Horticulture

Réseau DEPHY EXPE

Recueil de fiches du projet

HORTIPOT

ÉCOPHYTO DEPHY | RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Ce document rassemble les 3 types de fiches produites dans le cadre du réseau EXPE : Les fiches PROJET, les fiches SITE et les fiches SYSTEME. Ces fiches sont compilées par projet d'expérimentation.

Caractéristiques des fiches

Fiche *PROJET*

- Présente les enjeux et les objectifs du projet
- Présente la liste des systèmes expérimentés, des leviers mobilisés et les objectifs de réduction d'IFT

Un projet est constitué de un à plusieurs sites

Fiche *SITE*

- Caractérise de manière synthétique le contexte de production, le milieu et la pression biotique
- Présente les essais et les dispositifs « terrain »

Sur un site, un ou plusieurs systèmes de culture sont testés

Fiche *SYSTÈME*

- Présente les caractéristiques du système de culture testé
- Apporte des éléments sur les stratégies de gestion des bioagresseurs
- Présente les résultats obtenus, les enseignements, les difficultés rencontrées, les possibilités d'amélioration

ÉCOPHYTO DEPHY | RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

EXPE

Sommaire

Projet **HORTIPOT** : Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri 5

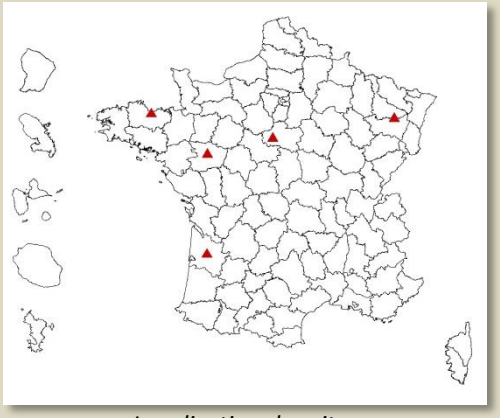
- Site Stepp-Bretagne 7
  - Système Chrysanthème Innovant 11
- Site Arexhor Pays de Loire 17
  - Système Poinsettia Innovant 21
- Site Arexhor Grand Est 26
  - Système Pélargonium Innovant 30
- Site GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest 36
  - Système Poinsettia Innovant 40
- Site CDHR Centre Val de Loire 45
  - Système Hibiscus Innovant 49

HORTIPOT : Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Organisme chef de file : **ASTREDHOR**

Chef de projet : **Jean-Marc DEOGRATIAS**
(jean-marc.deogratias@astredhor.fr)

Période : 2012-2017



Localisation des sites

Nombre de sites EXPE : 5

➔ en station expérimentale : 5

Nombre de systèmes DEPHY économes en pesticides : 14

Les Partenaires :

Stepp Bretagne

CDHR Centre

ASTREDHOR

GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

Arexhor Grand Est et Pays de Loire

Présentation du projet

> Enjeux

Ce projet permet de mettre en œuvre pour la **production de plantes en pots, hors sol et sous abri**, des itinéraires de culture combinant plusieurs méthodes alternatives afin de limiter le plus possible l'utilisation d'insecticides, de fongicides et de régulateurs de croissance. Le **travail s'effectue en réseau** et a comme vocation de sensibiliser et de promouvoir auprès des professionnels des stratégies de protection plus durables et moins gourmandes en produits phytosanitaires.

> Objectifs

- Proposer un ou des systèmes de production globaux éprouvés par l'expérimentation permettant de réduire l'IFT de plus de 50%, dans lesquels les facteurs de production alternatifs sont combinés entre eux et répondent aux objectifs des productions horticoles durables conduisant à une qualité commerciale des plantes.
- Pouvoir généraliser les solutions issues de ces expérimentations innovantes à l'ensemble de la production de plantes en pots en France

> Résumé

Ce travail est réalisé sur **4 espèces** de référence (***Pelargonium, Chrysanthemum, Hibiscus*** **et** ***Poinsettia***) réparties entre les différents sites. En termes de méthodologie, deux itinéraires de culture sont envisagés :

- conventionnel mais raisonné pour la lutte chimique,
- **innovant** avec réduction des intrants chimiques (objectif de réduction au maximum des produits phytosanitaires) et autres intrants ayant un impact sur l'environnement (chauffage, fertilisants, eau).

Les variables et indicateurs mesurés sur les différents sites sont les suivants : productivité et qualité des cultures, suivi des populations de ravageurs et d'auxiliaires ; sensibilité des variétés aux maladies et ravageurs, IFT ; coût de la protection des plantes, bilan économique global.

Les problématiques à prendre en compte dans ce programme d'expérimentation, pour chaque espèce, et qui relèvent des observations terrains sur entreprises, sont les **thrips** pour le pélargonium, les **pucerons** et les **lépidoptères** pour le chrysanthème, les **aleurodes** pour l'hibiscus et le poinsettia, sans oublier, les **régulateurs de croissance** pour les 4 espèces. Les leviers pour ces différentes problématiques sont à travailler en priorité.

Le mot du chef de projet

« La recherche de moyens de lutte alternatifs s'inscrit dans une volonté croissante de nos professionnels de l'horticulture de réduire l'utilisation des pesticides et de reconsidérer leurs pratiques agricoles. L'enjeu actuel est de parvenir à trouver des solutions à la fois durables et permettant malgré tout, de gérer une production suffisante pour subvenir plus sainement aux besoins des consommateurs. Les profils très différents des espèces choisies pour cette expérimentation et la localisation des essais, sous différents contextes climatiques, doivent permettre d'élargir les résultats obtenus à une large gamme d'espèces horticoles. Les facteurs biotiques et abiotiques jouent un rôle non négligeable. Ils seront importants à noter et permettront de **transférer les pratiques** retenues et performantes au sein des entreprises horticoles de toutes les régions de France. »

Leviers et objectifs des systèmes DEPHY

SITE	SYSTEME DEPHY	AGRICULTURE BIOLOGIQUE	ESPECES DU SYSTEME DE CULTURE	LEVIERS							OBJECTIF
				Contrôle cultural	Contrôle génétique	Lutte biologique [1]	Lutte biotechnologique	Lutte chimique	Lutte physique	Stratégie globale E-S-R [2]	Réduction d'IFT du SDC
Stepp Bretagne	Pelargonium Innovant	Non	Pelargonium	x		x			x	ES	> 50 %
	Chrysanthème Innovant		Chrysanthème	x		x			x	ES	> 50 %
Arexhor Pays de Loire	Pelargonium Innovant	Non	Pelargonium	x		x			x	ES	> 50 %
	Poinsettia Innovant		Poinsettia	x		x			x	ES	> 50 %
	Hibiscus Innovant		Hibiscus			x			x	ES	> 50 %
Arexhor Grand Est	Pelargonium Innovant	Non	Pelargonium	x		x			x	ES	> 50 %
	Poinsettia Innovant		Poinsetti	x		x				ES	> 50 %
GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest	Pelargonium Innovant	Non	Pelargonium	x		x			x	ES	> 50 %
	Chrysanthème Innovant		Chrysanthème	x		x			x	ES	> 50 %
	Poinsettia Innovant1		Poinsettia	x		x				ES	> 50 %
	Poinsettia Innovant2			x		x				ES	> 50 %
CDHR	Pelargonium Innovant	Non	Pelargonium	x		x			x	ES	> 50 %
	Chrysanthème Innovant		Chrysanthème	x		x			x	ES	> 50 %
	Hibiscus Innovant		Hibiscus	x		x				ES	> 50 %

[1] *y compris produits de biocontrôle*

[2] *E – Efficience, S – Substitution, R – Reconception*

Interactions avec d'autres projets

Discussions et échanges sur les travaux engagés et les résultats obtenus avec le secteur maraichage.
Séances de travail avec les ingénieurs du réseau Ferme et les professionnels.
Réunions et présentations des projets avec des conseillers horticoles de toutes les régions de France.

Pour en savoir + , consultez les fiches SITE et les fiches SYSTEME

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'écologie, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

ONEMA
Office national de l'eau et des milieux aquatiques

Horticulture

SITE EXPE

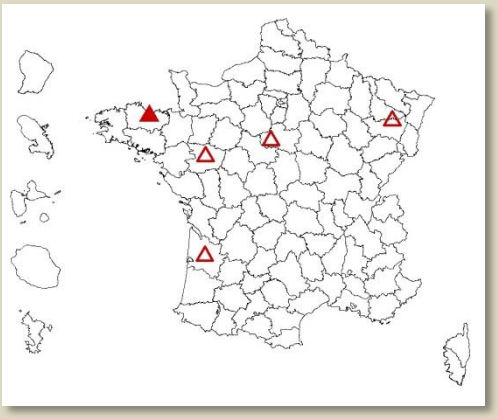
à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pot, hors sol et sous abri

Site : STEPP

Localisation : 52 rue de Saint-Ilan - 22360 LANGUEUX (48.505724, -2.703141)

Contact : **Oscar STAPEL** (stepp_bretagne@astredhor.fr)



Localisation du site

Site en station expérimentale

STEPP

Plantes ornementales hors sol

La station ASTREDHOR STEPP est une station de l'institut national de l'horticulture ASTREDHOR. Depuis 20 ans, la station et son équipe de 3 salariés sont au service des professionnels en horticulture ornementale. Les 4 grands axes thématiques de la station sont :

- Développement et adaptation des techniques culturales innovantes pour réduire l'usage des intrants chimiques ;

- Innovation de la gamme de produits horticoles pour rendre la production horticole française plus compétitive ;

- Amélioration de la qualité du produit pour rendre le produit encore plus attractif pour le consommateur ;

- Innovation de la protection phytosanitaire des végétaux sans perte de la qualité de la plante et de la rentabilité de l'entreprise.

Historique et choix du site

La STEPP est une station d'expérimentation possédant des outils de production identiques à ceux trouvés dans les entreprises horticoles. Ces outils permettent d'évaluer et de valider des nouvelles pratiques développées et de les transférer plus facilement dans les entreprises horticoles. La réduction des produits phytosanitaires et des régulateurs de croissance sans perte de la qualité et du rendement de la culture est un des travaux phares de la station depuis 2001. Le projet DEPHY EXPE débuté à la station en 2012 sert à démontrer l'intérêt des différentes pratiques alternatives en combinaison avec l'objectif de réduction de l'usage des produits phytosanitaires classiques en entreprise. Située au site du lycée d'horticulture de St Ilan et dans un bassin important de production horticole, le projet DEPHY EXPE permet de démontrer de façon efficace aux professionnels et aux futurs professionnels en formation l'importance de la réduction des intrants chimiques en horticulture ornementale et la faisabilité technique et économique de différentes techniques alternatives de phyto protection.

Interactions avec d'autres projets

Divers projets d'expérimentation sont en cours à la station, en partenariat avec les autres stations ASTREDHOR, sur l'utilisation des plantes de services contre thrips et pucerons, l'efficacité d'un balai mécanique comme piège de masse contre les ravageurs volants et l'intérêt de la biotisation des substrats contre les maladies telluriques.

Le mot du responsable de site

« Ce projet offre une très bonne opportunité aux 5 stations d'expérimentation impliquées dans ce projet DEPHY EXPE HORTIPOT d'évaluer et de démontrer la faisabilité technique et économique d'itinéraires innovants intégrant de nombreuses alternatives de phyto-protection.»

Systèmes DEPHY testés

Le choix des deux cultures de plantes en pot (pélargonium et chrysanthème) est basé sur leur importance commerciale en plantes en pot. Le pélargonium est produit aux printemps et le chrysanthème en été/automne pour la Toussaint. Les plantes ornementales sont produites pour leur valeur esthétique donc aucun dégât occasionné par les pathogènes et les insectes ravageurs n'est toléré. Il existe des stratégies de Protection Biologique Intégrée (PBI) efficaces en cultures de plantes en pot et il est donc important de considérer dans les itinéraires de traitement les intrants compatibles pour ne pas perturber l'efficacité des auxiliaires. Les enjeux pour ces deux cultures concernent la large diversité de ravageurs et maladies auxquelles elles sont exposées, ainsi que l'utilisation des régulateurs de croissances chimiques (classés comme produits phytosanitaires) utilisés pour favoriser la ramification et la compacité.

Nom du système	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Pélargonium Innovant	Non	70 m²	Pélargonium	Plantes en pot	> 50 %
Chrysanthème Innovant		70 m²	Chrysanthème		> 50 %

Dispositif expérimental et suivi

> Dispositif expérimental

Protocole :

GERANIUM (en entreprise) :

- Deux stratégies de lutte (culture Innovante et culture de référence) dans 1 serre verre de 1000 m². Cinq variétés de pélargonium ;
- 900 barquettes de 10 plantes, pas de répétition.

CHRYSANTHEME (en station)

- Deux stratégies de lutte (culture Innovante et culture de référence) dans 2 tunnels de 70 m². Cinq variétés de chrysanthèmes : 2 chrysanthèmes multifleurs et 3 chrysanthèmes à grosses fleurs nécessitant une régulation de croissance ;
- 30 coupes par variété, pas de répétition.

Vue de la culture de pélargonium en entreprise

Vue de la culture « innovante » de chrysanthème pour la Toussaint à la station

Système de référence :

GERANIUM

Culture menée en utilisant des pratiques propres au producteur.

CHRYSANTHEME

La référence conventionnelle provient de données issues d'entreprises : application de fongicides en préventif contre la rouille blanche dans la période sensible et régulation chimique de la croissance selon la vigueur de la culture.

Aménagements et éléments paysagers :

Il n'y a pas d'aménagement paysager pour les productions sous serre, mais l'ensemble de la station est conduite en PBI, ce qui favorise l'entrée d'auxiliaires indigènes.

> Suivi expérimental

Le suivi expérimental comprend : des notations hebdomadaires concernant la présence et la sévérité des maladies et des populations de ravageurs dans les cultures ; des mesures de croissance en cours de culture ; l'enregistrement de toutes les interventions techniques dans les cultures ; l'enregistrement de la qualité et du rendement de la culture au stade de commercialisation et le suivi/enregistrement du climat.

Contexte de production

> Conditions culturales

Les cultures sont sous abris : serre verre pour pélargonium et abris plastique pour chrysanthème. La production est de type hors sol, dans un substrat à base de tourbe neutre enrichie d'engrais starter et d'engrais à libération programmée. Pour les chrysanthèmes une ferti-irrigation complémentaire a débuté courant août. Le mode d'arrosage est en fonction de la culture : aspersion pour pélargonium, système de gouteurs autorégulés à 2 bars pour chrysanthème. La durée de culture varie entre 2 mois (1 série de pélargonium) jusqu'à 4,5 mois (chrysanthème).

> Socio-économique

Contrairement à la culture de pélargonium, la main d'œuvre nécessaire pour cultiver des chrysanthèmes à grosses fleurs est très importante. Ce sont notamment les applications de régulateurs de croissance et l'ébourgeonnage des chrysanthèmes qui nuit à la rentabilité de cette culture. Une culture mélangée (chrysanthèmes à grosses fleurs et à multifleurs) permet une rentabilité correcte et une offre de produit plus diversifiée. En général l'utilisation de la PBI est assez efficace mais le cout est assez élevé, ce qui réduit le revenu du producteur.

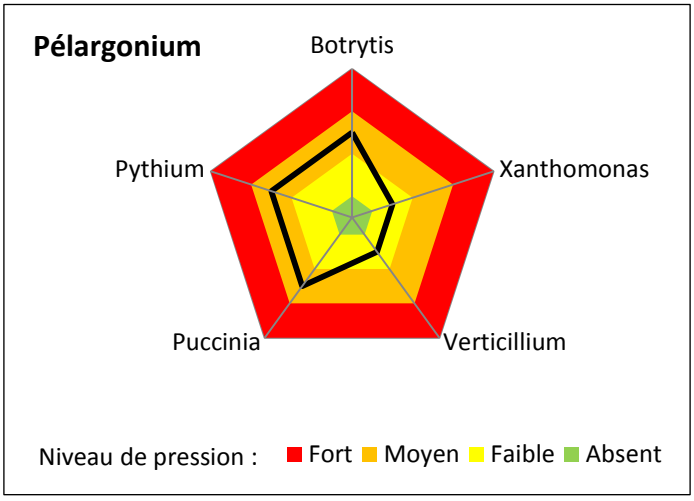
> Environnemental

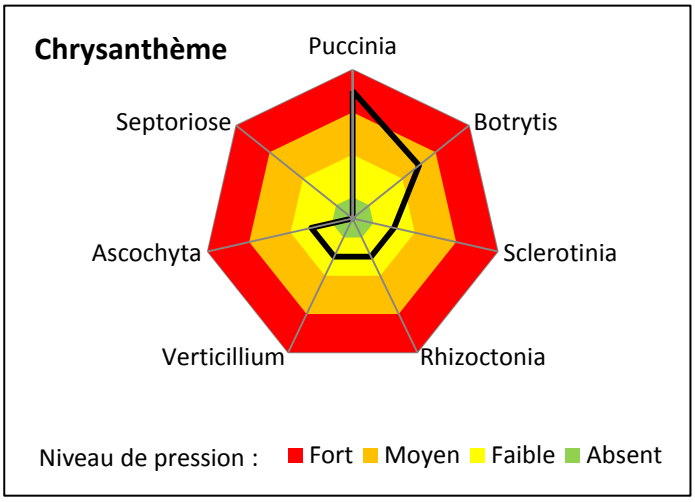
Par rapport à une culture de chrysanthème, le pélargonium sous serre est une culture relativement courte donc moins exposée aux maladies et ravageurs et le recours aux pesticides est moins important. L'utilisation des régulateurs de croissance peut être importante pour les deux cultures et les alternatives efficaces peuvent considérablement réduire son utilisation. La rouille blanche du chrysanthème menace chaque année cette culture et le recours aux fongicides en préventif et en curatif peut être très important.

> Maladies

La majorité des maladies en culture de pélargonium se manifestent au début de la culture, dû à une mauvaise gestion de l'arrosage (Pythium, Botytis) ou à cause des boutures issues des pieds mères contaminés (Puccinia, Verticillium, Xanthomonas).

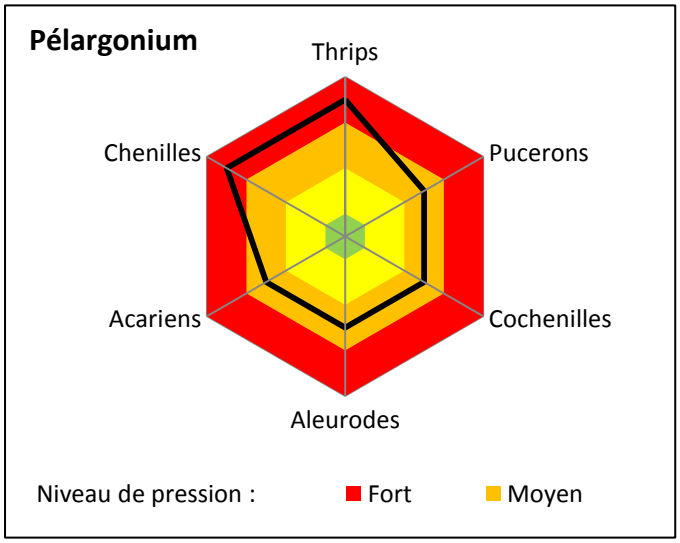
Concernant le chrysanthème la maladie la plus redoutable est la rouille blanche causée par *Puccinia horiana*, un pathogène réglementé dans les cultures de multiplication.

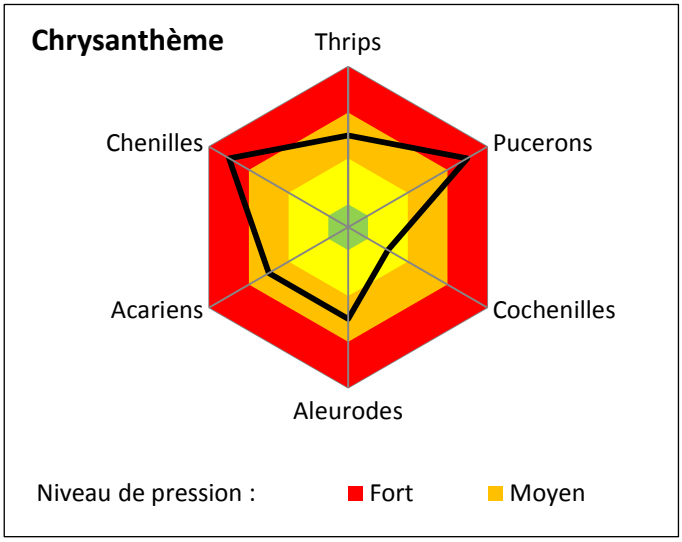




> Ravageurs

La diversité d'insectes nuisibles en cultures florales est importante. Les conditions de culture sous abri sont souvent très favorables à leur développement.
En culture de pélargonium, la pression est notamment importante pour les thrips et les cochenilles.
Les chenilles peuvent causer des dégâts importants dans les cultures de pélargonium et de chrysanthème.





> Adventices

Le problème d'adventices est minime pour ces cultures hors sol sous abri. Les adventices dans les pots sont rares et enlevés manuellement si nécessaire.

Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

Horticulture

SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT - Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Site : Stepp Bretagne

Localisation : Ecole d'horticulture de Saint-Ilan
52 rue de Saint-Ilan 22360 LANGUEUX
(48.505724, -2.703141)

Système DEPHY : Chrysanthème Innovant

Contact : Oscar STAPEL (oscar.stapel@astredhor.fr)

Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Chrysanthème de Toussaint

Site : station expérimentale

Durée de l'essai : 2013-2017

Espèce : Chrysanthemun

Situation de production : culture hors sol sous abris plastique

Type de production : plante en pot

Conduite : Protection Biologique Intégrée (PBI) et application d'autres méthodes alternatives

Dispositif expérimental : 2 tunnels de 70 m², 1 tunnel en conduite conventionnelle (système de référence) et 1 tunnel en conduite innovante (système Chrysanthème Innovant)

Système de référence : culture conduite avec des méthodes conventionnelles

Origine du système

La production de chrysanthèmes en pot traditionnellement destinée pour la Toussaint est une activité économique importante pour les horticulteurs. C'est souvent une dernière opportunité de l'année pour rattraper une mauvaise vente de printemps. Le chrysanthème représente 73 % des plantes en pot dans les cimetières (*FranceAgriMer, 2017*) et pour certains horticulteurs cette production peut apporter 30-40 % du chiffre d'affaire de l'année. Le chrysanthème est sensible aux différents ravageurs (pucerons, thrips) et maladies (rouille blanche) et la maîtrise de la croissance avec des régulateurs chimiques fait partie des traitements phytosanitaires employés dans cette culture. L'IFT de la culture conduite en conventionnel est de plus de 10 et une baisse est possible avec des méthodes innovantes.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport au système de référence

Mots clés

Stimulateurs de défense des plantes – Thigmomorphogénèse – Rouille – Thrips – Pucerons – Filtres lumineux – Piégeage de masse

Stratégie globale

Efficience ★★☆☆☆
Substitution ★★★★☆
Reconception ☆☆☆☆☆

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires

Le mot du pilote de l'expérimentation

« La culture de chrysanthème est très technique et nécessite souvent une régulation de croissance pour obtenir une plante de qualité. La consommation des produits phytosanitaires (régulateurs de croissance et pesticides) peut être assez importante. L'évaluation de différentes méthodes alternatives incorporées dans un système de culture innovant nous amène aujourd'hui à la conclusion qu'une baisse d'environ 40 % est envisageable sans prise de risque importante pour l'horticulteur. Dans les prochaines années d'expérimentation la prise de risque sera augmentée pour atteindre une plus forte baisse de l'IFT. » *O. STAPEL*

Caractéristiques du système

Espèce	Variétés	Contenant	Substrat	Densité	Fertilisation	Spécificité
Chrysanthème	Louisette, Furia, Spiro, Delta, Yahoo, Froufrou, Marina, Alto, Spado, Punch, Arobaz, Nikita, Stabilo	Coupes : diamètre 27 et 30 cm Pots : diamètre 17 et 19 cm	Dumona Terreau horticole fibreux TH310	4-6 pots/m²	Osmocote Standard Hi K à libération programmée dans une période de 5/6 mois (12-7-19) à 5 kg/m³. A partir du 10 août ferti irrigation à 1 g/L (1,7 mS.cm^{-1})	Occultation des chrysanthèmes à grosse fleur

Période culturale : *(S = semaine)*

Mode d'irrigation : en début de culture, aspersion manuelle à l'eau claire. Après distançage final goutte à goutte autorégulé à 2bar.

Infrastructures agro-écologiques : plantes de services, haie fleurie à proximité des tunnels.

Cultures de chrysanthème en août 2016 (photo en haut à droite) et au stade de commercialisation fin octobre 2015 (photo en bas à gauche) et 2016 (photo en bas à droite) – Crédit photo : Astredhor Stepp

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques

Qualité

- Equivalente ou supérieure à la qualité des chrysanthèmes cultivés de façon conventionnelle. Critères de qualité : un port de plante compact, très peu de dégâts visibles sur les feuilles et absence de dégâts sur fleurs dus aux ravageurs

Maîtrise des bioagresseurs

Maîtrise des maladies

- Absence des symptômes de la rouille blanche sur les feuilles

Maîtrise des ravageurs

- Très faible présence de pucerons et absence de miellat/fumagine sur les feuilles
- Peu de dégât visible occasionné par chenilles
- Tolérance faible de thrips, pas d'effet négatif sur l'esthétique de la plante

Environnementaux

IFT

- Réduction de l'IFT Chimique de 50 % par rapport au système de référence

Toxicité des produits

- En cas d'échec de la PBI utilisation en préférence des pesticides compatibles avec les auxiliaires et ayant une faible rémanence et un spectre réduit

Socio-économiques

Marge opérationnelle

- Au moins équivalente à celle obtenue dans le système de référence

Temps de travail

- Une augmentation dans le système Chrysanthème Innovant peut être tolérée mais elle doit être compensée par un gain en termes d'efficacité de protection et de réduction de la perte économique

Un chrysanthème de **bonne qualité** est une des clés pour **réussir sa commercialisation**. Le système innovant de production doit comporter des méthodes permettant de diminuer durablement l'emploi des intrants chimiques, sans perte économique pour l'horticulteur.

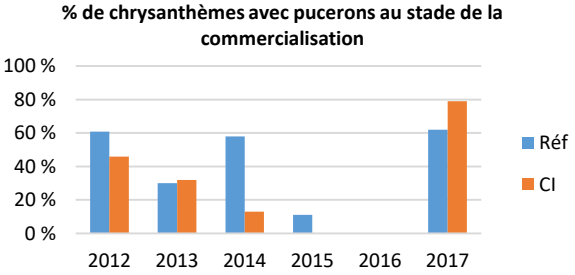
Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

> Maîtrise des bioagresseurs

Le code couleur est le reflet du niveau de satisfaction au regard des objectifs visés. Une ***fleur verte*** symbolise une **gestion satisfaisante** du bioagresseur tout au long de la culture. Une ***fleur jaune privée d'un pétale*** signifie que **certaines phases de production ont nécessité une vigilance particulière**. ***Une fleur orange privée de deux pétales*** traduit une **gestion difficile** du bioagresseur.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	Bilan des 6 années
Maladies	Rouille Blanche							
	Virus (TSWV)							
Insectes ravageurs	Thrips							
	Pucerons							
	Chenilles							

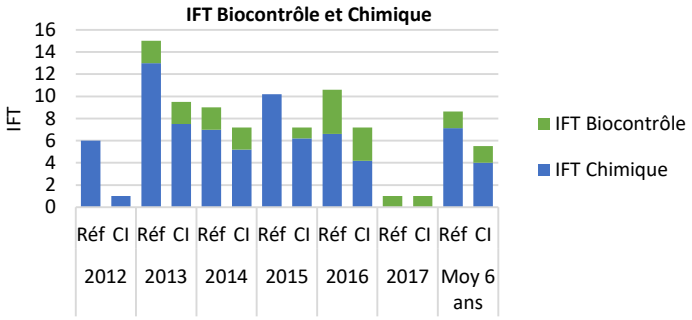
La lutte contre le **thrips** est devenue plus efficace au fil des années grâce à l'**intégration de nouvelles techniques** (nourrissage des auxiliaires, plantes de services, produits répulsifs, stratégie push-pull). La lutte contre les **chenilles** demande beaucoup de **surveillance** (observations sur pièges et plantes) car la lutte biologique avec des produits à base de toxines de *Bacillus thuringiensis* (Bt) est uniquement efficace contre les premiers stades larvaires. L'apparition du **TSWV** transmis par le thrips est un **problème de qualité du jeune plant** et dès apparition des symptômes ces plantes sont détruites. La problématique **pucerons** est une **préoccupation majeure** en chrysanthème car ce ravageur apparait souvent juste avant la commercialisation et les dégâts peuvent être considérables sur feuilles (miellat et fumagine) et fleurs (déformations, présence des pucerons). Dans cet état, les chrysanthèmes sont invendables et la perte peut être importante pour l'horticulteur.

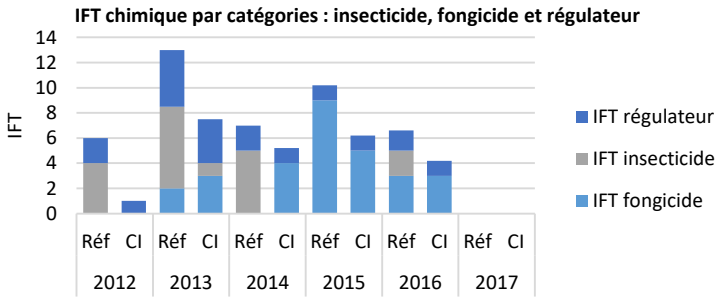


Réf = système de référence ; CI = système Chrysanthème Innovant

Le graphique ci-contre présente le **pourcentage de chrysanthèmes ayant au moins un puceron** présent sur la plante juste **avant la période de commercialisation**. En 2012 et 2013 on voit dans les deux systèmes qu'entre 30 et 60 % des chrysanthèmes sont infestés et environ 30 % de ces lots sont invendables. Dans la période 2014-2016, il y a dans le système Chrysanthème Innovant une pression parasitaire très basse de pucerons grâce à l'interaction entre apport d'auxiliaires et climat favorable à ces derniers. Dans le système de référence la pression est relativement plus élevée en 2014 et 2015 malgré trois traitements insecticides alternés. En 2017 la température en fin de culture a été relativement basse (T° nuit : 8-10°C) et la lutte avec les auxiliaires n'a pas été efficace (climat non favorable). La **lutte contre pucerons avec les auxiliaires est donc efficace à condition que la température soit assez élevée** (T° : au-delà de 12°C).

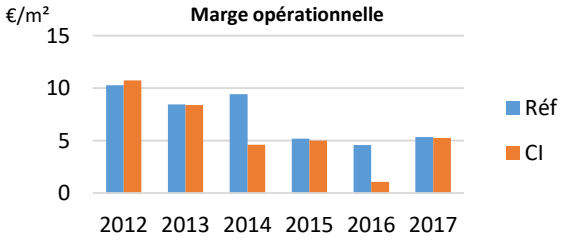
> Performances environnementales





Pour les 6 années, en moyenne l'IFT Chimique a été réduit de 44 % dans le système Chrysanthème Innovant par rapport au système de référence. Les traitements préventifs avec Inssimo, un stimulateur de défense des plantes (SDP) très efficace contre rouille blanche augmentent l'IFT Chimique dans le système Chrysanthème Innovant. Les traitements Bt se retrouvent dans l'IFT Bioncontrôle. En 2017, des produits de biocontrôle uniquement ont été utilisés pour les deux systèmes. L'utilisation des insecticides et des régulateurs de croissance a diminué car au fil des années, des techniques de protection plus raisonnées ont été adoptées dans les deux systèmes.

> Performances économiques



La marge opérationnelle (chiffre d'affaires - charges de production) est équivalente dans les deux systèmes, sauf en 2014 et 2016. Ceci est lié notamment à la mauvaise qualité des chrysanthèmes à grosse fleur dans le système Chrysanthème Innovant. La culture à grosse fleur est une culture déficitaire (trop de main d'œuvre) mais importante pour une offre diversifiée.

Zoom sur la lutte contre la rouille blanche du chrysanthème

Une réduction importante de l'usage des insecticides en culture de chrysanthème est aujourd'hui possible grâce aux différentes méthodes de lutte biologique développées.

En revanche, la **lutte contre la rouille blanche** reste une **préoccupation forte** car elle est très difficile à maîtriser. L'existence de nombreux pathotypes rend beaucoup de matières actives inefficaces et occasionne certaines années une forte augmentation de l'IFT. Une bonne nouvelle est l'homologation en 2013 d'un SDP très efficace, le premier en horticulture ornementale et fruit de l'expérimentation par l'Institut Technique ASTREDHOR. Depuis l'introduction du SDP Inssimo (Acibenzolar-S-Méthyl, MA 50 %) l'incidence de la rouille dans les entreprises horticoles a fortement diminuée. Les traitements préventifs sont souvent déjà appliqués dans les cultures de multiplication (pieds-mère) donnant une bonne protection aux boutures prélevées. Ces boutures sont expédiées aux producteurs de plantes en pot où les traitements au SDP peuvent être poursuivis (maximum 5 traitements préventifs). Malgré le fait que ce SDP soit un produit chimique, une baisse importante de l'IFT peut être réalisée dans les années à forte pression où le nombre de traitements peut atteindre 10-12 dans une saison. Dans le cadre du projet HORTIPOT l'utilisation d'un SDP chimique pose quand même un problème. Dans le système Chrysanthème Innovant l'emploi du SDP Inssimo a augmenté l'IFT tandis que les traitements préventifs aux fongicides habituels dans le système de référence n'ont pas été si nombreux car la pression parasitaire était finalement inexistante.

Pustules et tâches claires sur feuilles. Des symptômes provoqués par Puccinia horiana, pathogène de la rouille blanche du chrysanthème – Crédit photos : Astredhor Stepp

Transfert en exploitations agricoles

Plusieurs approches et techniques sont transférables et certaines sont déjà appliquées dans les entreprises horticoles :

- **décalage de la date de réception des boutures** et **sélection variétale** pour réduire les sensibilités aux bioagresseurs et les régulateurs de croissance ;
- installation sur les chariots d'arrosage d'un système simple de stimulation mécanique à double action : des bâches frangées touchent les cultures (effet **thigmomorphogénèse** pour obtenir des plantes compactes), accompagnées de bandes jaunes gluantes (pour un **piégeage de masse des ravageurs**) ;
- plus de **rigueur** vis-à-vis de l'**application du SDP** Inssimo avec des traitements répétitifs (au moins 3 fois à intervalle de 15 jours) et préventifs.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

Des pistes d'améliorations techniques de ce système sont possibles notamment sur :

- Le **contrôle de la croissance des plantes**
  - généralisation et automatisation de la stimulation mécanique ;
  - suivi des différentes réponses à la stimulation mécanique selon les variétés au sein d'une même espèce ;
  - mesure de la synergie entre les régulations chimique et mécanique en vue d'une réduction des traitements de régulateurs chimiques.
- L'**optimisation du biocontrôle**
  - optimiser l'utilisation des plantes de services avec un focus sur la lutte contre pucerons et thrips ;
  - combiner la stimulation mécanique, les bandes engluées et les traitements Ultra Violet-C contre maladies cryptogamiques.

Les perspectives sont les suivantes :

- **perfectionnement de ce système** lors d'un projet DEPHY EXPE V2 avec un objectif d'IFT de ZERO ;
- **appropriation des références** obtenues par un maximum de producteurs.

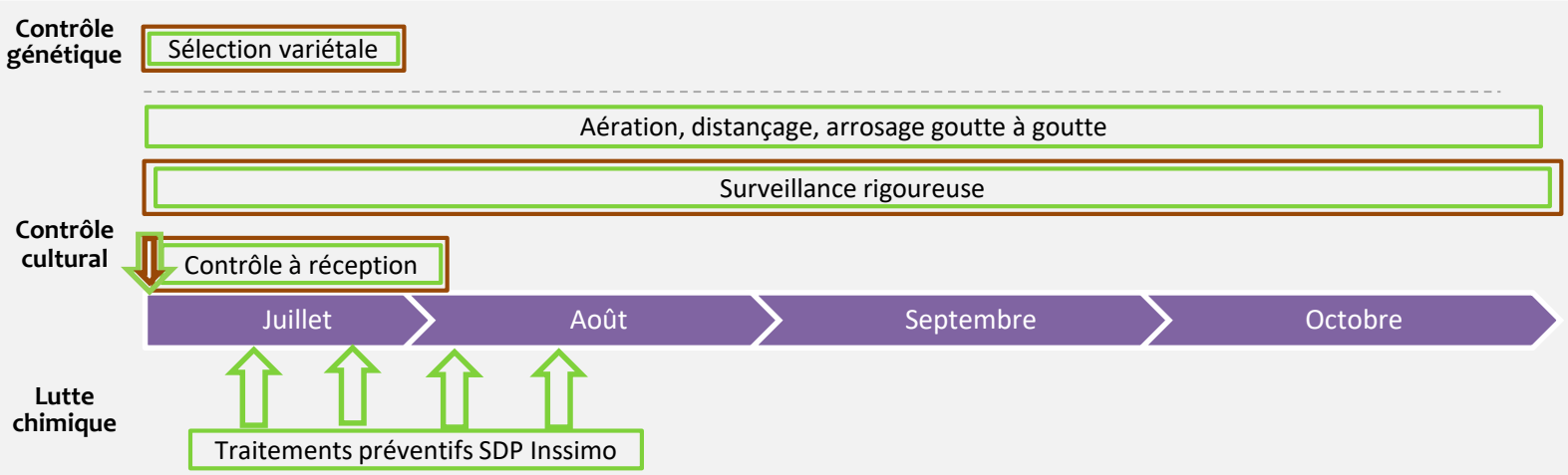
Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SITE

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

*Document réalisé par **Oscar Stapel**, ASTREDHOR STEPP*

Stratégie de gestion des maladies

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



Maladies cibles :

- Rouille blanche
- TSWV

Objectifs :

- 100 % de chrysanthèmes sains, de belle qualité et commercialisables ;
- absence des symptômes de la rouille blanche sur les feuilles.

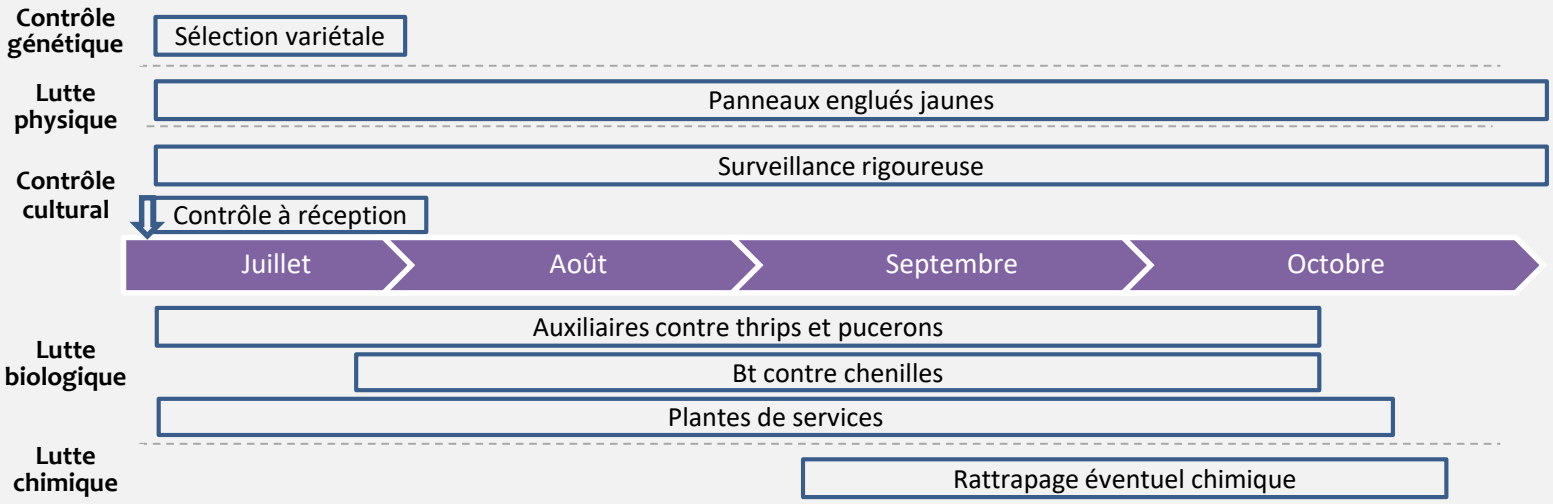
Leviers	Principes d'action	Enseignements
Sélection variétale	La sensibilité à la rouille blanche et au TSWV est spécifique de la variété.	Les variétés moins sensibles sont à privilégier.
Aération, distançage, arrosage goutte à goutte	L'aération et la ventilation limitent l'humidité, qui sinon favorise de nombreuses maladies aériennes dont le botrytis. Le distançage des pots permet une meilleure circulation de l'air et diminue l'humidité relative à proximité du feuillage. L'arrosage goutte à goutte évite les feuilles humides, limitant les conditions favorables au développement des maladies.	Une aération fréquente des serres entre deux arrosages et un bon ressuyage du substrat participent aussi à cette amélioration.
Contrôle à réception et Surveillance rigoureuse	Repérage précoce des sujets avec des symptômes suspects pour éviter une propagation incontrôlée, destruction par brûlure le plus rapidement possible.	
Traitements préventifs SDP	Deux semaines après repiquage, démarrage des traitements préventifs avec le SDP Inssimo pour que la plante soit préparée à une attaque par le pathogène de la rouille blanche *P. horiana*.	Au minimum 3 traitements préventifs Inssimo avec un intervalle de 2 semaines sont nécessaires pour que le chrysanthème puisse développer des défenses efficaces contre le pathogène. Les traitements servent à booster (potentialiser) la plante, un traitement ne suffit donc pas.

