efficace. Ces deux actions combinées augmentent l'effet de régulation de croissance. Aucun effet sur le nombre de ramification n'est observé en quantité mais les plantes sous contrainte mécanique ont un port plus dressé et des tiges plus droites.



- Après 3 mois de culture, les chrysanthèmes stimulés mécaniquement, avec ou sans stress hydrique sont mieux régulés. La réduction de taille sur la durée de la culture varie selon les variétés.



Conduite en stress hydrique, la culture est **10% plus courte**.

Conduite sous stress mécanique la culture est **15 à 20% plus courte**.

- La contrainte hydrique est ici appliquée en fréquence. Une réduction de la quantité peut aussi être pratiquée pour un impact plus fort.

ASTREDHOR Sud-Ouest
71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023



Action de diffusion des connaissances dans la filière horticole : transfert des résultats d'expérimentation, de démonstrations collectives aux pratiques innovantes, financés par l'Union Européenne (FEADER) et des régions Nouvelle Aquitaine et Occitanie

Pièges connectés pour la détection des ravageurs



Dans un contexte de numérisation de l'agriculture, les pièges connectés montrent leurs intérêts pour détecter précisément et simplement des ravageurs, notamment des lépidoptères. En horticulture ornementale, les cultures sont très diverses et par conséquent des ravageurs également. Il est donc économiquement difficile de concevoir un outil par ravageur et le choix s'oriente vers de outils multi-usages.

En 2022, les objectifs de ce projet étaient de **déterminer la faisabilité de la détection multi-espèces de lépidoptère** sur un même piège delta connecté et de développer la méthodologie d'acquisition de données pour **construire des algorithmes de détection pour les très petits ravageurs sur panneaux englués** (puceron, cicadelle et thrips).

📍 Détection de lépidoptères : vers des piège multi-espèces

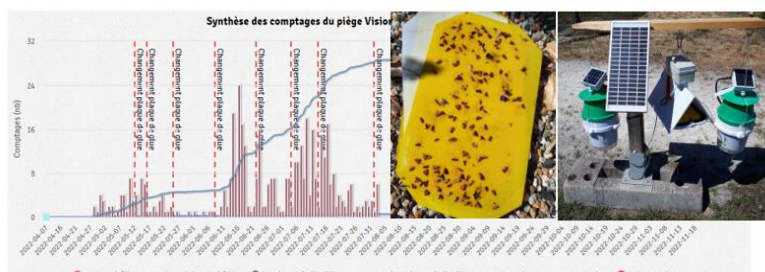
Le marché des pièges à phéromones pour lépidoptères est le plus mature. Il existe tous les pièges classiques en équivalents connectés (Ex : Trapview, Iscout, CapTrap Vision Cumul CapTrap Entonnoir). Le plus souvent ces pièges permettent de suivre des papillons d'une espèce spécifique à l'aide d'une phéromone mais on trouve également des pièges à limaces.

En 2022, nous avons **testé la possibilité de piéger plusieurs espèces dans un même piège**, avec les différentes phéromones associées, pour la pyrale *Duponchelia fovealis*, la tordeuse *Cacoecimorpha pronubana* et la noctuelle *Chrysodeixis chalcites*.

Avantages : les caractéristiques morphologiques de la pyrale et de la tordeuse sont différentes et les phéromones suffisamment spécifiques pour que l'imagerie permettent de séparer le comptage de ces deux espèces dans un même piège. Les algorithmes de détection ont été améliorés notamment pour l'espèce *Cacoecimorpha pronubana*.