Crédit photos : Astredhor Stepp

Symptômes du TSWV (photo du haut) et de la rouille blanche (photo du bas), des maladies problématiques en culture de chrysanthème

Stratégie de gestion des ravageurs

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Ravageurs cibles :
Thrips, pucerons, chenilles

Objectifs :

- 100 % de chrysanthèmes sains, de belle qualité et commercialisables ;
- présence de thrips et de pucerons tolérée mais sans dégâts visibles.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Sélection variétale	La sensibilité des plantes est spécifique de la variété.	Privilégier des variétés moins sensibles aux ravageurs.
Panneaux englués jaunes	Piégeage des pucerons ailés et des thrips adultes pour limiter la dissémination des foyers et permettre une observation rapide des dynamiques de population de ravageurs. Mise en place dès l'installation de la culture et changement tous les 15 jours.	Il existe une bonne corrélation entre les ravageurs piégés et ceux présents sur la culture. Les panneaux permettent un suivi facile des populations et un piégeage de celles-ci.
Contrôle à réception et Surveillance rigoureuse	Observation visuelle de l'état sanitaire des jeunes plants afin d'agir rapidement. Surveillance tout au long de la culture pour vérifier l'efficacité des auxiliaires.	Indispensable avant de commencer la culture. En cas de détection de ravageurs, traitement correctif en PBI. Arrêt de la lutte biologique et correction chimique si nécessaire (avec des produits compatibles avec les auxiliaires).
Auxiliaires	Apport d'auxiliaires exogènes (acariens contre thrips en curatif, parasitoïdes contre pucerons en préventif) et maintien des populations indigènes avec des plantes relais afin de remplacer des interventions chimiques. Apports dès installation de la culture, renouvellement selon préconisations.	Nécessite une certaine technicité.
Bt	Application au début de l'installation des chenilles. Ce produit est uniquement efficace contre les premiers stades larvaires.	A appliquer dès le repérage des œufs ou des larves de stade L1.
Plantes de services	Deux types de plantes de services sont utilisées : des plantes relais (potentilles) qui attirent les auxiliaires et des plantes pièges qui attirent les ravageurs (tagètes, fleurs attirantes pour les thrips). Les plantes pièges sont détruites et renouvelées toutes les 2-3 semaines.	Les plantes pièges permettent un suivi facile et une bonne régulation des ravageurs.

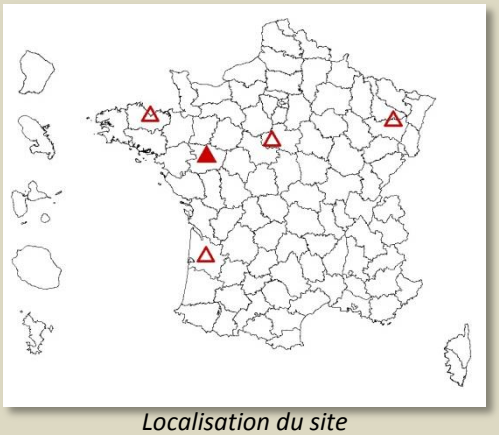
Crédit photos : Astredhor Stepp

Pucerons (photo du haut) et thrips (photo du bas), des ravageurs problématiques en culture de chrysanthème

SITE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : **HORTIPOT** – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pot, hors sol et sous abri



Localisation du site

Site : Arexhor Pays de Loire

Localisation : Centre Floriloire - 1 rue des magnolias –
49130 LES PONTS DE CE (47.43322, -0.542778)

Contact: **Tom HEBBINCKUYS** (tom.hebbinckuys@astredhor.fr)

Site en station expérimentale

Arexhor Pays de Loire
Fleurs hors sol et sous abris

L'AREXHOR Pays de la Loire, situé dans le bassin ASTREDHOR Loire Bretagne, est une station de l'institut national de l'horticulture ASTREDHOR. Auparavant regroupé avec le BHR (bureau de conseil et services en horticulture), elle est indépendante depuis 2009 permettant ainsi de se consacrer à plein temps à l'expérimentation. Implantée sur une surface d'environ 1 ha répartie entre surfaces hors-sol (couverte ou non) et de pleine terre, la station se consacre essentiellement à trouver des solutions alternatives aux produits phytopharmaceutiques pour les problématiques de ravageurs, maladies, adventices ou encore de régulation de croissance des végétaux. De plus, nous cherchons à optimiser les itinéraires techniques afin de baisser les coûts de production tout en assurant rendement et qualité des plantes.

Historique et choix du site

La station d'expérimentation de l'AREXHOR Pays de la Loire est située au milieu du bassin de production angevin regroupant environ 250 entreprises horticoles. Les différentes problématiques rencontrées en production sont donc nombreuses et la diffusion des résultats n'en est que facilitée. Les journées portes ouvertes de la station sont un moment privilégié pour la communication. Les participants y viennent très nombreux (environ une centaine), curieux de découvrir les nouvelles alternatives aux méthodes conventionnelles, de moins en moins pratiquées par les producteurs. Voilà plus de 15 ans que les alternatives aux produits de synthèse représentent une part importante des travaux de l'AREXHOR PL. La participation aux essais de DEPHY EXPE depuis leur mise en place était donc tout à fait naturelle et dans la continuité des travaux menés.

Interactions avec d'autres projets

La majorité des projets de l'AREXHOR PL (90 %) ont pour objectif de réduire les intrants, mieux cibler et positionner la Protection Biologique Intégrée (PBI) et réduire les coûts de production. Les interactions sont donc très nombreuses entre ces divers projets et les essais DEPHY HORTIPOT. Les résultats obtenus dans DEPHY sont largement appliqués aux autres essais et inversement. C'est le cas par exemple de la plante-piège contre l'aleurode en culture de *Dipladenia*.

Le mot du responsable de site

« La réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires est une priorité au sein des essais de l'AREXHOR Pays de la Loire. La lutte chimique systématique est de moins en moins pratiquée de par l'émergence de méthodes alternatives. Celles-ci auparavant coûteuses et pouvant faire peur aux producteurs sont désormais ancrées dans les mœurs et compétitives. Toutes les avancées du réseau ASTREDHOR permettent de les appliquer sereinement en réduisant les risques d'échec, en garantissant qualité et rendement. Le projet DEPHY permet de continuer à affiner ces pratiques, réduire leur coûts et ainsi participer à leur propagation, ceci dans notre intérêt à tous ».

Systèmes DEPHY testés

Trois cultures de plantes en pot sont réalisées à l'AREXHOR PL. Tout d'abord le *Pelargonium* de janvier à avril environ. S'en suit une culture d'*Hibiscus* durant l'été et enfin la culture de poinsettia à l'automne pour un objectif de vente à Noël. Elles représentent des cultures importantes pour la région, apportant ainsi une dimension locale importante pour la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Pelargonium Innovant	2012-2015	Non	150 m²	Pelargonium	Plantes en pot	> 50 %
Poinsettia Innovant	2012-2018		22 m²	Poinsettia		> 50 %
Hibiscus Innovant	2012-2014		70 m²	Hibiscus rosa-sinensis		> 50 %

Dispositif expérimental et suivi

> Dispositif expérimental

Au vu des adaptations à mettre en place pour les itinéraires innovants et la place disponible dont dispose la station, les essais n'ont été réalisés qu'avec une seule répétition. Pour les essais en production, la place était disponible mais l'investissement en temps et en matériel a limité encore une fois l'essai à une seule répétition.

PELARGONIUM : Plusieurs espèces de *Pelargonium* (lierre à fleurs simples, fleurs doubles ou zonales) ainsi que différentes variétés ont été testées. La régulation de croissance se faisait par stimulation mécanique répétée des apex (principe de la « thigmomorphogenèse ») avec un ou deux allers-retours par jour. Le contrôle des ravageurs et maladies était réalisé par PBI : lâchers d'auxiliaires prioritairement et suivant des règles de décisions, passage à la lutte chimique si la pression devenait trop importante tout en choisissant rigoureusement les produits.

HIBISCUS : Les modalités sont les mêmes que pour le *Pelargonium*, l'*Hibiscus* répondant bien aux stimulations mécaniques répétées permettant un bon contrôle de la croissance sans utiliser de produit de synthèse.

POINSETTIA : Cette culture étant trop fragile pour être stimulée par bâche, les moyens de lutte alternative s'orientent principalement vers un contrôle des aleurodes par utilisation de plantes-pièges et d'auxiliaires.

Parcelle innovante (présence de plantes-pièges contre aleurodes) en culture de poinsettia à l'AREXHOR PL

Dispositif de stimulation chez un producteur en culture de *Pelargonium*

Système de référence :

Deux modalités sont systématiquement testées. L'itinéraire innovant est comparé à un itinéraire classiquement réalisé en production, qui nous sert de système de référence. De cette façon, les deux modalités sont strictement dans les mêmes conditions (abri, T°C, arrosage, densité de plantes…) et peuvent être comparées de façon rigoureuse.

Aménagements et éléments paysagers :

Les différentes cultures se réalisant sous serre, des éléments paysagers ne peuvent être mis en place. Les aménagements ne sont alors que matériel puisque l'itinéraire innovant nécessite généralement un charriot d'irrigation. Celui-ci est modifié de façon à pouvoir y installer une bâche plastique qui réalisera les stimulations par le toucher à chaque passage. Ces bâches étaient enlevées au moment des arrosages afin de ne pas gêner celui-ci.

> Suivi expérimental

Un suivi hebdomadaire des maladies et ravageurs est réalisé. Les points de notations sont au nombre de 30, répartis aléatoirement dans les parcelles et couvrant les différentes espèces ou variétés en présence. Des parcelles fluctuantes peuvent être ajoutées pour suivre de façon précise l'évolution des foyers une fois les lâchers ou les traitements réalisés. Les classes de notations se présentent comme suit :

Cibles \ Classes	1	2	3	4	5
thrips	absence	1	2-3	4-7	8-15
pucerons	absence	1-3	4-10	11-30	> 30
aleurodes	absence	1-3	4-10	11-30	> 30
botrytis	absence	1 F	2-3 F	> 3 F	
tétranyques	absence	présence	bcp	toile	
momies/parasito	absence	1-2	3-10	> 10	
phytoseides	absence	1-2	3-10	> 10	

Contexte de production

> Conditions culturales

La majorité des essais se sont déroulés à la station sous serre verre ou sous tunnel plastique. Les cultures sont généralement mises en place après un vide sanitaire, permettant de repartir dans de bonnes conditions et éviter d'arriver rapidement à des situations incontrôlables. La gestion des ouvrants, du chauffage et des écrans thermique/ombrage est automatique par l'intermédiaire d'une centrale de programmation Hunter ICC.

> Socio-économique

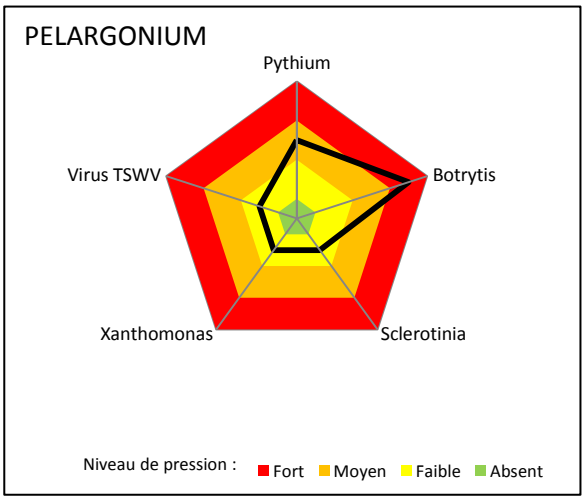
Les espèces étudiées ont été choisies pour leur poids économique. En effet, le *Pelargonium* est la principale culture de printemps en terme de quantité vendue (avec plusieurs millions produits rien que dans le bassin angevin), le poinsettia est la principale production automnale. De par les quantités produites, les utilisations de produits phytosanitaires sont fréquentes, massives et représentent un coût important. Une réduction de leur utilisation est donc profitable d'un point de vue économique pour les entreprises. Ajouté à cela, la demande par les employés de réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires est de plus en plus fréquente, conscients de la mise en œuvre régulière de pulvérisations et ainsi soucieux de leur santé.

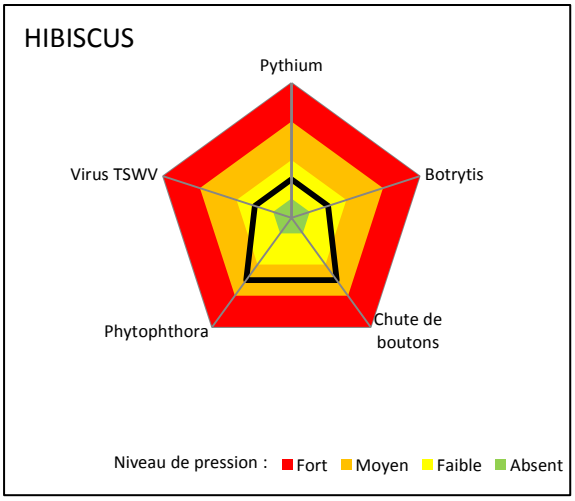
> Environnemental

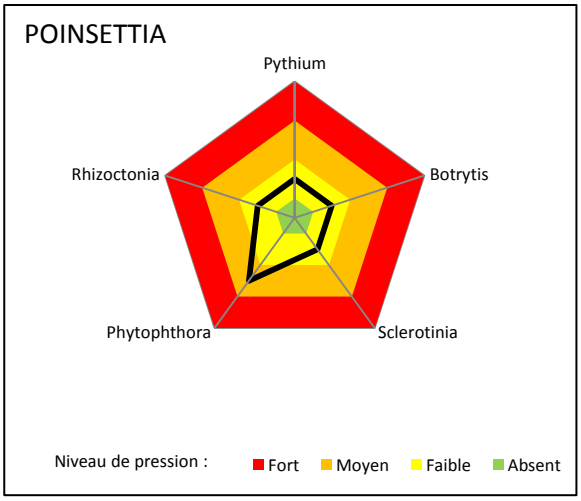
Les effets néfastes des produits phytosanitaires sur l'environnement sont bien connus. C'est pourquoi, leur réduction, avec un objectif de 50 %, est primordiale pour la qualité des eaux, les organismes aquatiques et aériens ainsi que, par voie directe ou indirecte, pour l'homme. De par ces aspects socio-économiques et environnementaux, l'enjeu de la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires est donc très important.

> Maladies

Les trois cultures ici présentes sont assez peu sensibles aux maladies. Les premières séries de *Pelargonium*, repiquées fin décembre ou en janvier, sont davantage sensibles au *Botrytis*. L'humidité post-arrosage couplée à un séchage lent du fait du peu d'ensoleillement permet au *Botrytis* de se développer. Le *Pythium* est également une des causes de pertes de jeunes plants. La culture d'hibiscus est quant à elle plutôt sensible au *Phytophthora* et à la chute de boutons, traduisant un désordre physiologique. Enfin, la culture de poinsettia est peu sensible aux différentes maladies. Si la culture n'est pas abondamment arrosée au démarrage, les plants sont ensuite suffisamment robustes pour lutter contre les pathogènes.

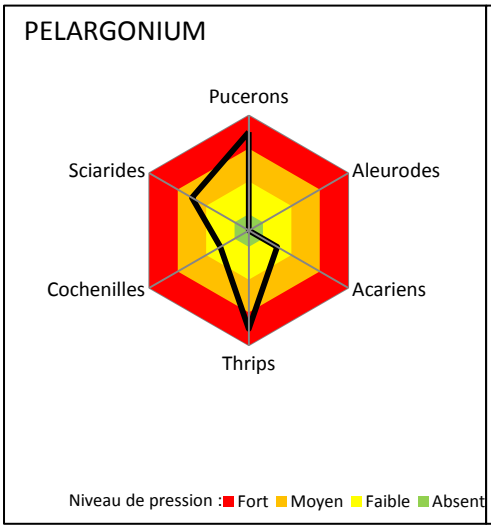


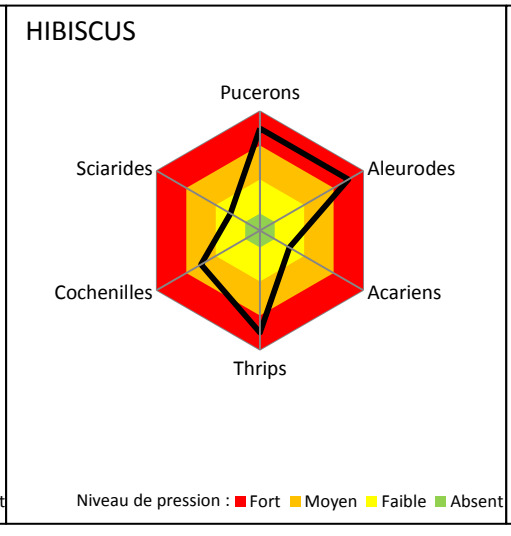


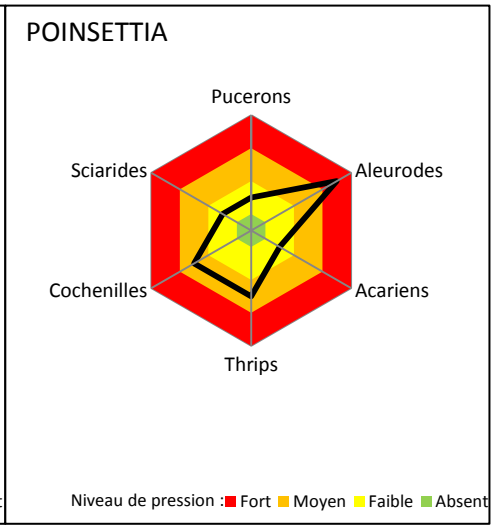


> Ravageurs

Les thrips comme les pucerons sont des ravageurs des trois cultures, avec des pressions plus ou moins fortes. La rapidité d'apparition des dégâts sur les cultures ainsi que leur intensité dépendront aussi de l'espèce de puceron en présence. A ceux-ci s'ajoutent les sciarides pour le *Pelargonium* qui peuvent être problématiques en début de culture. L'aleurode (*Bemisia tabaci* notamment) est un des ravageurs principal pour la culture d'*Hibiscus* mais aussi et surtout sur poinsettia où les dégâts sont d'ordre esthétique et physiologique.







> Adventices

Les trois cultures se déroulant sous serre, elles ne sont pas confrontées à un problème d'adventices.

Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Horticulture

SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT - Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Site : ASTREDHOR, station des Pays de la Loire

Localisation : Centre Floriloire, 1 rue des magnolias
49130 LES PONTS DE CE
(47.43322, -0.542778)

Système DEPHY : Poinsettia Innovant

Contact : **Tom HEBBINCKUYS** (tom.hebbinckuys@astredhor.fr)

Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Poinsettia innovant avec utilisation de plantes-pièges

Site : station d'expérimentation
Durée de l'essai : 6 ans (2012-2017)
Espèces : *Euphorbia plucherrima* (poinsettia)
Situation de production : tablettes de culture, sous serre chauffée
Type de production : culture en pots
Conduite : Protection Biologique Intégrée (PBI)
Dispositif expérimental : 40 m² sous serre chauffée, sans répétition
Système de référence : de 2012 à 2014 l'itinéraire de référence dit « conventionnel » était basé sur une protection des cultures uniquement chimique. En 2015, le système de référence a évolué pour devenir une stratégie PBI (Protection Biologique Intégrée) puisque celle-ci est de plus en plus utilisée en entreprises.

Origine du système

Les leviers testés au sein de ce système de culture sont essentiellement issus de projets antérieurs tels que le projet « REGAL » concernant la régulation de croissance par stimulation mécanique répétée des apex (thigmomorphogénèse) ou encore le projet « PP-Aubergines » pour ce qui concerne l'utilisation d'aubergine comme plante-piège de l'aleurode.

Les expérimentations menées dans le cadre de DEPHY EXPE HORTIPOT permettent l'utilisation simultanée de plusieurs leviers sur une même culture, ici le poinsettia, afin de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport à l'IFT du système de référence

Mots clés

Plantes-pièges – Aleurodes – Aubergines – Auxiliaires

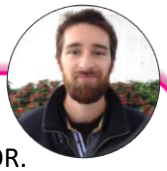
Stratégie globale

Efficience ★☆☆☆☆
Substitution ★★★★☆
Reconception ★★☆☆☆

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires



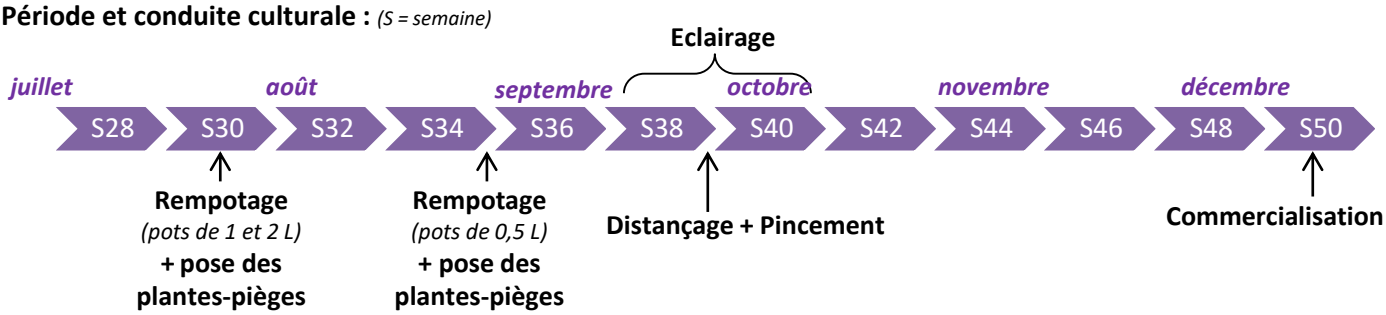
Le mot du pilote de l'expérimentation

« La réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires est une priorité au sein des essais de l'ASTREDHOR. La lutte chimique systématique est de moins en moins pratiquée de par l'émergence de méthodes alternatives. Celles-ci auparavant coûteuses et pouvant faire peur aux producteurs sont de plus en plus ancrées dans les mœurs et compétitives. Toutes les avancées du réseau ASTREDHOR permettent de les appliquer sereinement en réduisant les risques d'échec, en garantissant qualité et rendement. Le projet HORTIPOT permet de continuer à affiner ces pratiques, réduire leurs coûts et ainsi participer à leurs propagations, ceci dans notre intérêt à tous. » *T. HEBBINCKUYS*

Caractéristiques du système

Espèces	Variétés	Substrat	Contenant	Densité	Irrigation	Fertilisation
Euphorbia pulcherrima	Bella Italia Red ; Premium Red ; Bravo Bright Red ; Ice Crystal ; Lipstick Pink ; Citric ; Jubilee Jingle Bells ; Autumn leaves	Peltracom 525DA	Pots de 2 L, pots de 1 L et pots de 0,5 L	Deux densités finales : 11 pots/m² pour les 1 et 2 L et 17 pots/m² pour les 0,5 L	Subirrigation des tablettes de culture	Engrais enrobé 11-11-18 à la dose de 3 g/L

Période et conduite culturale : *(S = semaine)*



Eclairage : le poinsettia étant une plante de jour court, la culture est éclairée fin septembre afin d'allonger la durée du jour. Cela permet de retarder l'initiation florale, favorisant ainsi la croissance des plantes et garantissant des bractées colorées au moment de la vente en décembre.

Infrastructures agro-écologiques : plantes de services

Aubergine au sein d'une culture de Poinsettia – Crédit photo : Astredhor, station des Pays de la Loire

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques

Qualité

- Obtenir une qualité de production comparable à ce qui se fait en conventionnel à la fois en terme d'architecture (hauteur, ramifications) et de tolérance de bioagresseurs (pas ou peu de traces)

Maîtrise des bioagresseurs

Maîtrise des ravageurs

- Maîtriser les populations d'aleurodes (principal ravageur) mais également de thrips, de cochenilles, de *Duponchelia* ou encore de pucerons

Environnementaux

IFT

- Objectif de réduction de l'IFT de 50 % *

Toxicité des produits

- Mieux choisir les produits utilisés en fonction de leur toxicité et de leur compatibilité avec une stratégie de PBI

Socio-économiques

Marge opérationnelle

- Avoir une marge opérationnelle au minimum équivalente à celle de la stratégie conventionnelle du système de référence tout en conservant une qualité de production

Qualité de travail

- Avoirs de meilleures conditions de travail de par la réduction des produits phytosanitaires

** Par rapport au système de référence*

Résultats sur les campagnes de 2012 à 2016

> Maîtrise des bioagresseurs

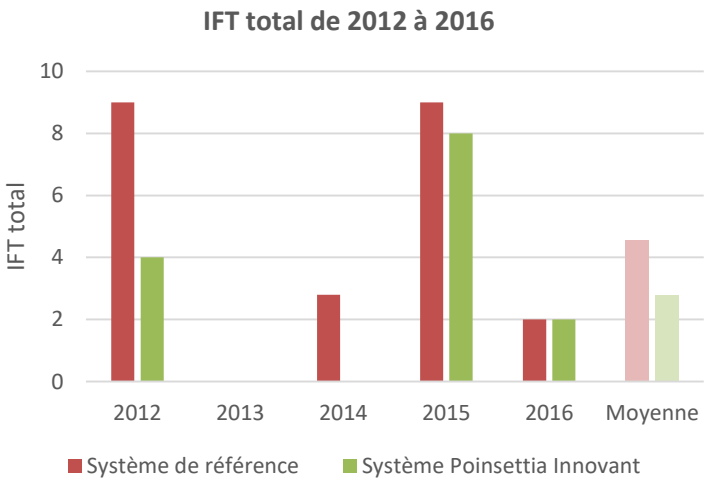
Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des leviers utilisés : *vert et ++ = très satisfaisant, vert et + = satisfaisant, jaune = neutre, gris = non concerné (non concerné : pour la régulation de croissance cela signifie que ce sont des années où la régulation n'était pas nécessaire ; pour les ravageurs, cela signifie que ce sont des années où les ravageurs concernés étaient absents, les leviers n'ont donc pas été mis en place).*

	2012	2013	2014	2015	2016
Régulation de croissance		+	+		
Aleurodes	++	++			++
Cochenilles		++	++	+	

Le ravageur principal en culture de poinsettia est l'aleurode et plus particulièrement *Bemisia tabaci*. Son développement rapide et sa fécondité élevée aboutissent à une situation difficilement gérable et coûteuse si le ravageur n'est pas contrôlé dès son apparition. L'utilisation d'aubergines comme plantes-pièges permet d'en faciliter la gestion. Contrairement aux autres années, en 2015 les aubergines ont été placées trop tardivement par rapport à l'apparition des aleurodes, laissant ce ravageur s'installer dans la culture. Une aspiration fréquente des feuilles d'aubergines couplée à un effeuillage régulier a permis d'éviter une situation apocalyptique mais néanmoins inacceptable pour un producteur (500 adultes aleurodes par plante au moment de la vente). En 2012, 2013 et 2016, les aubergines et les lâchers d'auxiliaires ont été suffisants pour maîtriser les populations d'aleurodes à un coût raisonnable.

Concernant les cochenilles, l'utilisation de prédateurs tels que les chrysopes en alternative aux produits phytosanitaires apporte un résultat très satisfaisant. Il est en revanche impératif d'agir dès les premières cochenilles observées afin de rester dans des coûts raisonnables et optimiser l'efficacité. Cette stratégie a été mise en place en 2013, 2014 et 2015 lorsque le ravageur était présent, aboutissant à un très bon contrôle de celui-ci.

> Performances environnementales



Les IFT comprennent des régulateurs et des produits insecticides. Pour le système de référence, des produits chimiques sont utilisés jusqu'en 2014 et ensuite de la PBI est également mise en œuvre. Nous pouvons constater qu'il existe une grande variabilité entre les années. L'année 2013 a été exempte de ravageurs alors que l'année 2015 a subi la plus forte pression que nous ayons connue. Pour ces raisons, l'IFT de cette année là est très important dans le système Poinsettia Innovant (8) alors qu'il ne dépasse jamais 4 au maximum les autres années. Lors des saisons « normales » en pression d'aleurodes, l'IFT dans le système Innovant est soit nul, soit très faible (uniquement des régulateurs de croissance). Les plante-pièges contribuent à une bonne gestion des ravageurs et permettent ainsi de se passer d'insecticides.

Au total sur les 5 années d'essais DEPHY EXPE HORTIPOT, l'IFT du système Poinsettia Innovant est en moyenne de 2,8 contre 4,6 pour le système de référence, soit une réduction de presque 40 %.

> Performances socio-économiques

Le système Poinsettia Innovant implique non seulement l'utilisation de produits moins nocifs pour l'applicateur et l'environnement mais a également comme objectif d'obtenir davantage de plantes de bonne qualité et ainsi d'augmenter le chiffre d'affaire.

Chiffre d'affaire et marge opérationnelle du système Poinsettia Innovant par rapport au système de référence et niveaux de satisfaction

	2013	2014	2015	2016	Moyenne
Chiffre d'affaire	+ 6,5 %	+ 20 %		- 6,4 %	+ 6,7 %
Marge opérationnelle	+ 8 %	+ 25 %		- 20 %	+ 4,3 %

vert : résultat satisfaisant ; rouge : résultat non satisfaisant ; gris : non concerné

Cette augmentation permet de gommer le surcoût engendré par le suivi des plantes-pièges et lâchers d'auxiliaires comparativement à une stratégie chimique. Les chiffres de l'année 2015 n'ont pas été présentés car la culture n'était pas vendable en fin d'essai. L'année 2016 est marquée par un résultat moins satisfaisant pour le système Innovant en raison du test d'un nouveau produit qui a laissé des marques sur le feuillage et ainsi causé une dépréciation esthétique.

Zoom sur l'élimination du melon comme plante-piège et l'importance du choix variétal des aubergines

Au cours d'un projet annexe visant à optimiser l'efficacité des plantes-pièges, le melon (*Cucumis melo*) a été identifié comme plus attractif vis-à-vis de *Bemisia tabaci* que l'aubergine. Celui-ci a donc naturellement été testé en culture de poinsettia. L'efficacité s'est révélée très satisfaisante mais un problème s'est posé, à savoir, la **sensibilité du melon à l'oïdium**. Dès fin septembre le melon n'est plus utilisable car l'oïdium est trop développé et compromet l'attractivité du melon. **L'aubergine est donc à conserver comme plante-piège de l'aleurode.**

Des **tests variétaux d'aubergines** ont également été menés par notre partenaire du CIRAD Montpellier afin d'identifier une des variétés les plus sensibles. En laboratoire, la variété 'Dourga' s'est révélée être celle hébergeant le maximum d'aleurodes. Cependant, une fois en conditions de production, la variété 'Bonica' (utilisée depuis 2011) reste la plus efficace pour concentrer les populations d'aleurodes. **La variété 'Bonica' est donc celle à utiliser pour aider au contrôle des aleurodes.**

Crédits photos : Exploitation Lycée du Fresne

Plant d'aubergine comme plante-piège au sein de la culture de Poinsettia

Transfert en exploitations agricoles

Le transfert en production est timide notamment car les plantes-pièges sont perçues comme une charge de travail supplémentaire car il faut les surveiller et les effeuiller toutes les deux semaines. Cependant, le temps passé à gérer ces plantes de services permet d'économiser du temps de traitement.

Exemple d'un transfert en production : Initialement à l'exploitation du Lycée du Fresne, l'IFT insecticide contre l'aleurode était de 5 (produits compatibles PBI), correspondant à une moyenne basse puisque les entreprises voisines peuvent aller jusqu'à un IFT de 12. Depuis 2012 et jusqu'à 2016 (période d'utilisation des aubergines), l'IFT insecticide a été réduit à 0 tout en gérant de manière très efficace les aleurodes. La culture a conservé une qualité tout à fait satisfaisante et l'acheteur a renouvelé son contrat chaque année.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

La méthode d'utilisation des plantes-pièges est déjà bien rodée avec l'aubergine et la variété Bonica. L'efficacité est démontrée par les divers essais en stations d'expérimentation et par l'exemple de l'entreprise mentionnée ci-dessus qui l'utilise depuis 2012 et qui a pu réduire son IFT insecticide de 5 à 0.

Une des **améliorations possibles** est la **réduction du coût des lâchers d'auxiliaires** en parallèle des plantes-pièges. Pour cela, une source de nourriture alternative, telle que le pollen par exemple, pourrait être un levier à utiliser de façon à améliorer le maintien des auxiliaires dans la culture. En l'absence de proies, ou si elles sont en nombre très réduit, le pollen permet de conserver les auxiliaires dans la culture et permet d'espacer les lâchers. De ce fait, le coût global de la PBI est moins important.

Des **perspectives** sont également à l'étude en utilisant une **plante-réservoir de parasitoïdes**, dans l'idée encore une fois d'espacer voire d'arrêter les lâchers d'auxiliaires répétés.

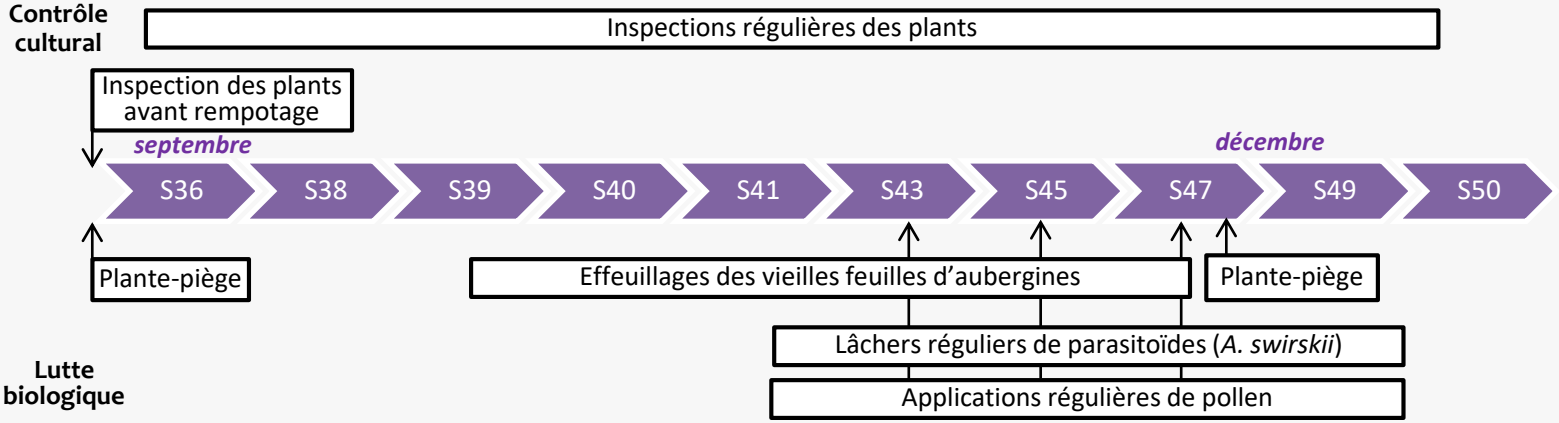
Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SITE

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

*Document réalisé par **Tom Hebbinckuys**, ASTREDHOR, station des Pays de la Loire*

Stratégie de gestion des ravageurs

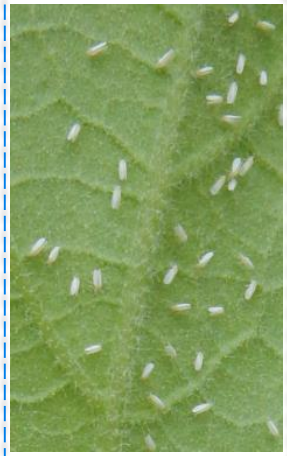
Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Ravageur cible :
Aleurode du tabac
Bemisia tabaci

Objectifs :
Maîtriser les populations d'aleurodes et obtenir une qualité commerciale de la culture au moins équivalente au conventionnel tout en optimisant les coûts de la stratégie PBI

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Inspections régulières des plants et inspection avant rempotage	Observations à réception puis de façon hebdomadaire de 30 points de notation répartis aléatoirement au sein de la culture pour y détecter les aleurodes mais aussi tout autre bioagresseur.	Il est indispensable de détecter les premiers individus rapidement (à l'aide des observations mais aussi des aubergines et/ou de panneaux jaunes englués) afin de réagir et enclencher le calendrier de lâchers et d'interventions sur plantes-pièges sans tarder. Si les réactions sont trop tardives la situation devient extrêmement difficile à gérer et très coûteuse.
Plante-piège	Disposition des plantes-pièges dès le rempotage (deux aubergines pour 7 m²) et observations hebdomadaires pour une détection précoce des premiers adultes et le suivi de leur quantité en cours de culture. Rajout de 2 aubergines supplémentaires en fin de culture.	Bien placer les plantes-pièges dès le rempotage de la culture pour s'assurer de l'efficacité de la méthode. Bien veiller à garder ces plantes en bonne santé (irrigation, fertilisation) pour qu'elles soient un maximum attractive.
Effeuillages des feuilles d'aubergine	Toutes les deux semaines environ, les vieilles feuilles d'aubergines hébergeant les larves sont retirées de façon à éviter l'émergence des adultes et ainsi casser le cycle de reproduction des ravageurs.	
Lâchers de parasitoïdes	Des acariens prédateurs de type *Amblyseius swirskii* sont également lâchés à la dose de 50 ou 100 individus par m² sur les plantes-pièges et la culture.	En cas d'infestation trop importante, des actions mécaniques peuvent être envisagées pour exterminer un maximum d'adultes en peu de temps. L'aspiration des feuilles d'aubergines est une possibilité.
Applications de pollen	Applications régulières de pollen (500 g/ha).	Les résultats sont encore plutôt aléatoires quant à l'efficacité de cette méthode.



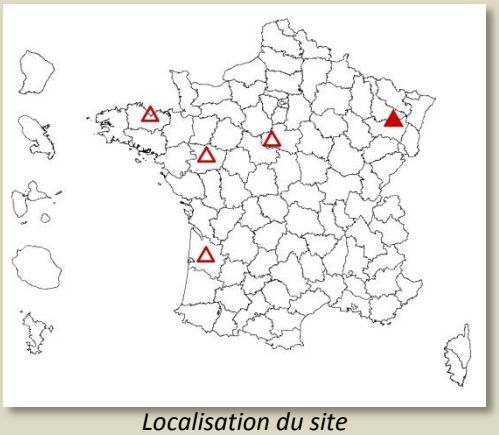
Aleurodes adultes sous une feuille d'aubergine en 2015 – Crédit photo : T. Hebbinckuys, ASTREDHOR

Horticulture

SITE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pot, hors sol et sous abri



Localisation du site

Site : Arexhor Grand Est

Localisation : 28 rue du Chêne - 88700 ROVILLE AUX CHENES
(48.38172, 6.605566)

Contact : **Marie-Anne JOUSSEMET** (arexhor@astredhor.fr)

Site en station expérimentale

Arexhor Grand Est
Fleurs hors sol et sous abris

Station constituante de l'unité de bassin ASTREDHOR Grand Est, AREXHOR Grand Est a été créée en 1989. Membre de l'Institut Technique ASTREDHOR, elle regroupe près de 200 adhérents (horticulteurs, pépiniéristes, producteurs de sapin de Noël et collectivités).
Dotée d'une équipe de 5 personnes, la station réalise des essais en plantes en pot, pépinière hors-sol et pleine terre et sur plantes vivaces. Elle dispose pour cela de plus d'un hectare dédié à la recherche appliquée. Décidés en concertation avec les producteurs adhérents, les essais visent à :

- Améliorer les techniques de culture (fertilisation, irrigation, température) ;
- Développer les méthodes alternatives aux produits phytosanitaires (Protection Biologique Intégrée -PBI-, paillages, extraits de plantes, variétés…) ;
- Innover (fleurs comestibles, aquaponie, aéroponie, phytoremédiation…).

Historique et choix du site

AREXHOR Grand Est est la seule station d'expérimentation du nord-est de la France. Ainsi, elle complète les essais nationaux et DEPHY EXPE par ses contraintes climatiques spécifiques (notamment gelées) et ses modes de production différents (périodes de mise en culture allongées). Elle sert donc de référence pour les producteurs de l'est de la France.
C'est pourquoi, dès 2012, l'AREXHOR Grand Est a intégré le groupe ECOPHYTO DEPHY EXPE. Déjà impliquée depuis sa création dans le développement de méthodes alternatives, elle souhaite aller plus loin en transposant ces techniques en entreprise et en échangeant toujours plus avec les autres régions de France. Le projet DEPHY EXPE complète ainsi parfaitement les essais déjà proposés en station : fertilisation organique, régulateurs de croissance, méthodes alternatives dans la lutte contre les bio-agresseurs.

Interactions avec d'autres projets

DEPHY EXPE HORTIPOT interagit avec les autres essais menés en station issus de Programmes Nationaux, Régionaux ou en autofinancement. Il est également mis en avant lors de journées techniques auprès des producteurs. Il est enfin en relation directe avec le groupe DEPHY FERME porté par le GIE FPSO, membre du projet DEPHY EXPE.

Le mot du responsable de site :

« Depuis plusieurs années, la station conduit, à la demande des producteurs, des essais qui visent la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires. Il s'agit non seulement de la biotisation du substrat mais également de mesurer l'efficacité de différents extraits de fermentés de plantes. La mise en œuvre du programme DEPHY, avec l'optimisation de la PBI, complète le programme régional. Ainsi, c'est l'ensemble de la surface de serre verre (500m²) qui est conduit avec les méthodes alternatives. Le fait de travailler sur des végétaux leaders comme le géranium (encore près de 50% des ventes de printemps) et le poinsettia (qui marque avec le démarrage de sa commercialisation à la Saint Nicolas la période de l'Avent) mobilise les professionnels en attente de résultats concrets. Enfin, la combinaison de ces nouvelles pratiques avec l'abaissement des températures de culture permet un raisonnement global, en conformité avec le vécu des entreprises. »

Systèmes DEPHY testés

Les systèmes testés sont définis selon les cultures les plus représentées à l'échelle régionale, trouvant donc un écho important auprès des producteurs adhérents. Ce sont donc des cultures à fort enjeu environnemental qui sont étudiées et leurs bioagresseurs sont bien identifiés (principalement thrips, pucerons et aleurodes).

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Pelargonium Innovant	2012-2015	Non	50 m²	Pelargonium	Plantes en pot	> 50 %
Poinsettia Innovant	2012- …		100 m²	Poinsettia		> 50 %

Dispositif expérimental et suivi

> Dispositif expérimental

Pour le pelargonium en 2015, la volonté du projet DEPHY EXPE HORTIPOT a été de travailler en entreprise. Ainsi, en raison de contraintes de production, seule la modalité innovante a été envisagée. Deux variétés sont testées, Pelargonium peltatum Impérial (844 plantes) et Lilas (224 plantes).