Limites :

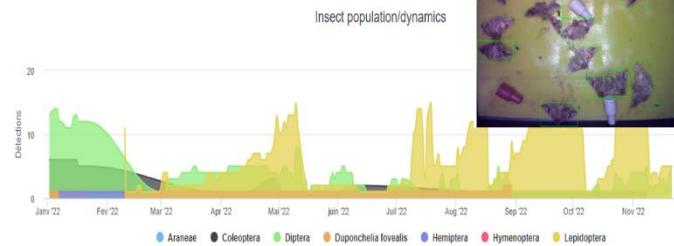
- L'espèce *Cacoecimorpha* sature trop rapidement la plaque engluée durant les phases de pics de vols. Le **piège sentinelle** mis en place a été remplacé par un **pool de piège sentinelle** : l'espèce a par la suite été piégée sur un piège CapTrap entonnoir pour conserver le gain économique lié à l'absence de relevé hebdomadaire des pièges.



Courbe d'évolution du piège Delta Trap Vision 43 pour les deux espèces, plaques engluées de comptages et pool de piège sentinelle (CapTrap entonnoir et DeltaTrap Vision)

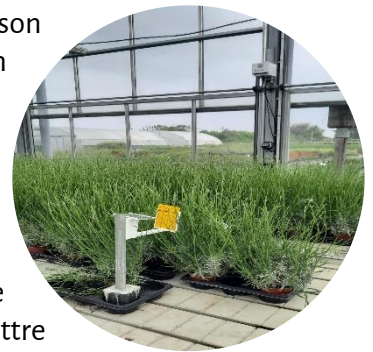
- Pour des espèces génétiquement plus proches, comme les noctuelles, les morphologies ainsi que les phéromones utilisées sont moins discriminantes. Dans le piège Iscout utilisé pour suivre la noctuelle *Chrysodeixis calchites*, on retrouve facilement d'autres types de papillons qui sont piégés comme *Agrotis segetum* et *Agrotis ipsilon*. Cependant, la particularité de l'algorithme de détection de ce piège est qu'il identifie tous les insectes capturés à la famille. En fonction du niveau de précision souhaité pour positionner des interventions de biocontrôle cela peut suffire car les produits utilisés (*Bacillus thuringiensis*, nématodes) sont spécifiques du genre « Lépidoptères » et non de l'espèce.

January 1, 2022 - November 22, 2022



Courbe d'évolution du piège Iscout Pheromone et image associée

- **Nouveauté :** le système PATS-C a été testé en 2022 (Biobest). Il diffère par son approche basée sur de **l'acquisition vidéo en InfraRouge**. Il permet un suivi multi-espèces de lépidoptères (*Duponchelia fovealis*, *Chrysodeixis calchites*, *Autographa gamma*, *Tuta absoluta*, ...) avec une détection plus précoce qu'un piège à phéromone mais ne réalise pas de piégeage. Les espèces sont déterminées par la taille et le comportement de vol. La destruction des espèces détectées peut se faire en complément par le système PATS-X (mini drone). Ce système Pats-C sert également de centrale d'acquisition des données des systèmes Trap-Eyes pour transmettre l'information vers l'interface de visualisation des données



• Détection 'petits ravageurs' : des algorithmes de détection à améliorer

Détecter des ravageurs de l'ordre du millimètre est plus complexe notamment pour bien distinguer les espèces entre elles sur un panneau englué. Deux types d'approches existent :

- **Les applications pour smartphone** (API) où il suffit de prendre en photo le panneau à compter (ex : Natutec Scout, I scout)
- **Les caméras positionnées en fixe** devant un piège englué (Ex : E-gleek, Iscout color Trap, TrapEyes)

- **Est-ce que la détection de petits ravageurs sur panneaux englués est fiable à partir d'une API ?**

Solution la plus séduisante mais aussi la moins opérationnelle à ce jour. En plus des algorithmes de détection, la prise de vue varie beaucoup selon le téléphone, ce qui complique l'exercice d'analyse pour le comptage. Les fournisseurs se dirigent vers l'utilisation de panneaux englués spécifiques avec repères.



ASTREDHOR Sud-Ouest

71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023



RÉGION Nouvelle-Aquitaine



Est-ce que la détection multi-espèces de petits ravageurs sur panneaux englués est fiable à partir d'un piège à focale fixe ?