Pour le Poinsettia, cinq variétés sont utilisées pour un total de 649 plantes (236 Bella Italia Red, 236 Prestige Sunrise, 59 Citric, 59 Jubilee Jingle Bells, 59 Premium Ice Crystal).

Photo de l'essai pelargonium DEPHY EXPE

Photo de l'essai poinsettia DEPHY EXPE

Système de référence :

Les systèmes de référence étaient jusque-là des systèmes conduits en gestion conventionnelle raisonnée, représentative des pratiques des producteurs. Néanmoins, au vu des résultats très encourageants obtenus les années précédentes avec des itinéraires innovants, ce sont eux qui, en 2015 servent de référence pour tester des solutions encore plus innovantes. Les traitements ne sont donc réalisés que lorsque des seuils de présence de ravageurs sont franchis et que les auxiliaires ne suffisent plus à enrayer leur progression.

Aménagements et éléments paysagers :

Aucun aménagement paysager extérieur n'est spécifiquement présent. Toutefois, la station est à la campagne et est entourée de pelouse et haies. De nombreux auxiliaires indigènes sont favorisés et présents (syrphes, parasitoïdes…).

De plus, la culture de poinsettia raisonnée fait intervenir des plantes de service (aubergine) disséminées dans la serre.

> Suivi expérimental

NOTATIONS-MESURES :

Les populations de ravageurs et d'auxiliaires sont suivies hebdomadairement sur plantes (60/modalité), plantes pièges (5/modalité) mais aussi sur panneaux jaunes (2/modalité).

CLIMAT :

Les conditions climatiques sont enregistrées (température, hygrométrie…) pendant toute la durée de l'essai.

Contexte de production

> Conditions culturales

- Pelargonium : Culture à froid (1.5°C sous tablette et 4°C de consigne en aérien), gestion précise et raisonnée de l'arrosage par une aspersion à la lance. Pas de régulateur de croissance chimique (réalisation d'un pincement et températures limitantes). Culture en serre, sur tablette.
- Poinsettia : cultivé sous serre en conditions contrôlées : gestion de la température, de l'aération, de l'hygrométrie, de l'ombrage et de l'irrigation assistées par ordinateur grâce à des sondes en serre. Consignes de température imposées : 15°C jour/15°C nuit. Culture sur tablettes de subirrigation pour une meilleure homogénéité de l'arrosage. Par ailleurs, une ferti-irrigation est apportée. La subirrigation permet de travailler en circuit fermé et de ne pas libérer de matières fertilisantes dans l'environnement. Le substrat employé est adapté à la culture (drainant pour éviter les excès d'eau).

> Socio-économique

Les conditions climatiques continentales du territoire entraînent une augmentation importante du poste chauffage qui grève la marge des entreprises. Envisager des systèmes de culture plus frais permet non seulement de réduire ce coût mais ralentit aussi le développement des ravageurs. L'équilibre reste cependant délicat afin de ne pas entraîner de retard de développement ou de floraison du végétal. De plus, la quasi-totalité des entreprises réalise de la vente directe. Les serres doivent donc être accessibles chaque jour pour les clients et les produits chimiques possèdent des délais de réentrée freinant le commerce d'où un véritable intérêt pour les méthodes alternatives.

> Environnemental

La visibilité des entreprises est indispensable à la vente lorsque celle-ci est directe. Aussi, la majorité des producteurs se situe en zone habitée, tout comme l'AREXHOR Grand Est. Les enjeux de santé publique y sont donc plus prégnants.

> Maladies

La culture de Pelargonium étant arrosée par-dessus et les conditions de culture étant à basse température, le botrytis et l'alternaria sont en terrain favorable.
Le poinsettia quant à lui est plus exposé à des problématiques fongiques plus facilement contrôlées par un substrat drainant et des arrosages limités et en subirrigation. Le botrytis peut être présent en début de culture lorsque l'arrosage est encore sur le pot.

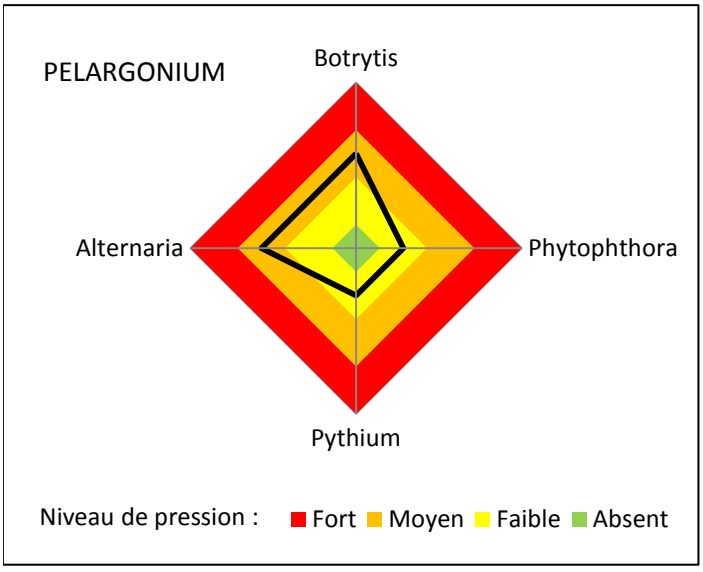


Figure 1: Niveaux de pression maladies sur pelargonium

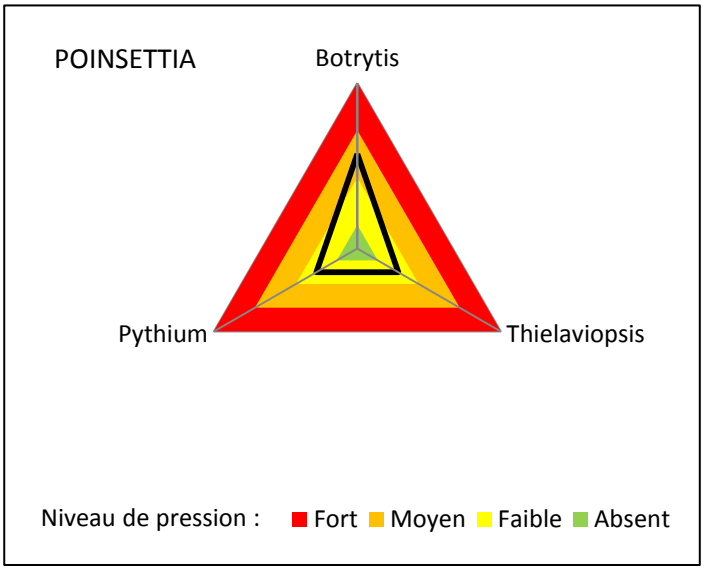


Figure 2: Niveaux de pression maladies sur poinsettia

> Ravageurs

En culture de pelargonium et en conditions de production professionnelle, trois risques ravageurs se démarquent : les sciarides, les pucerons et les thrips.
Les sciarides sont présentes en début de culture, dès les premières semaines après l'empotage. Elles peuvent en cas de forte pression, nuire gravement à l'enracinement et conduire au dépérissement des plantes.
Les pucerons et les thrips quant à eux sont vecteurs de virus et se multiplient très rapidement suivant les températures sous serres. Ils provoquent des crispations de feuilles, des décolorations et déprécient les fleurs.

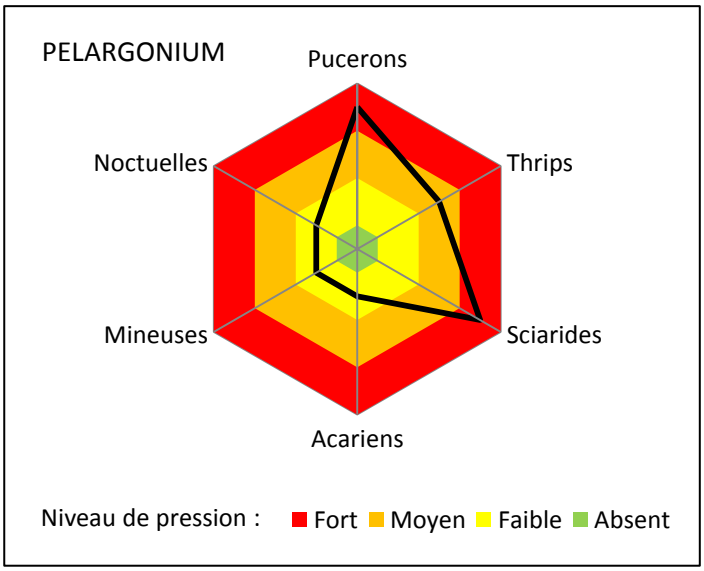


Figure 3: Niveaux de pression ravageurs sur Pelargonium

Pour le poinsettia, la mise en culture intervient alors que les vides sanitaires n'ont pas encore été réalisés. Aussi, les thrips peuvent se déplacer et venir contaminer les poinsettias. Ils sont responsables de déformation des feuilles et décoloration des bractées.
Les pucerons en revanche ne supportent guère la toxicité de la sève des euphorbes ce qui explique leur absence sur poinsettia.
Les aleurodes représentent la plus grande problématique sur poinsettia. Piqueurs-suceurs, ces ravageurs peuvent eux aussi transmettre des virus et des prélèvements trop importants de sève affaiblissent les plantes. Par ailleurs, en cas de surpopulation, de la fumagine peut apparaître, abaissant encore la qualité commerciale.

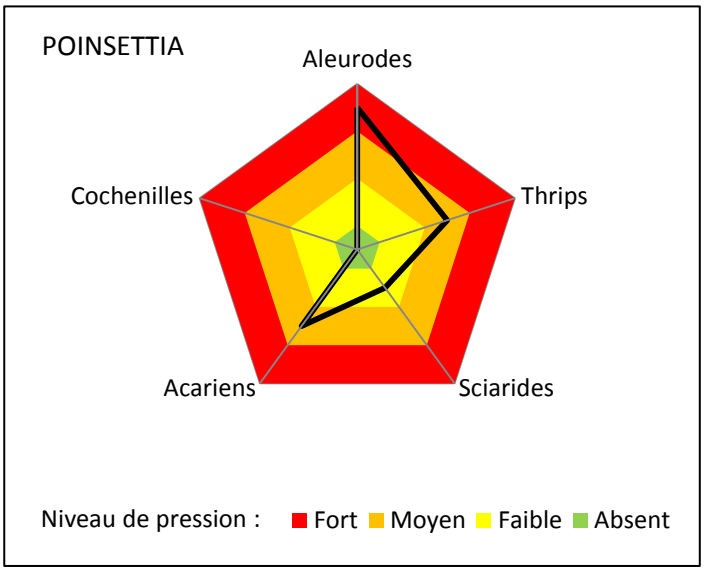


Figure 4: Niveaux de pression ravageurs sur Poinsettia

> Adventices

Les cultures de pelargonium et poinsettia sont réalisées sous serre en hors-sol sur tablette.
La pression adventice est donc négligeable comparée à celle des maladies et ravageurs.

> Autres risques

En culture de pelargonium, les œdèmes à la face inférieure des feuilles peuvent être la conséquence de désordres physiologiques (dus au froid, à l'arrosage…) et ne sont pas seulement dus à des piqûres de thrips.
Pour le poinsettia, une attention particulière est portée à la qualité de la fertilisation. Des carences peuvent en effet affaiblir la plante et la rendre plus sujette aux attaques de bio-agresseurs.

Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Horticulture

SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Site : Arexhor Grand Est

Localisation : 28 rue du Chêne – 88700 ROVILLE AUX CHENES

(48.38172, 6.605566)

Système DEPHY : Pélargonium Innovant

Contact : Marie-Anne JOUSSEMET (marie-anne.joussemet@astredhor.fr)

Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Culture de Pelargonium en Protection Biologique Intégrée

Site : station expérimentale
Durée de l'essai : 2012 - 2017
Espèce : géranium (*Pelargonium)*
Situation de production : hors sol et sous abris
Type de production : plantes en pot
Conduite : innovante

Dispositif expérimental : 100 m² reconduits annuellement avec différentes variétés

Système de référence : un système de référence représentatif des pratiques des horticulteurs est présent sur le site. Ce système permet un calcul annuel de l'IFT de référence. Depuis 2016, ces données sont complétées par celles recueillies au sein du groupe DEPHY FERME Horticulture lorrain.

Origine du système

En 2016, 811 millions d'euros ont été consacrés à l'achat de végétaux d'extérieur. Le géranium représente à lui seul 13 % des sommes dépensées. Qualifié souvent de plante de grand-mères, il arrive néanmoins sur la première marche du podium avec plus de 105 millions d'euros de vente (*Source : Panel consommateurs Kantar TNS pour VAL'HOR et FranceAgriMer, données 2016*). Ainsi, la quantité de géraniums produits en France est estimée à plus de 150 millions de pots. Le géranium reste donc une plante majeure de la gamme de printemps pour les entreprises horticoles.
Omniprésent chez les producteurs, il est la proie de nombreux bioagresseurs lesquels engendrent plus de 10 points d'IFT. La **production de géraniums** en ayant **moins recours aux produits phytopharmaceutiques** est donc un **enjeu majeur**.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport au système de référence établi annuellement

Mots clés

Maladies du sol – Pucerons – Thrips – Biotisation du substrat – Protection Biologique Intégrée – Températures basses

Stratégie globale

Efficience ★★☆☆☆
Substitution ★★★☆☆
Reconception ☆☆☆☆☆

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires

Le mot du pilote de l'expérimentation

« Le choix du pélargonium est pleinement justifié au regard de son importance économique. Au cours de ces cinq années, les progrès ont été considérables d'autant plus qu'aucune référence n'était disponible et que tout était à construire. Le souci constant d'acquérir des résultats transférables en entreprise en a facilité l'appropriation par les producteurs. Ces derniers souhaitant aller plus loin, ils se sont ensuite réunis au sein d'un groupe DEPHY FERME. Pour les autres, la démarche est engagée à des niveaux variables. » *M-A. JOUSSEMET*

Caractéristiques du système

Espèce	Variétés	Substrat	Contenant	Densité	Conditions culturales
Pélargonium	8 Pelargonium peltatum (lierre) : *Doblino Framboise, Great Balls of Fire Blue, Great Balls Dark Red, Ville de Paris Red, …* 4 Pelargonium hortorum (zonale) : *Plougastel, Campina, Impressa, Robina Pinnacle Dark Red*	Référence TCH2 de la Société DUMONA à base de tourbe blonde baltique et irlandaise et de fibre de coco.	3 types de contenants :	3 densités (densités finales):	Cultures réalisées sous serre verre à basses températures (7°C jour et 5°C nuit)
			Pot de ø 10,5 cm → 30 plantes/m²		
			Pot de ø 12 cm → 22 plantes/m²		
			Pot de 3L → 9 plantes/m²		

Période culturale : *(S = semaine)*

Mode d'irrigation : tablettes de sub-irrigation avec recyclage.

Fertilisation : engrais à libération programmée sur une période de 5-6 mois. 4kg/m³ d'Osmocote exact 11.11.18.

Culture de Pelargonium – Crédit photo : Arexhor Grand Est

Infrastructures agro-écologiques : prairie et parcelle de pépinière autour de la serre.

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques

Commercialisation

- Commercialiser 98 % des plantes mises en cultures

Qualité

- *Esthétique* : aucun symptôme de piqûre, de décoloration ou de déformation des feuilles et des fleurs
- *Agronomique* : croissance harmonieuse des géraniums sans application de régulateurs chimiques

Maîtrise des bioagresseurs

Maîtrise des adventices

- Maintenir les dessous des tablettes propres sans adventice

Maîtrise des maladies

- Maintenir l'état sanitaire des racines
- Limiter les pourritures des feuilles dues au *Botrytis*

Maîtrise des ravageurs

- Zéro tolérance de pucerons
- Tolérance de quelques thrips sans effet négatif visuel sur la plante

Environnementaux

IFT

- Réduction de 50 %*

Toxicité des produits

- Utilisation, en cas d'insuffisance de la Protection Biologique Intégrée (PBI), des produits les moins toxiques pour les auxiliaires

Socio-économiques

Marge opérationnelle

- Au moins identique à celle obtenue dans le système de référence

Temps de travail

- Tolérance d'un temps de main d'œuvre supplémentaire de 10 à 15 %* pour le suivi de la PBI

Conditions de travail

- Amélioration des conditions de travail de par la réduction des applications

** Par rapport au système de référence*

L'**aspect esthétique** conditionne en grande partie la réussite ou non de la commercialisation des géraniums. Une attention toute particulière a été portée lors de la conception du système pour mettre en œuvre tous les leviers possibles pour parvenir à une qualité de plantes commercialisables.

L'**aspect économique** a été pris en compte. Les systèmes proposés doivent permettre de maintenir la rentabilité des exploitations.

Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

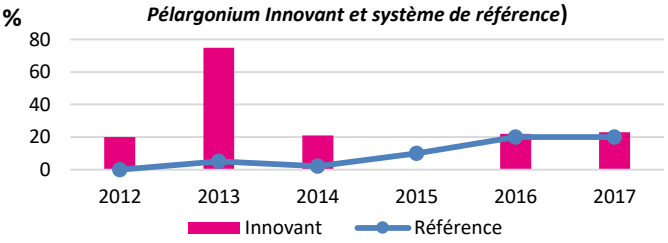
> Maîtrise des bioagresseurs

Le code couleur est le reflet du niveau de satisfaction au regard des objectifs visés.
Une ***fleur verte*** symbolise une **gestion satisfaisante** du bioagresseur tout au long de la culture. Une ***fleur jaune privée d'un pétale*** signifie que **certaines phases de production ont nécessité une vigilance particulière**. Enfin, ***une fleur orange privée de deux pétales*** traduit une **gestion difficile** du bioagresseur.

	Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Bilan des 6 années
Telluriques	Sciarides							
	Champignons							
Aériens	Rouille							
	Botrytis							
	Pucerons							
	Thrips							

Le **puceron** constitue le **principal ravageur** de la culture de pélargonium et est omniprésent. Il provoque des dégâts importants (crispations du feuillage, …) et sa présence est un motif de refus d'achat (centrale d'achats et clients au détail).
Le graphique ci-contre présente le pourcentage de plantes ayant au moins un puceron lors de la dernière notation, qui correspond au moment du début des ventes (fin avril). Dans le système Pélargonium Innovant, sur la période concernée, cela concerne en moyenne une plante sur cinq.

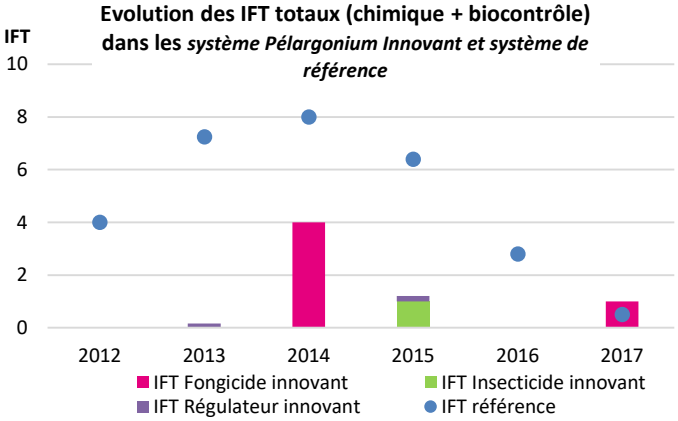
Pourcentage de géraniums lierre comportant au moins un puceron au moment de la vente (*système Pélargonium Innovant et système de référence*)



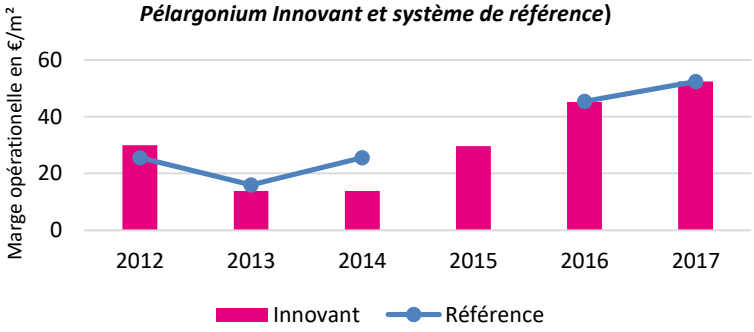
Les mois de février à avril anormalement froids en 2013 ont fortement pénalisés l'installation des auxiliaires. De 2012 à 2017, les valeurs trouvées dans le système de référence ont augmenté pour arriver à 20 %. En effet, au fil des années, le système de référence a été de plus en plus conduit en raisonné (moins d'applications de traitements et plus en localisé) car c'est aussi le cas dans les exploitations. A partir de 2016, en termes de résultats, les deux systèmes se rejoignent et se stabilisent. Il est possible de démontrer qu'une gestion des pucerons en PBI est au moins aussi efficace qu'avec une conduite chimique.

> Performances

Evolution des IFT totaux (chimique + biocontrôle) dans les *système Pélargonium Innovant et système de référence*



Evolution de la marge opérationnelle en €/m² (*système Pélargonium Innovant et système de référence*)



Donnée absente en 2015 pour le système de référence.