Testé à partir du piège Iscout installé sur un chariot d'irrigation et du modèle TrapEye, le constat est à peu près le même : si le matériel est opérationnel les comptages obtenus ne sont pas fiables pour tous les insectes. Les algorithmes de détection manquent de robustesse pour une utilisation en routine mais de nombreux ravageurs sont à l'étude (thrips, pucerons, aleurodes, punaises) et aussi des auxiliaires (macrolophus, ...)

Fiabilité des algorithmes : construire les bases de données nécessaires

A partir du piège CapTRap Vision, de nombreuses images de ravageurs ont été acquises pour essayer d'en faire un piège sentinelle pour les très petits ravageurs également.

Après labélisation de images et construction des modèles, la fiabilité de l'algorithme de détection est de 93% pour les pucerons, 92 % pour le thrips et 88 % pour les cicadelles. En 2023, ces modèles d'algorithme seront intégrés dans un prototype qui sera évalué.



En résumé sur les pièges connectés

. . . de lépidoptères

- Il est possible de capturer différentes espèces dans un même piège avec une précision de 90 %
- Il est nécessaire d'adapter le type de piège à la taille du lépidoptère et à la pression existante
- Le piège sentinelle unique peut aussi être un pool de piège qui permet un gain de temps dans le suivi

. . . de petits ravageurs

- Applications et pièges à focale fixe sont disponibles sur le marché mais l'usage en routine n'est pas opérationnel
- Le matériel est robuste et ce sont surtout les algorithmes de détection qui font encore défaut. De nombreux travaux sont en cours pour reconnaître les ravageurs (thrips, pucerons, aleurodes) mais aussi les auxiliaires associés avec l'aide d'Intelligence Artificielle
- Vers une utilisation en entreprise pour 2024 ?

. . . la fiabilité des résultats de comptage dépend

- Du matériel : choix de la lentille de la caméra et résolution qui va déterminer la qualité de la prise de vue (et le prix de l'outil !)
- Des techniques de traitement de l'image : traitement du flou, des gouttes d'eau, de la buée, de la luminosité, de la distorsion de l'image, de la segmentation des objets ;
- Des techniques de traitement des données : la performance de prédiction de l'algorithme va dépendre notamment des bases de données pour l'apprentissage de l'IA

ASTREDHOR Sud-Ouest

71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023



Action de diffusion des connaissances dans la filière horticole : transfert des résultats d'expérimentation, de démonstrations collectives aux pratiques innovantes, financés par l'Union Européenne (FEADER) et des régions Nouvelle Aquitaine et Occitanie

Intérêt d'un consortium de micro-organismes pour améliorer la qualité des plantes et lutter contre des bioagresseurs du sol : Comment permettre aux microorganismes de s'installer dans la rhizosphère ?

Objectif

L'utilisation de microorganismes bénéfiques est une pratique en voie de développement qui fait partie des thèmes travaillés dans le cadre du biocontrôle. L'objectif est d'une part, non seulement de promouvoir la croissance des plantes, mais d'autre part de protéger la plante contre certains agents pathogènes. Cependant, ce moyen de lutte ne présente pas toujours des résultats reproductibles et des efficacités suffisantes.

Ce projet ambitionne de **mieux comprendre les mécanismes d'interaction entre les microorganismes et la plante hôte et d'étudier l'impact du cortège microbien associé à la rhizosphère** des plantes étudiées. Par cet essai, nous envisageons d'explorer les notions d'interactions et d'équilibres entre les différentes populations microbiennes bénéfiques apportées dans le substrat. Il s'agit plus particulièrement de **mettre en évidence ces associations efficaces de microorganismes à potentialité bénéfiques** en essayant de promouvoir leurs installations dans le substrat, ainsi que d'orienter cette microflore par des activateurs spécifiques de certains microorganismes.

L'objectif de cet essai est de caractériser les impacts d'extraits de compost oxygénés appelés « thé de compost » associés avec des produits de biocontrôle sur la croissance et la qualité des plantes.

La question est : Quels rôles jouent-ils dans un itinéraire de culture global ? à la fois sur l'amélioration de la qualité des plantes et sur leur protection contre divers stress.

L'efficacité des agents de biocontrôle est souvent impactée par les conditions biotiques et abiotiques (arrosage, température, support de culture, fertilisation). Les maladies des plantes sont aussi souvent le résultat d'une attaque par plusieurs agents pathogènes, alors que les agents de biocontrôle n'en ciblent qu'un. Enfin l'installation des microorganismes de biocontrôle dans la rhizosphère des plantes peut se révéler délicate (compétitivité des agents dans le milieu).

Il s'agit donc ici particulièrement de permettre une meilleure installation des microorganismes dans le support de culture, en maximisant ainsi l'installation des microorganismes bénéfiques après introduction avec des supports améliorés (utilisation d'autres produits de biocontrôle et de « booster » la microflore présente) permettant leur accueil.



Thé de Compost Oxygéné

Deux composts contrôlés pour leur qualité « homogène », sont utilisés pour la fabrication du TCO :

Le **compost Terraktiv** de chez Klassman à base de produits organiques végétaux et le **compost Biofumur** de chez Florentaise produit à base de matières organiques végétales, associées avec des fumiers contrôlés

La production de thé se fait avec l'eau du réseau potable préalablement oxygénée 1h avant le brassage pour éviter des problèmes de chlore. Il s'agit ici d'éviter des interactions négatives avec les microorganismes du TCO.

Les thés sont brassés dans différents seaux avec chacun une sortie de bulleur d'aquarium. Le compost est ensaché et plongé dans l'eau avec ou non une dose d'activateur

Le témoin est constitué d'eau recevant les mêmes conditions d'oxygénation que les thés. La durée d'infusion est de 40-48h, entre 19 et 23°C. Une fois produit, la qualité du thé de compost se dégrade très vite.

Pour cet essai 5 thés et un témoin sont produits.

Le brassage du thé se fait avec 100 grammes de compost par litre d'eau.

Deux activateurs sont ajoutés à l'eau de l'infusion. La mélasse à 6g/l, l'extrait d'algues *Porphyra* à 0,25 g/l

Produits organiques végétaux et le compost Biofumur de chez Florentaise produit à base de matières organiques végétales, associées avec des fumiers contrôlés.

Il n'existe pas « un » TCO, mais chaque thé a sa composition biologique et chimique propre.

Quels bénéfices des TCO et Microorganismes bénéfiques exogènes

- ☞ Nutriments pour les plantes + source de nourriture pour les μ -o
- ☞ Stimulation des μ -o du sol (fixation des nutriments) et des parties aériennes
- ☞ Vitesse accélérée de dégradation de la matière organique/des toxines dans le sol
- ☞ Tamponne l'effet négatif des produits perturbant la structure/faune du sol
- ☞ Stimule la croissance des plantes et le développement racinaire
- ☞ Améliore la **résistance des plantes aux maladies** (réduction des coûts de pesticides)
- ☞ Effet protection des plantes : compétition spatiale et trophique, prédation, antagonisme/inhibition (enzymes, antibiose), réactions de défenses induites

Maintien des micro-organismes dans le substrat

Les essais menés à la station ASTREDHOR Sud-Ouest de 2019 à 2022 n'ont pas mis en évidence une efficacité significative du TCO. L'hypothèse est que l'utilisation d'un substrat non adapté, ne conduit pas à l'installation souhaitée des micro-organismes apportés par le thé de compost. Il est important de mettre l'accent sur la compatibilité des substrats.