Dans le système innovant, les traitements réalisés en 2014 sont composés de produits de biocontrôle à 50 %/75 %. Les traitements réalisés en 2017 sont uniquement des produits de biocontrôle et représentent donc des IFT Verts. Dans le système de référence, les IFT sont uniquement chimiques. Le système innovant a permis à minima de réduire de 50 % l'IFT total en moyenne sur les 6 ans.
En 2014, la forte utilisation de fongicides est liée à la modification des techniques culturales (sous abri plastique et arrosage par aspersion) alors que classiquement la production a lieu sous serre verre.

La **marge opérationnelle** traduit la différence entre chiffre d'affaire en vente au détail et coûts de production (main d'œuvre et protection des plantes).
Le mode de conduite innovant est sans incidence sur la marge opérationnelle. Elle est **équivalente** à celle de la référence, quelle que soit l'année considérée.

Zoom sur le contrôle de la croissance des géraniums

Au fil des ans, la maîtrise de la mise en œuvre de la PBI s'est accompagnée d'une réduction significative de l'utilisation des produits phytosanitaires. Aujourd'hui, c'est l'**affranchissement** des **régulateurs chimiques de croissance** qui permettra d'aller plus loin dans la réduction des IFT, en effet ces derniers sont une constante dans le système de référence. Diverses pistes sont actuellement testées pour freiner la croissance des pélargoniums.

- Le **choix variétal** : les sociétés de jeunes plants proposent de plus en plus une classification des variétés selon leur mode de production (barquettes, petits pots et conteneurs plus volumineux pour les variétés à fort développement).
- La culture à **basses températures** (6 - 8°C) après une phase d'enracinement de 2 à 3 semaines à des températures de consigne de 12 - 14°C.
- Le passage régulier de lamelles de plastique qui « caressent » les plants, conduit à une croissance plus compacte et à un géranium plus ramifié (la **thigmomorphogénèse**) : installé sur un chariot d'arrosage, ce procédé est facilement mécanisable. De plus, dès que la plante n'est plus stimulée, elle retrouve sa croissance normale.

Transfert en exploitations agricoles

La réussite du système Pélargonium Innovant est conditionnée par la combinaison de plusieurs leviers. Cette approche est plus complexe à intégrer par les professionnels et nécessite parfois une reconception du système de culture.

Cependant, dès à présent, certaines associations peuvent déjà être mises en place :

- **décalage de la date de réception du jeune plant** et **sélection variétale** pour réduire les sensibilités aux bioagresseurs et les régulateurs de croissance ;
- culture à **basses températures** (6 - 8°C) (après une phase d'enracinement) associée à une **biotisation** du substrat pour limiter les dépérissements racinaires par une meilleure résistance au froid (le cycle de développement des bioagresseurs est ralenti et les entre-nœuds raccourcis) ;
- intégration de la **PBI** dans le planning de culture : apport de nématodes contre les sciarides dès le rempotage des jeunes plants et d'auxiliaires parasitoïdes associés à des larves de chrysopes pour lutter contre les pucerons dès l'apparition des premiers ravageurs ;
- installation **sur les chariots d'arrosage** de **panneaux englués** et de **lamelles caressantes** : piégeage de masse des ravageurs et gestion de la ramification des géraniums.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

Des pistes d'améliorations de ce système de culture sont possibles notamment sur :

- le **contrôle de le la croissance des plantes**
  - o généralisation et automatisation de la stimulation mécanique (thigmomorphogénèse) ;
  - o suivi des différentes réponses à la stimulation mécanique selon les variétés au sein d'une même espèce ;
  - o mesure de la synergie entre les régulations chimique et mécanique en vue d'une réduction des traitements.

- l'**optimisation de la PBI**
  - o en récréant une biodiversité (indigène ou introduite) au sein des cultures ;
  - o en combinant stimulation mécanique, bandes engluées et flashs lumineux (LED).

- la plus-value attendue : intégration dans la **démarche Géranium Label Rouge**.

Les perspectives sont les suivantes :

- **perfectionnement de ce système** lors d'un projet DEPHY EXPE V2 avec un objectif d'IFT de ZERO ;
- **appropriation des références** obtenues par un maximum de producteurs.

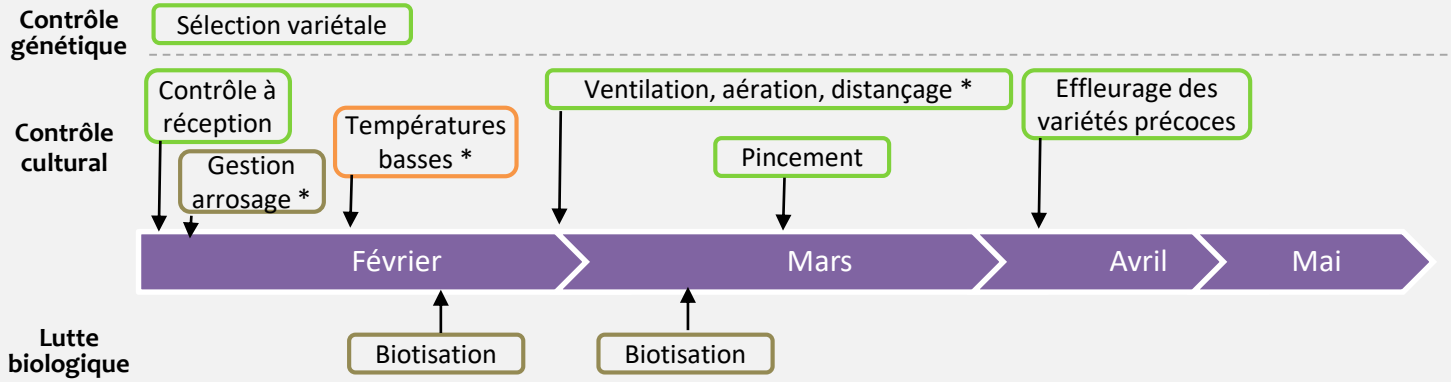
Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SITE

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

*Document réalisé par **Marie Anne Joussemet**, AREXHOR GRAND EST*

Stratégie de gestion des maladies

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.



*Levier appliqué à partir de ce moment et sur toute la durée de la culture

Maladies cibles :

- aériennes : botrytis, rouille, Xanthomonas, virus TSWV ;
- racinaires : pythium ;
- stress physiologiques : œdèmes.

Objectifs :

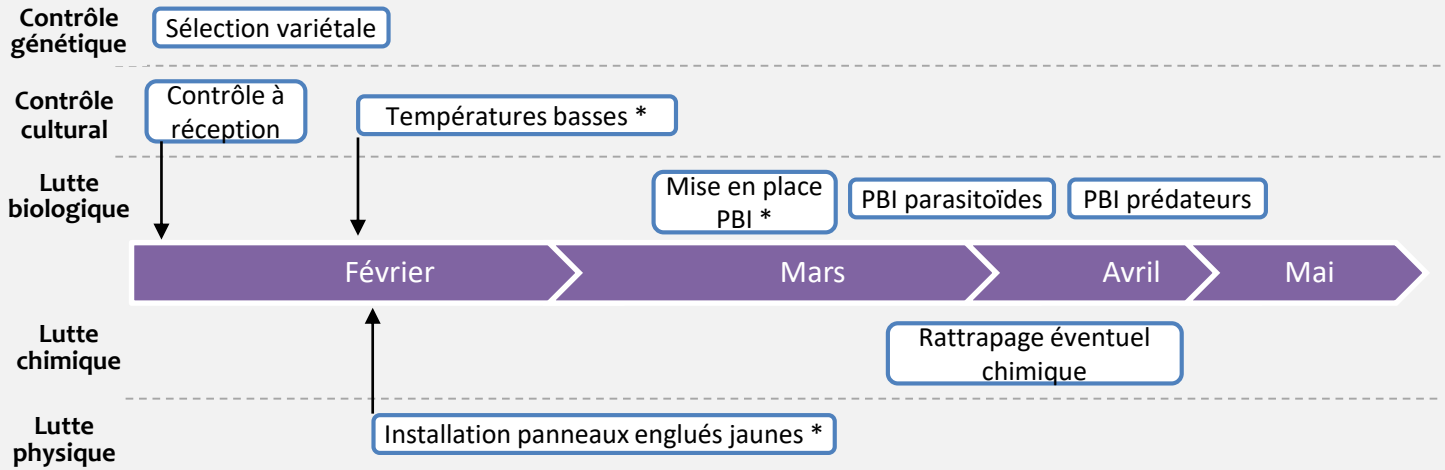
- 98 % de plantes saines, esthétiques et commercialisables ;
- maintenir l'état sanitaire des racines ;
- limiter les pourritures des feuilles dues au *Botrytis.*

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Sélection variétale	Recours à des variétés sélectionnées par les obtenteurs pour leur résistance aux maladies.	Il s'agit le plus souvent d'une tolérance de la plante à la maladie et non d'une résistance. Des fongicides peuvent encore être nécessaires.
Ventilation, aération, distançage	L'aération et la ventilation limitent l'humidité, qui sinon favorisent de nombreuses maladies aériennes dont le botrytis. Le distançage des pots permet une meilleure circulation de l'air et diminue l'humidité relative à proximité du feuillage.	Une aération fréquente des serres entre deux arrosages et un bon ressuyage du substrat participent aussi à cette amélioration.
Pincement	Réduire le volume foliaire de la plante, favoriser la ramification.	L'humidité relative au niveau de la plante est plus faible (meilleure circulation d'air) et les maladies évitées.
Effleurage des variétés précoces	Retrait des fleurs fanées, sources de contamination au botrytis.	La prophylaxie est efficace.
Gestion arrosage	Maintenir le substrat sec (plantes à la limite du flétrissement).	Création d'un milieu défavorable aux maladies racinaires car trop sec.
Biotisation	Incorporation à l'empotage de champignons bénéfiques dans le substrat afin d'empêcher l'installation de pathogènes, un 2nd apport peut être réalisé en cours de culture pour conforter la biotisation.	La biotisation préventive remplace efficacement les produits phytosanitaires. C'est un apport sous forme de spores diluées dans l'eau d'où une facilité d'utilisation par arrosage.
Températures basses	Consignes de chauffage à 7°C jour et 5°C nuit après les 15 jours d'enracinement des jeunes plants. Cela ralentit l'installation des pathogènes et permet au système racinaire de croître.	Economie de chauffage de l'ordre de 20 %. Pas d'attaque de pathogènes. Nécessite une bonne maîtrise de l'ensemble des autres facteurs pour éviter tout dérapage. Réduit l'amplitude thermique jour-nuit.

Pythium sur pelargonium (haut) et culture saine de pelargonium (bas) – Crédit photos : GIE FPSO

Stratégie de gestion des ravageurs

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



*Levier appliqué à partir de ce moment et sur toute la durée de la culture

Ravageurs cibles :
Pucerons, thrips

Objectifs :
- zéro pucerons visibles ;
- tolérance de légers dégâts visibles (pas de déformation de feuilles ni de décoloration de fleurs) de thrips et absence de virus.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Sélection variétale	Identification des coloris les plus attractifs pour les ravageurs (fleurs mauves-roses) afin d'apporter une surveillance accrue.	Les préférences alimentaires des ravageurs se vérifient. Les lâchers PBI sont renforcés sur les plantes plus sensibles.
Contrôle à réception	Observation visuelle de l'état sanitaire des jeunes plants afin d'agir rapidement.	Indispensable avant de commencer la culture. En cas de détection de ravageurs, un traitement correctif en PBI (car températures chaudes en période d'enracinement) est réalisé. Estimation d'au moins 2 points d'IFT gagnés sur la durée de la culture.
Températures basses	Les cycles de développement des ravageurs s'allongent avec la baisse des températures. Les interventions sont donc retardées.	Le cycle des ravageurs est ralenti mais également celui des auxiliaires. Seule la PBI indigène est efficace car acclimatée.
PBI	Apport d'auxiliaires exogènes et maintien des populations indigènes. Deux types d'auxiliaires sont apportés : parasitoïdes (Aphidius) et prédateurs (chrysopes, *N. cucumeris, A.swirskii)*. Les premiers sont en préventif et les seconds en curatifs. Les apports sont gérés à l'aide d'Outils d'Aide à la Décision.	Aucun insecticide n'est plus nécessaire sur la culture. Nécessite une certaine technicité pour définir les seuils de ravageur au-delà desquels il faut lâcher des auxiliaires. Les fournisseurs en PBI peuvent proposer des calendriers de lâchers.
Panneaux englués jaunes	Piégeage des pucerons ailés et thrips adultes. Permet une observation rapide des dynamiques de population de ravageurs. Les relevés sont hebdomadaires et le changement des panneaux intervient au moins une fois par mois (selon leurs contaminations).	Il existe une bonne corrélation entre les ravageurs piégés et ceux présents sur la culture. Les panneaux permettent un suivi facile des populations et un piégeage de celles-ci, limitant la dissémination des foyers.

Colonie de pucerons, puceron parasité

Larve de chrysope
Crédit photos : Arexhor Grand Est

Horticulture

SITE EXPE

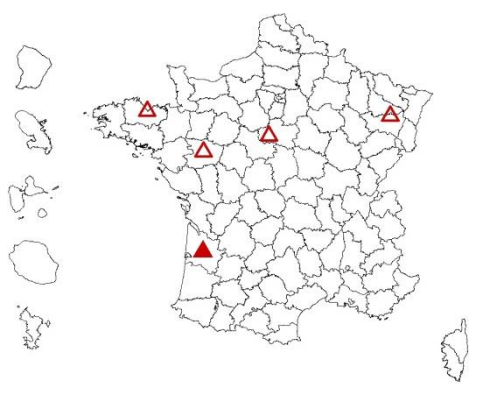
à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : **HORTIPOT** – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pot, hors sol et sous abri

Site : GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

Localisation : 71 rue Edouard Bourlaux - 33883 VILLENAVE D'ORNON (44.790078, -0.574091)

Contact : **Olivier RIAUDEL** (olivier.riaudel@astredhor.fr)



Localisation du site

Site en station expérimentale

GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest
Fleurs hors sol et sous abris

Le GIE FPSO, Astredhor Sud-Ouest, étudie depuis plus de 30 ans l'ensemble des problématiques de l'horticulture d'ornement, au service de ses adhérents, horticulteurs et pépiniéristes.

Tous les essais sont réalisés dans une structure récente basée à Villenave d'Ornon (33) composée d'une surface sous abris (serre verre de 1500 m² et tunnels de 400m²), d'une plateforme pépinière de 1600 m² et d'une zone de pleine terre de 2000 m². Les sujets d'étude sont actuels, ils traitent des nouvelles variétés à cultiver, des concepts innovants pour la vente, de nouvelles techniques de culture (éclairage, Thigmomorphogénèse, Air Pot) et de méthodes alternatives pour réguler les bioagresseurs (lutte biologique avec microorganismes et macroorganismes, répulsifs, pièges,…).

Historique et choix du site

Dans les années 90, aux débuts de la lutte biologique, le GIE Fleurs et Plantes mettait en place cette nouvelle protection des plantes chez les professionnels pour répondre à leurs préoccupations techniques et environnementales. Depuis, le remplacement des applications phytosanitaires est devenu indispensable dans les itinéraires de culture compte tenu des impasses chimiques de plus en plus fréquentes. Grâce aux méthodes alternatives, le GIE Fleurs et Plantes amène les réponses les plus pertinentes aux producteurs horticoles dans le contexte actuel.

Dans la continuité de cette expérience, la station s'est naturellement positionnée sur le projet HORTIPOT afin d'utiliser ses compétences en protection biologique et intégrée (PBI) sur différents modèles de plantes en pot et réduire ainsi les applications de produits phytosanitaires.

Interactions avec d'autres projets

Le projet HORTIPOT est le pendant horticole du projet HORTIPEPI traitant de la réduction des produits phytosanitaire en pépinière en conteneurs. Il est également travaillé en continuité et en parallèle de tous les programmes régionaux et nationaux traitant du contrôle des bioagresseurs dans les cultures ornementales (maladies, ravageurs) et de la maîtrise de la croissance végétale.

Le mot du responsable de site

« La réduction ou le remplacement des produits phytosanitaires dans les cultures ornementales implique une gestion des méthodes alternatives. Heureusement pour l'avenir de la production, celles-ci sont nombreuses. L'objectif de l'expérimentation dans ce domaine est d'une part la mise en œuvre de solutions efficaces et durables, d'autre part l'ajustement de celles-ci avec les contraintes économiques actuelles et enfin le transfert des nouveaux itinéraires impliquant un nouveau suivi des cultures, plus rigoureux et chronophage ».

Systèmes DEPHY testés

L'objectif du projet HORTIPOT est de réduire les applications de produits phytosanitaires sur des cultures bien présentes chez les professionnels. D'une part le pélargonium, première culture réalisée au printemps chez les horticulteurs et de plus en plus touchée par les thrips. Cette plante nécessite une maîtrise de la régulation, en revanche elle tolère très bien les basses températures. Cette culture est suivie du chrysanthème, multifleur et grosse fleur. Culturellement, c'est une production majeure en France de juin à la Toussaint. Elle implique un contrôle rigoureux de bioagresseurs diversifiés ainsi que de la croissance des tiges, surtout en culture dirigée. Un raté dans le suivi des chenilles en fin de culture peut être fortement préjudiciable pour le chiffre d'affaire. Enfin, le poinsettia ou étoile de noël, représente une vente non négligeable sur la période des fêtes de fin d'année. Cette culture n'est possible que pour les producteurs disposant de structures chauffées. C'est une production très technique nécessitant une maîtrise constante des aleurodes sur les 4 mois de culture.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Pélargonium Innovant	2012-2015	Non	500 m²	Pélargonium	Plantes en pot	> 50 %
Chrysanthème Innovant	Débute en 2012		50 m²	Chrysanthème		> 50 %
Poinsettia Innovant 1	Depuis 2012		50 m²	Poinsettia		> 50 %
Poinsettia Innovant 2	Depuis 2012		50 m²			> 50 %

Dispositif expérimental et suivi

> Dispositif expérimental

Protocole :

PELARGONIUM : ensemble de lierres simples et lierres doubles, les plus sensibles au thrips. Au niveau itinéraire cultural, cela représente 8 séries rempotées entre les semaines 47 (2014) à 15 (2015) en pots de 12, 19 et 27.

CHRYSANTHEME : les multifleurs sont cultivées en extérieur dans des coupes composées de mélange de variétés génétiquement proches (zones de 50 m²). Les grosses fleurs sont menées sous tunnel en coupes également et en culture traditionnelle sur des parcelles équivalentes à 50 m².

POINSETTIA : 5 variétés sont cultivées en pots de 1,2 L dans des compartiments de serre verre chauffés entre 16 et 19°C. La gestion de l'aération et des écrans thermiques permet de gagner un maximum d'énergie solaire gratuite.

Sur ces 3 itinéraires innovants, tout est fait pour créer et maintenir un équilibre biologique entre ravageurs et auxiliaires et utiliser au maximum toutes les méthodes alternatives.

Système de référence :

Pour le pélargonium, la référence conventionnelle provient des enregistrements DEPHY FERME réalisés dans l'entreprise Frimont Horticulture. Pour le chrysanthème, une parcelle supplémentaire sur station permet de mener la culture en décidant d'interventions phytosanitaires dès les seuils atteints. La régulation de croissance est totalement chimique tandis qu'elle est en priorité physique (thigmomorphogenèse) en innovant. Enfin pour le poinsettia, compte tenu de l'impasse chimique totale contre les aleurodes, la deuxième parcelle est utilisée pour optimiser financièrement et techniquement la lutte biologique par le nourrissage des auxiliaires et la détection précoce des ravageurs.

De haut en bas, dispositifs Pélargonium, Chrysanthèmes et Poinsettia

> Suivi expérimental

Toutes les introductions d'auxiliaires et les interventions chimiques compatibles sont corrélées au suivi des auxiliaires et bioagresseurs afin d'affiner chaque année les doses et les fréquences utilisées. Les notations sont faites à partir de variables précises permettant d'évaluer le développement des ravageurs qu'ils soient des champignons, des insectes ou des acariens et l'évolution des auxiliaires qu'ils soient des insectes ou des acariens. En parallèle, la croissance des plantes est caractérisée et les données climatiques enregistrées.

Contexte de production

> Conditions culturales

En extérieur, les cultures sont soumises aux conditions météorologiques excepté la pluie pour les chrysanthèmes grosses fleurs. Pour les cultures sous-abris, la gestion des ouvrants, du chauffage et des écrans thermique/ombrage est automatique par l'intermédiaire du logiciel Synopta d'Hortimax. Pour réduire les dépenses énergétiques, les cultures sont menées en basses températures et/ou avec intégration de températures jouant sur l'énergie solaire gratuite corrélée à la tolérance des plantes aux nuits plus fraiches.

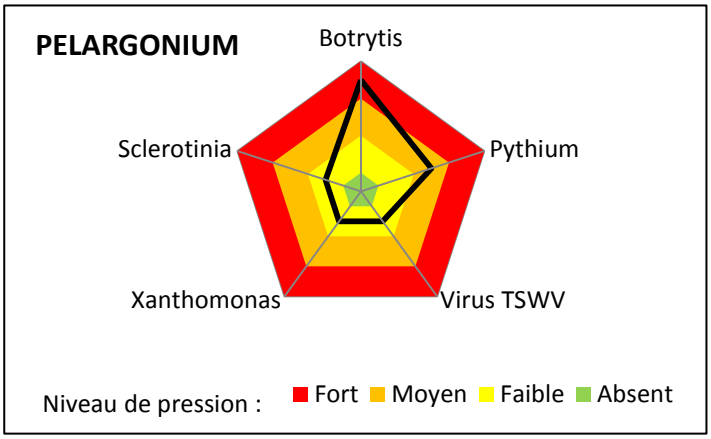
> Socio-économique et environnemental

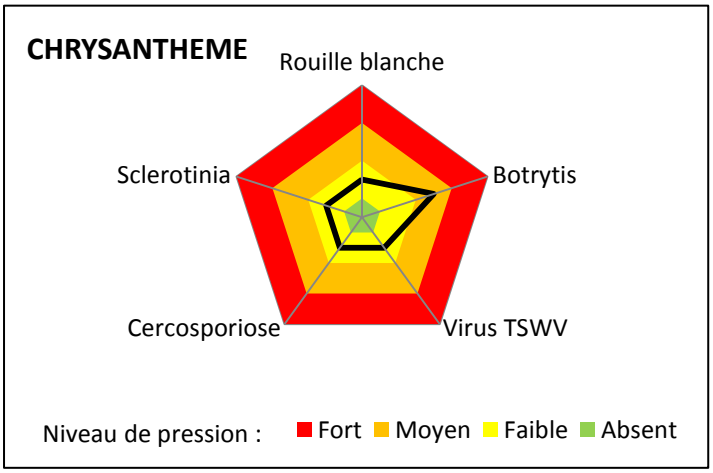
Compte tenu de la concurrence française et européenne, les marges de vente diminuent sur ces produits tandis que les coûts de production ont tendance à augmenter. Les stratégies proposées en PBI doivent donc être compétitives par rapport aux pratiques chimiques actuelles. En maîtrisant le surcoût, les professionnels apprécient de plus en plus ces techniques alternatives qui résolvent les impasses chimiques et exposent moins leurs salariés. Les travaux du GIE Fleurs et Plantes sur les pratiques alternatives permettent de réduire l'impact des productions sur l'environnement, qui incluent des approches relatives à la diminution de l'utilisation des pesticides.

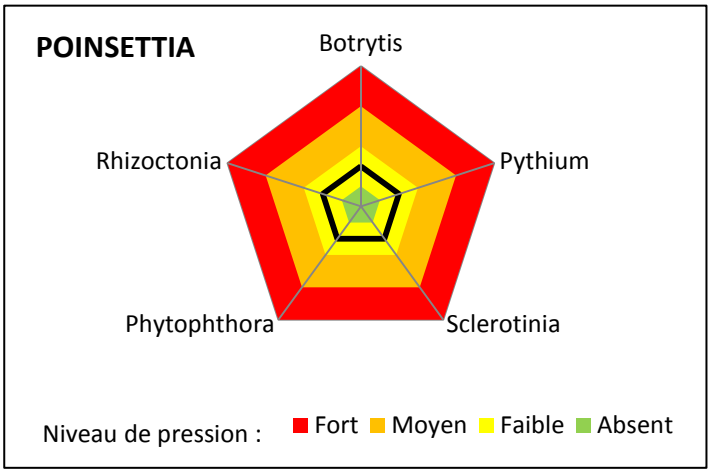
> Maladies

Les maladies sur ces 3 cultures dépendent des conditions climatiques pour les cultures extérieures, de la qualité des structures et de la conduite culturale pour les cultures sous-abris.

Concernant les chrysanthèmes, le développement du botrytis est lié à l'humidité de l'air en début de culture assez faible sur la période concernée. Par ailleurs, aucun cas de rouille blanche n'a été détecté sur la station. Pour le pélargonium, la culture est menée à basses températures ce qui complique la gestion de l'humidité. Le botrytis et le pythium sont les deux maladies difficiles à gérer avant le printemps impliquant des passages répétés de produits fongiques et/ou du nettoyage manuel sur les feuilles abîmées. Enfin pour le poinsettia, la bonne étanchéité des compartiments et le chauffage sur l'automne permet d'éviter toute apparition de maladies.







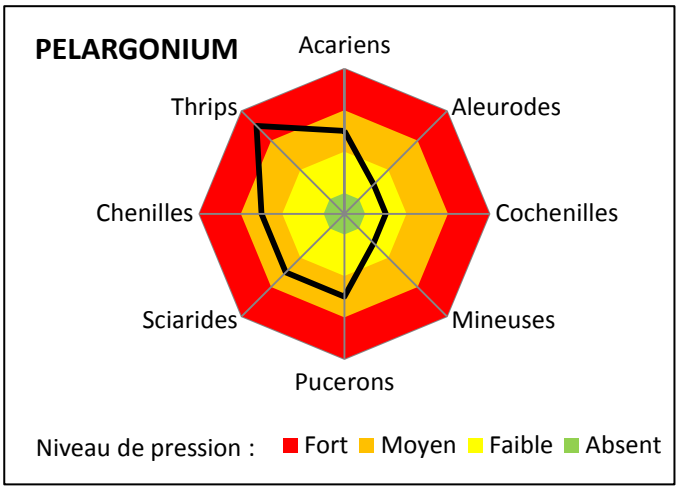
> Ravageurs

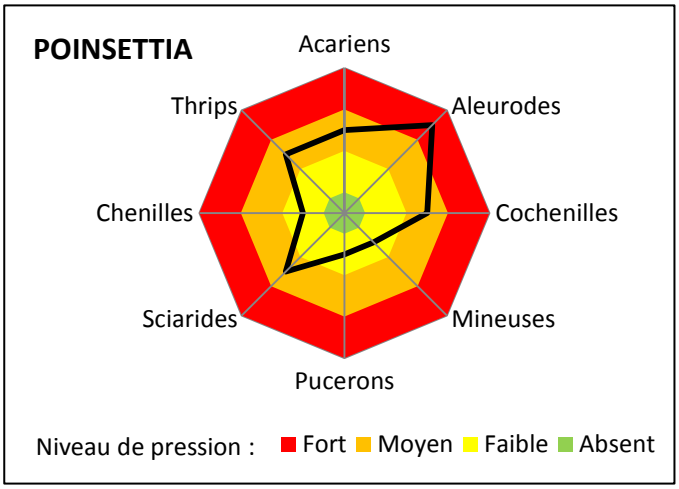
Pour ces 3 cultures, les ravageurs représentent la problématique principale. Ils sont nombreux et diversifiés ce qui exige des connaissances pointues de la part des professionnels.

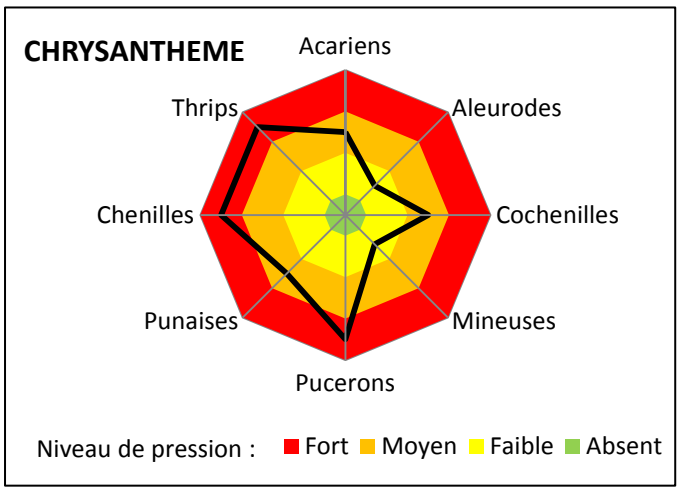
Sur le pélargonium et le chrysanthème, le thrips est devenu très contraignant.

Les autres ravageurs sont encore maîtrisables à condition d'effectuer un suivi rigoureux. C'est le cas par exemple des pucerons et des chenilles contrôlés efficacement par des traitements localisés et/ou bien positionnés.

En ce qui concerne le poinsettia, cette plante est principalement attaquée par l'aleurode *Bemisia tabaci*. Si les observations sont bien faites, les acariens prédateurs nourris ponctuellement avec du pollen contiennent bien les populations du ravageur.







> Adventices

Les cultures horticoles sont réalisées sur toiles hors-sol en extérieur et sur tables de subirrigation sous-abris. Les zones étant systématiquement vidées, nettoyées et désinfectées avant tout remise en culture, l'apparition des adventices est fortement limitée. Toute nouvelle contamination est maîtrisée par désherbage manuel.

Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Horticulture

SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT - Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Site : GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

Localisation : 71 rue Edouard Bourlaux
33883 VILLENAVE D'ORNON Cedex
(44.790078, -0.574091)

Système DEPHY : Poinsettia Innovant

Contact : Jean-Marc DEOGRATIAS (jeanmarc.deogratias@astredhor.fr)

Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Culture de Poinsettia en lutte biologique

Site : station expérimentale
Durée de l'essai : 2012-2017
Espèce : Poinsettia *Euphorbia pulcherrima*
Situation de production : culture hors-sol sous-abris
Type de production : plantes en pot
Dispositif expérimental : comparaison d'itinéraires de culture visant à optimiser la lutte biologique sur différentes variétés de poinsettia cultivées soit en pots de 17, soit en pots de 10,5 cm. Les observations sont réalisées chaque semaine suivant les variables relatives aux ravageurs, auxiliaires et maladies potentielles.
Système de référence : données collectées dans le réseau DEPHY FERME Sud-Ouest Plantes en Pot

Origine du système

Le **poinsettia** ou « Etoile de Noël » est une plante originaire du Mexique, vendue essentiellement en fin d'année. Les producteurs de cette plante fleurie d'intérieur savent qu'il est difficile de maîtriser le développement de la **mouche blanche ou aleurode du tabac** (***Bemisia tabaci***). Ce ravageur ne se développe que sous les feuilles et devient visible quand les populations sont déjà élevées. Il est également résistant à la plupart des produits phytosanitaires encore homologués. Le projet DEPHY EXPE HORTIPOT a pour objectif de mettre au point des solutions alternatives et de mieux comprendre le lien entre les décisions prises pour protéger la culture et les niveaux d'infestation observés sur les plantes. L'étude porte sur **les stratégies de maintien de l'aleurode sous un seuil de nuisibilité** puisqu'il représente la cause principale de pertes sur la période de commercialisation. Les autres aspects analysés sont la **régulation de croissance**, la **gestion du thrips** et plus récemment des **sciarides** et des **larves de *Duponchelia***, responsables de rupture totale des tiges principales.

Objectif de réduction d'IFT

- 50 %

Par rapport aux données du réseau DEPHY FERME Sud-Ouest Plantes en Pot (2012-2017)

Stratégie globale

Efficience ★★★☆☆
Substitution ★★★★☆
Reconception ☆☆☆☆☆

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires

Mots clés

Aleurodes – Piégeage – Auxiliaires – Nourrissage

Le mot du pilote de l'expérimentation

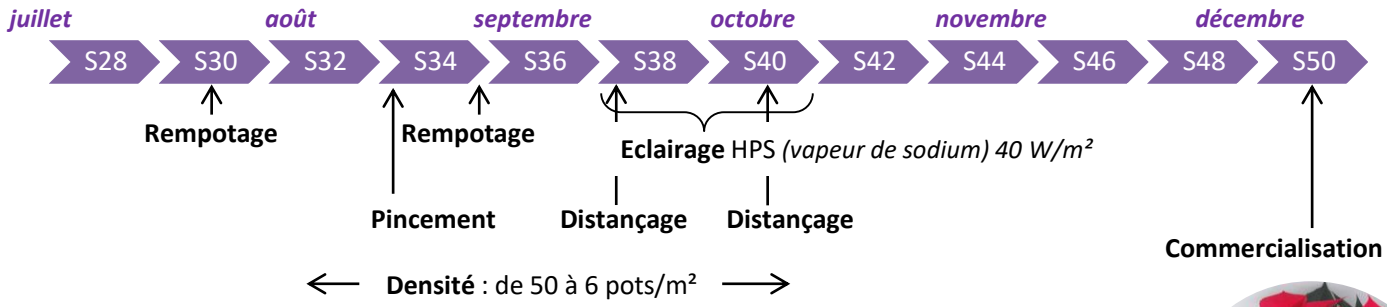
« La culture du Poinsettia dans le Sud-Ouest de la France fait partie des cultures techniques. Elle nécessite un bon enracinement, un bon pincement, une bonne floraison et une qualité sanitaire en adéquation avec les exigences des acheteurs. Le positionnement de la culture dans l'année, le chauffage et l'inefficacité des produits homologués favorisent le développement des ravageurs et principalement de l'aleurode du tabac, qui une fois installé est difficile à déloger. Notre rôle en tant qu'expérimentateurs est de trouver des solutions alternatives durables, rentables et transférables chez les professionnels. » *O. RIAUDEL*

Caractéristiques du système

Description culturale :

Espèce	Variétés	Contenant	Substrat	Irrigation	Fertilisation
Euphorbia pulcherrima	Bella Italia Red Grande Italia Premium Red …	De 0,5 à 2 L, diamètre de pot de 10,5 à 17 cm	Peltracom 525 DA, 524 L	Aspersion manuelle puis subirrigation	Engrais à libération programmée puis engrais soluble en fertirrigation, à partir du mois de septembre

Période et conduite culturale : *(S = semaine)*



Régulation de croissance : le climat du sud-ouest implique une régulation de croissance chimique pour les variétés vigoureuses. Les consignes de culture et/ou le choix des variétés en fonction de la taille des contenants constituent des leviers alternatifs : dans ce système, un pincement est réalisé en semaine 34.

Culture de Poinsettia en semaine 43 – Crédits photos : GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques

Qualité commerciale

- Les poinsettias cultivés de façon innovante doivent présenter une qualité commerciale équivalente au conventionnel, c'est à dire des feuilles non tachées, des bractées suffisantes, un minimum d'insectes volants, un minimum de larves visibles sous les feuilles

Maîtrise des bioagresseurs

Maîtrise des ravageurs

- Maintenir les populations d'aleurodes à un niveau peu perceptible par les acheteurs (moins de 5 adultes et moins de 100 larves par plante)
- Eviter les déformations de feuilles causées par les thrips
- Empêcher les larves de sciarides et de *Duponchelia* de rompre les vaisseaux des tiges principales

Environnementaux

IFT

- Réduction de 50 % par rapport aux données de référence du réseau DEPHY FERME Sud-Ouest Plantes en Pot

Toxicité des produits

- Utilisation de produits phytosanitaires les moins toxiques pour les acariens auxiliaires et les parasitoïdes

Economiques

Marge opérationnelle

- Trouver l'équilibre entre l'efficacité de la lutte biologique et sa rentabilité
- Déterminer la marge opérationnelle à partir des différents coûts de production et du prix du poinsettia sur le marché horticole

Dans le sud-ouest, les **pressions** sont **fortes en aleurodes**, avec une présence dominante de ***B. tabaci*** par rapport à *Trialeurodes*, ce sont donc des objectifs ambitieux qui ont été fixés pour ce système. Par ailleurs, aucun problème de maladie n'est rencontré de façon générale sur culture de poinsettia.

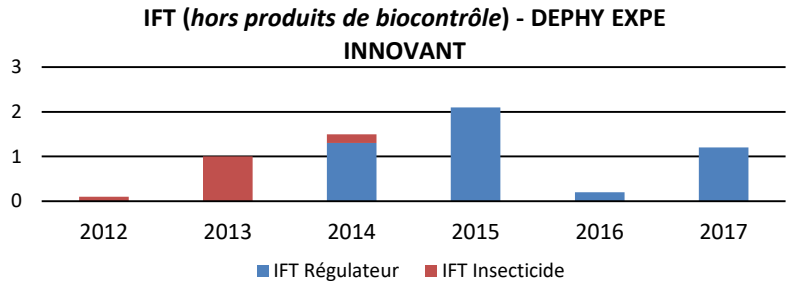
Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

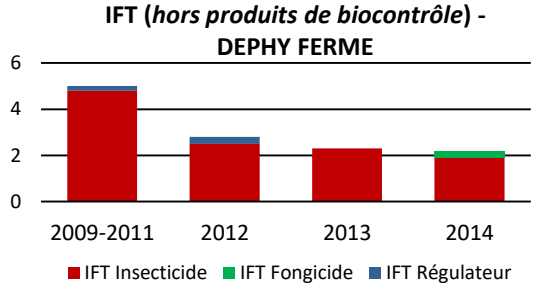
> Maîtrise des bioagresseurs

Protection des plantes satisfaisante — Protection des plantes moyenne

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	Remarques
Ravageurs	Aleurodes							Pour de faibles pressions, des lâchers d'*A. swirskii* seuls sont efficaces. Le complément de parasitoïdes et le nourrissage sont nécessaires lors d'infestations élevées (comme en 2015 et 2016).
	Thrips							Présent sur jeunes plants, le thrips est maîtrisé par un insecticide non rémanent puis *A. swirskii* prend le relai.
	Sciarides							Problématique récente, les 1ers symptômes sont pénalisants, pertes difficiles à éviter.
	Duponchelia							Problématique récente apparue en 2017 , les traitements Bt sont efficaces, pertes inévitables.

> Performances environnementales





Données obtenues par le réseau ferme jusqu'en 2014

La **synthèse des IFT** pour le système Poinsettia Innovant depuis 2012 montre des **niveaux bas**, et sont essentiellement dus à l'utilisation des régulateurs de croissance depuis 2014 (climat très favorable au développement des plantes). D'autres tests menés par ailleurs sur des itinéraires de type conventionnel en 2012 et 2013 ont confirmé l'impasse chimique face à la gestion de l'aleurode avec des IFT proches de 10 (*résultats non présentés*). En revanche, dans le système Poinsettia Innovant, le choix de stratégies basées sur la lutte biologique permet de ne pas dépasser des IFT de 2. Les données obtenues dans le réseau DEPHY FERME Sud-Ouest Plantes en Pot indiquent également des IFT faibles depuis 2012, proches de 2, en moyenne plus élevés qu'en expérimentation. Les améliorations possibles en entreprises dépendront de la précision des observations permettant de quantifier les auxiliaires et de la gestion des foyers. En ce qui concerne la régulation de croissance, les professionnels pourront s'en passer par le choix de variétés plus compactes et des consignes de température plus basses.

> Performances agronomiques et socio-économiques

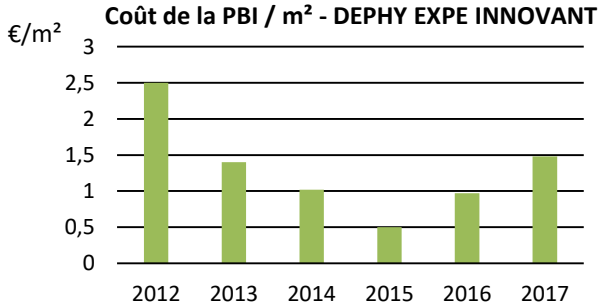
La **qualité commerciale** du poinsettia est essentiellement liée à la qualité de ses bractées. Celle-ci dépend des conditions de culture et de la réussite de la protection des plantes. En effet, le développement non maîtrisé des ravageurs peut être responsable de dépréciations visuelles pouvant entraîner des pertes financières comme en 2015 et 2016. Le nettoyage consistant à retirer les feuilles trop chargées en larves (*photo ci-contre*) et à souffler les adultes est possible mais entraîne une diminution de la marge brute. Seules les observations régulières et les interventions bien choisies, (temps requis de 1 heure hebdomadaire pour 1000 m²), évitent les conséquences économiques d'infestations non maîtrisées.

Crédit photo : GIE FPSO

Infestation des feuilles par Bemisia tabaci

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Remarques
Niveaux de pertes	0	0	0	5 %	< 5 %	< 5 %	Plantes mortes à cause des sciarides et des larves de Duponchelia
Temps de nettoyage	normal	+ 5 %	+ 3 %	+ 15 %	+ 30 %	+ 10 %	Les feuilles trop chargées d'aleurodes sont à retirer pour la vente *(% = nombre de plantes à nettoyer sur la totalité de la culture)*

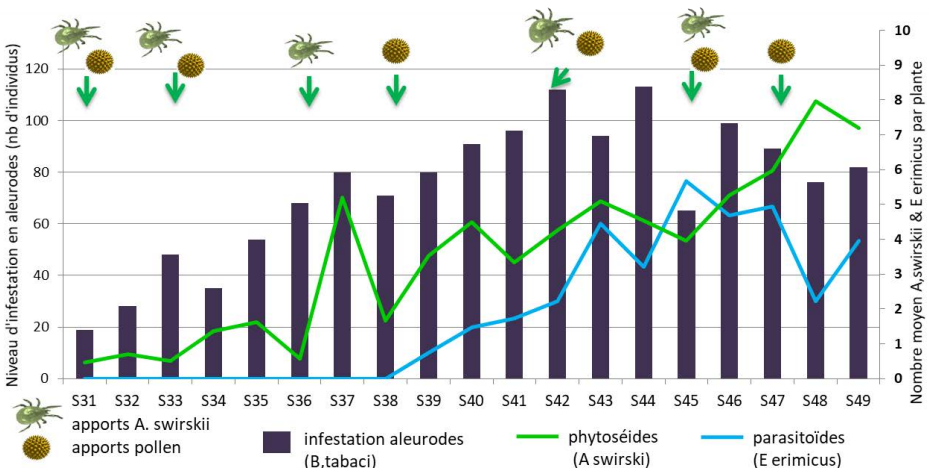
Le **coût** acceptable pour la lutte biologique sur poinsettia se situe autour d'un euro HT par m².
Les compléments alimentaires permettent de réduire le coût des lâchers d'*A. swirskii* (2014, 2015, 2016). En cas de fortes pressions, les parasitoïdes sont nécessaires. En 2017, ces auxiliaires étaient indigènes dans la culture, ce qui a permis de ne pas dépasser 1,5 €/m².