Selon les processus de fabrication, les substrats horticoles peuvent être caractérisés par une microflore indigène relativement faible voire inexistante, notamment si le substrat est désinfecté avant utilisation. Cela entraîne un déficit biologique défavorable à la croissance et à la santé des plantes. L'apport de micro-organismes via le thé de compost oxygéné permet de palier à ce manque. Cependant, ils doivent se maintenir durablement dans la rhizosphère de la culture pour être efficaces et éviter les apports trop chronophages et par conséquent énergivores et coûteux.

Identification des microorganismes efficaces et visualisation du ratio champignon /bactérie

Par des techniques moléculaires : la caractérisation de la biodiversité à partir d'ADN issu d'un échantillon de substrat et de thé de compost est maintenant possible grâce aux nouvelles technologies de séquençage. Elle permet

ASTREDHOR Sud-Ouest

71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023



d'effectuer des inventaires, de caractériser des populations de microorganismes et offre des perspectives pour la traçabilité par l'ADN.

Parallèlement à ce travail sur les effets des produits sur le développement de la plante, nous avons cherché à identifier les microorganismes efficaces et à visualiser le ratio champignon/bactérie dans les différents milieux.

- Analyse des communautés microbiennes (bactéries et champignons), associées à des échantillons de composts, de thés de compost et de substrats.
- Est-ce que l'application de thés issus des composts sur des substrats a un impact sur leur microbiote ?

Réalisation de la PCR avec les marqueurs taxonomiques bactériens (16s et gyrB) et fongiques (ITS)

L'action bénéfique du thé de compost oxygéné sur les cultures ornementales dépend d'autant de paramètres qui interagissent avec complexité. Cette alternative aux produits de synthèse demande encore beaucoup de réflexion

Synthèse résultats : Bactéries

Composition taxonomique similaire entre les substrats témoins et les substrats inoculés par les thés.

→ Pas d'impact de l'inoculation des thés sur la composition du microbiote des substrats

Synthèse résultats : Champignons

Composition taxonomique proche entre les substrats témoins et les substrats inoculés par les thés.

- Peu / pas d'impact de l'inoculation des thés sur la composition du microbiote des substrats
- Enrichissement de *Saccharomycetales* avec Mélasse.

Synthèse générale : Pas d'impact de l'inoculation des thés sur la composition du microbiote des substrats

Bilan général

L'absence d'effet phytostimulant et protecteur des TCO encore cette année et des activateurs sur notre essai est bien différente des chiffres trouvés dans la bibliographie. Ces intrants prometteurs, que sont les thés de compost, vont encore être remis en question cette année pour la production en pépinière.

En 2022, nous avons voulu travaillé avec les thés de compost associés à deux activateurs (mélasse et extraits d'algues) et avec des produits de biocontrôle homologués et commercialisés sur un substrat réceptif aux microorganismes sur lavande.

Ainsi nous voulions mettre en relation les microorganismes efficaces du TCO, les « booster » avec des supports carbonés et les associer avec une série de produits commercialisés.

Malheureusement, les résultats n'ont pas été à la hauteur de ce que l'on espérait avoir avec cette stratégie.

L'analyse microbiologique du thé de compost a mis en évidence une composition intéressante en microorganismes, mais ces microorganismes ne se retrouvent pas dans la rhizosphère des substrats. En effet, de nombreux organismes bénéfiques connus pour leur action biostimulant ou protectrice y ont été retrouvés. L'apport de ce cortège n'a cependant pas montré son efficacité sur l'amélioration de la croissance et de la qualité de la plante. De ce fait, il n'est pas possible de conclure quant à une efficacité d'un apport de thé de compost associé au biochar et différents activateurs.

ASTREDHOR Sud-Ouest

71, avenue Edouard Bourlaux – CS 20032 – 33882 Villenave d'Ornon cedex
Tél. +33 (0)5 56 75 10 91 – sud-ouest@astredhor.fr

ASTREDHOR Sud-Ouest - SO'PIC n° 31 - Août 2023