Zoom sur … le développement de Bemisia tabaci et la lutte biologique associée

Sur les 15 à 20 semaines de culture nécessaires au poinsettia, les apports d'*A. swirskii* qu'ils soient en vrac ou en sachets sont effectués au minimum toutes les 3 semaines. Pour garantir une présence optimale, de l'ordre de 5 phytoséides par plante, les compléments alimentaires sont indispensables. A ce niveau, les populations d'aleurodes restent à un taux d'infestation élevé mais assez stable. Le rôle des parasitoïdes, ici *Eretmocerus eremicus,* (installation naturelle, provenant de la culture précédente : Bractéantha*)* vient compléter celui des prédateurs phytoséides (A. Swirski) en réduisant le nombre de larves de ravageur sur la dernière partie de la culture (taux d'infestation <100).

Suivi des populations d'aleurodes, de phytoséides et de parasitoïdes en 2017



Transfert en exploitations horticoles

La plupart des producteurs de poinsettia utilisent aujourd'hui la **lutte biologique** sur cette culture. Les différents rassemblements techniques entre les réseaux DEPHY FERME et EXPE montrent la **complexité de ces stratégies**, qu'il faut ajuster à chaque nouvelle culture.

Les essais menés en station confirment que les **apports d'auxiliaires** sont **efficaces et rentables** quand la pression de ravageurs est maintenue sans dépréciation des plantes, en revanche cette technique devient un piège financier quand l'équilibre n'est plus respecté à cause de lâchers excessifs.

En production, la problématique est la même avec des contraintes supplémentaires liées aux surfaces de culture et à la disponibilité du personnel. Pourtant, la **réussite de la protection des plantes** dans ces conditions dépend en grande partie de **la rigueur et de la régularité des observations** afin de connaître en continu le **ratio entre auxiliaires et ravageurs**. Les professionnels doivent faire face à des situations constamment en évolution où la précision du positionnement de leurs interventions est primordiale. C'est dans cette optique que les travaux actuels menés sur les outils d'aide à la décision sont développés dans le réseau Astredhor.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

La **détection précoce des adultes d'aleurodes** grâce aux panneaux jaunes (renouvelés) est la première étape indispensable à la **réussite de la lutte biologique sur poinsettia** puisqu'elle déclenche la première application d'auxiliaires. Celle d'*A. swirskii* peut se faire par sachets suivi de vrac et à nouveau de sachets à deux semaines d'intervalle accompagnés de complément alimentaire. Les commandes de parasitoïdes sont à privilégier dès le premier piégeage compte tenu des difficultés d'approvisionnement. Tous les lâchers suivants dépendront des observations et des relevés des panneaux jaunes.

Une autre voie à explorer est la mise en place d'une lutte physique par l'utilisation de **stratégie de « push and pull »** où l'on cherchera à déloger l'aleurode adulte par la mise en mouvement régulière des plantes et l'utilisation par exemple de système d'air pulsé ou d'aspiration pour ensuite mieux les piéger.

Eretmocerus eremicus adulte
– Crédit photo : GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

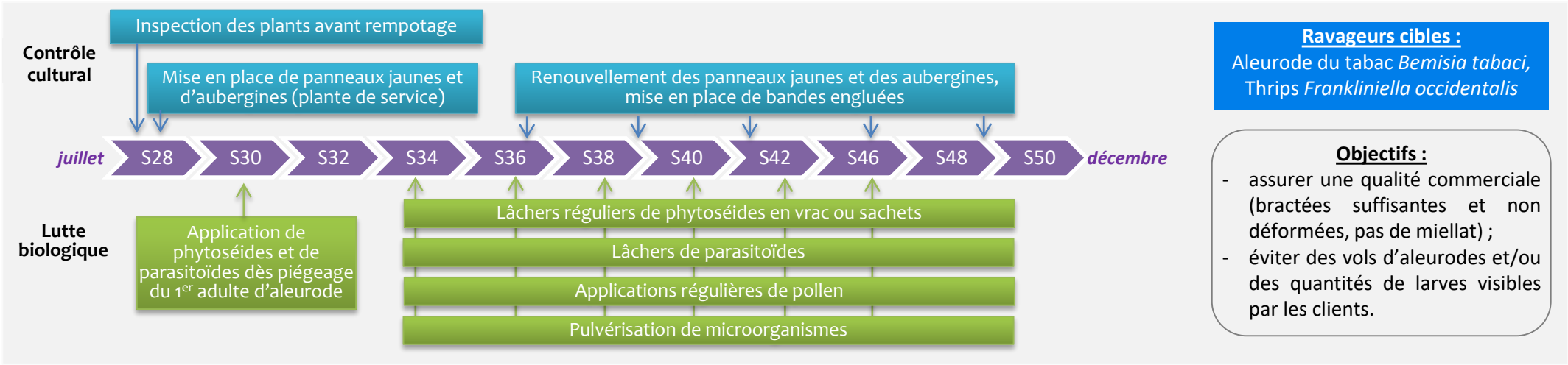
Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SITE

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

*Document réalisé par **Olivier RIAUDEL**, GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest*

Stratégie de gestion des ravageurs

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



Ravageurs cibles :
Aleurode du tabac *Bemisia tabaci*,
Thrips *Frankliniella occidentalis*

Objectifs :
- assurer une qualité commerciale (bractées suffisantes et non déformées, pas de miellat) ;
- éviter des vols d'aleurodes et/ou des quantités de larves visibles par les clients.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Inspection des plants avant rempotage	Observations des feuilles, détections possible d'adultes d'aleurodes et/ou de thrips. Importance de la qualité des jeunes plants : sans rémanence de produits phytosanitaires, infestation faible ou nulle en aleurodes, bon système racinaire, aucun blocage par des régulateurs de croissance et importance de leur traçabilité.	La précocité et la précision des détections est primordiale.
Panneaux jaunes, aubergines, bandes engluées	Densité : 1 pied d'aubergine et 1 panneau jaune par table de 7 m². Relevés hebdomadaires des panneaux et/ou des plantes de service pour une détection précoce des premiers adultes et le suivi de leur quantité en cours de culture.	Ces relevés permettent de bien positionner les premiers auxiliaires. Les bandes engluées mises en place dans la culture jouent un rôle dans le piégeage de masse.
Lâchers de phytoséides	*Amblyseius swirskii* est un acarien phytoséide introduit généralement à la dose de 100 ind/m² en tant que prédateur d'œufs et de jeunes larves d'aleurodes.	La complexité de l'utilisation d'*A. swirskii* réside dans le ratio entre le nombre d'individus disponibles et le niveau de population d'aleurodes. Si ces derniers augmentent trop, l'infestation n'est plus rattrapable quelle que soit la quantité d'auxiliaires lâchés. Une stratégie combinée d'apports de prédateurs (sachets à privilégier), de parasitoïdes et de piégeage mécanique a permis d'éviter une augmentation trop rapide du ravageur. Des apports trop nombreux de pollen et trop de pulvérisation de microorganismes peuvent tâcher les feuilles et les bractées des poinsettia.
Lâchers de parasitoïdes	La prédation par les phytoséides est meilleure si elle est associée aux lâchers d'hyménoptères du genre *Eretmocerus*, parasitant les larves d'aleurodes.	
Application de pollen	Les phytoséides apprécient l'apport de pollen (Nutrimite ®), en tant que complément alimentaire.	
Pulvérisation microorganismes	Les microorganismes comme les champignons enthomopathogènes complètent le rôle des macro auxiliaires en parasitant les aleurodes.	

Aleurode Bemisia tabaci adulte

Amblyseius swirskii prédatant une larve d'aleurode

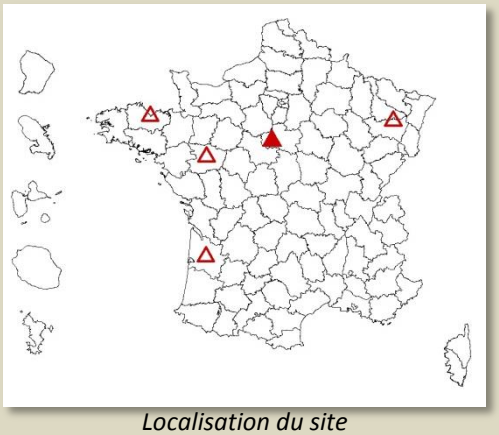
– Crédit photos : GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

Horticulture

SITE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pot, à l'extérieur et sous abri



Localisation du site

Site : CDHR Centre Val de Loire

Localisation : Domaine de Cornay - 45590 ST-CYR-EN-VAL
(47.856362, 1.961342)

Contact : **Sophie BRESCH** (sophie.bresch@astredhor.fr)

Site en station expérimentale

CDHR Centre Val de Loire
Plantes en pot hors sol, à l'extérieur et sous abris

Le CDHR Centre Val de Loire, ASTREDHOR Loire-Bretagne est une station de l'Institut Technique de l'Horticulture ASTREDHOR.

La station exerce ses activités principalement dans les secteurs plantes en pot, plantes à massif et pépinière. L'équipe composée de 5 personnes mène des expérimentations sur les thématiques suivantes :

- Le développement de méthodes alternatives pour la maîtrise des ravageurs et maladies ;
- Le développement de nouveaux usages des plantes ;
- La réduction des intrants ;
- L'amélioration de la qualité de production,…

Historique et choix du site

Le CDHR Centre Val de Loire est une association loi 1901 créée dans les années 60 dont les missions principales sont l'appui technique aux entreprises et l'expérimentation en horticulture ornementale dans le cadre de l'Institut ASTREDHOR.

Implanté dans la région d'Orléans, le CDHR Centre Val de Loire rayonne sur l'ensemble de la région Centre et compte parmi ses adhérents une majorité d'horticulteurs et de pépiniéristes.

La réduction des intrants et la recherche de méthodes de lutte alternatives sont depuis plus de 10 ans au cœur des thématiques étudiées par la station. C'est pourquoi, la station a intégré en 2012 le dispositif DEPHY EXPE HORTIPOT mené en partenariat avec 4 autres stations d'ASTREDHOR.

Interactions avec d'autres projets

Le programme HORTIPOT interagit avec :

- Les programmes sur les stratégies alternatives pour la maîtrise de nombreux ravageurs et maladies menés dans le cadre du programme d'expérimentations ASTREDHOR, à la demande des acteurs régionaux ;
- Le projet DEPHY HORTIPEPI pour la mise au point d'itinéraires de culture innovants en production de pépinière hors-sol.

Le mot du responsable de site

« Ce projet s'inscrit dans la continuité des travaux menés depuis de nombreuses années par la station sur la thématique des méthodes de lutte alternatives contre les maladies et ravageurs et la réduction des intrants. Son intérêt réside dans l'approche globale du système de culture. Les différents dispositifs étudiés dans le cadre du dispositif DEPHY HORTIPOT occupent environ 500 m² de surface sous serre, sous tunnel ou à l'extérieur et implique l'intervention de 0,1 ETP soit 2% de la main d'œuvre globale de la station. »

Systèmes DEPHY testés

Trois cultures ont été étudiées : *Pelargonium*, chrysanthèmes (sous abri et à l'extérieur) et *Hibiscus*. Les problématiques varient en fonction de l'espèce. Pour les chrysanthèmes sous abri, l'accent a été mis sur la régulation de la croissance qui constitue un frein à la production de variétés à grosses fleurs en conduite semi dirigée. Pour les variétés à petites fleurs, la problématique reste la régulation des ravageurs (pucerons, thrips). Sur *Pelargonium*, l'itinéraire étudié les années passées a montré son intérêt pour réduire l'IFT de manière significative, permettant ainsi de transférer l'itinéraire en entreprise pour 2015. Enfin, la principale problématique sur *Hibiscus* reste la maîtrise des aleurodes et des pucerons. L'approche « Protection Biologique Intégrée » (PBI) a été explorée avec un objectif de maîtrise des coûts pour une qualité optimale.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Pelargonium Innovant	2012 – 2015	Non	60 m²	*Pelargonium*	Plantes en pot	> 50 %
Chrysanthème Innovant	Depuis 2012		100 m²	Chrysanthème		> 50 %
Hibiscus Innovant	2012-2014		50 m²	*Hibiscus*		> 50 %

Dispositif expérimental et suivi

> Dispositif expérimental

Protocole :

- *Pelargonium* : un seul compartiment de 200 m² dans lequel prend place l'essai qui occupe 60 m² - 4 variétés à raison de 150 pots par variété.
- Chrysanthème à grosses fleurs sous abri : culture sous tunnel de 9,60 m de large, l'essai occupe 50 m² – 3 variétés – 100 coupes de 27 cm de diamètre au total.
- Chrysanthème à petite fleurs en extérieur : culture en extérieur sur une aire équipée d'une toile hors-sol – 2 gammes variétales avec 3 variétés chacune – 100 coupes de 30 cm de diamètre au total.
- *Hibiscus* : un compartiment de 100 m² dans lequel l'essai occupe 50 m² - Une seule variété avec 200 plantes.

Système de référence : Pour chrysanthèmes et *Hibiscus*, un itinéraire conventionnel a été mis en place en parallèle sur la station selon le même dispositif que l'itinéraire innovant. Ces itinéraires conventionnels ont été menés en lutte chimique raisonnée. Pour *Pelargonium*, l'essai a été transféré en entreprise. Les données concernant la pratique de référence ont été collectées en station durant les 3 années passées.

Figure 1 : dispositif *Pelargonium*

Figure 2 : dispositif chrysanthèmes

Figure 3 : dispositif *Hibiscus*

Aménagements et éléments paysagers : Il n'y a pas d'aménagement paysager pour les cultures sous abri. Plusieurs bandes fleuries, des bandes enherbées et une haie bocagère abritant naturellement des auxiliaires sont présentes à proximité des serres.

> Suivi expérimental

Suivi hebdomadaire des populations de ravageurs et d'auxiliaires ainsi que des maladies. Décision d'intervention sur seuil de présence. Enregistrement des interventions sur la culture, des applications phytosanitaires (dose, surface traitée, volume de bouillie,…) et des lâchers d'auxiliaires. Notations sur la qualité commerciale du produit de production en fin d'essai.

Contexte de production

> Conditions culturales

Les cultures de *Pelargonium* et d'*Hibiscus* ont été menées sur tablettes. Les chrysanthèmes ont été cultivés au sol sur une toile hors-sol.
Les *Pelargonium* et les chrysanthèmes ont été menés au goutte à goutte. L'*Hibiscus* a été mené en sub-irrigation.
Sous abri comme à l'extérieur, les conditions climatiques ont été enregistrées en continu grâce à une station météo.
Toutes les cultures ont été fertilisées avec un engrais à libération lente incorporé au substrat. Un complément de fertilisation en engrais soluble a été réalisé en fin de culture pour les chrysanthèmes.

> Socio-économique

La demande sociétale se porte de plus en plus vers l'achat d'impulsion qui oblige l'horticulteur à proposer un produit fleuri, sans défaut et sans résidus de la protection (momies ou exuvies). De plus, le port de la plante doit être compact et régulier, ce qui implique une régulation de la croissance pendant la phase de culture.

> Environnemental

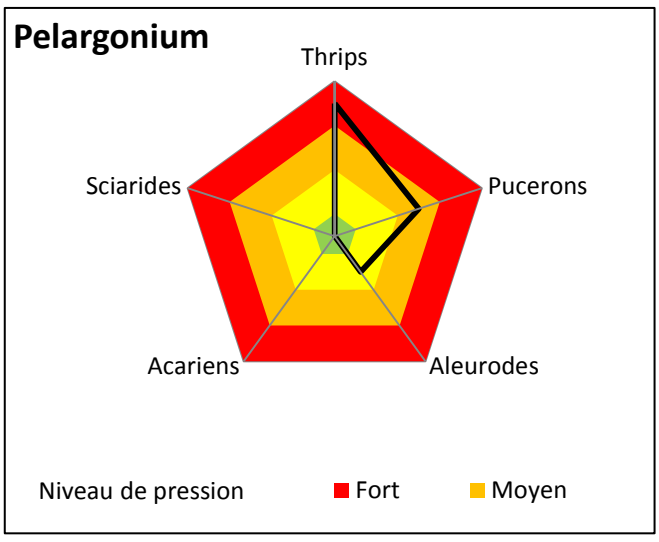
Le CDHR Centre Val de Loire se situe proche de l'agglomération d'Orléans. La station est située sur la zone de captage. Diminuer les traitements phytosanitaires en zones urbaines est capital.

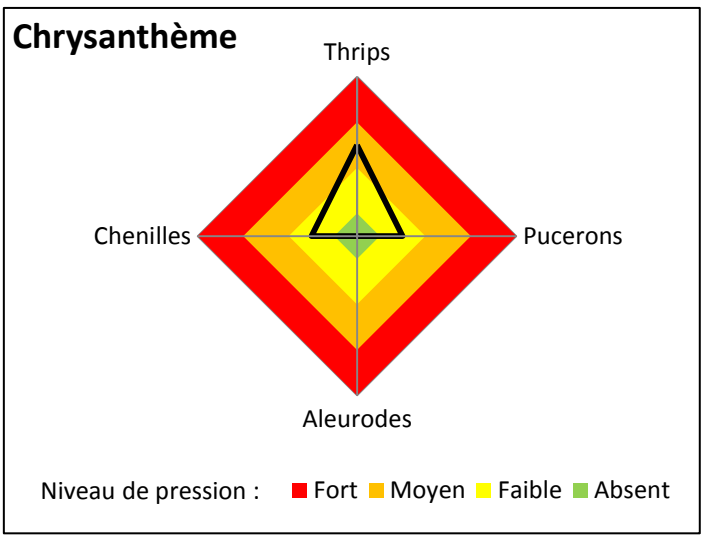
> Maladies

Très peu de maladies ont été observées sur les différents dispositifs. Seuls quelques symptômes de rouille ont été notés sur *Pelargonium,* ne nécessitant pas d'intervention. Cette attaque localisée n'a pas eu d'incidence sur la qualité de production.

> Ravageurs

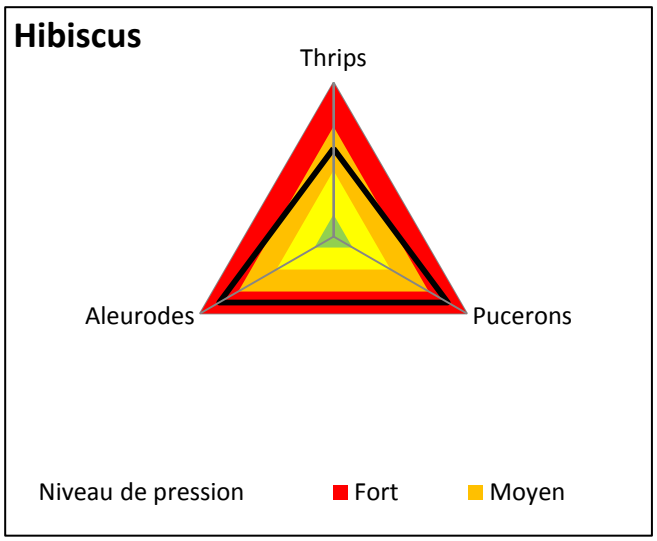
Les trois espèces étudiées sont sensibles à plusieurs ravageurs.
Sur *Pelargonium*, les thrips et les pucerons constituent les deux principales problématiques. L'état sanitaire du jeune plant est à vérifier à la réception. La présence d'autres cultures dans la serre peut accentuer le risque de contamination.
Sur chrysanthème, les deux mêmes ravageurs sont rencontrés avec un risque accru vis-à-vis des pucerons au moment de la floraison. Des chenilles phytophages peuvent également attaquer les boutons floraux provoquant des déformations de fleurs.





L'Hibiscus est de loin la culture la plus sensible aux ravageurs. Les deux principaux sont le puceron et l'aleurode (*Bemisia tabaci*).

Pour *Bemisia tabaci*, la vitesse de multiplication du ravageur sous serre et le manque de moyens de lutte efficaces peuvent provoquer des dommages importants sur la culture.



> Adventices

La présence d'adventices sur ce type de culture est très limitée. Le désherbage est manuel.

> Régulation de la croissance

La régulation de la croissance reste problématique pour la culture dirigée du chrysanthème sous abri. L'application d'un stress hydrique durant la culture peut constituer une alternative mais les effets restent limités car le chrysanthème supporte moyennement le manque d'eau. Le recours aux régulateurs de croissance reste encore nécessaire même en conditions de stress hydrique.

Pour en savoir +, consultez les fiches PROJET et les fiches SYSTEME

Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.

ÉCOPHYTO RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

Horticulture

SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : HORTIPOT – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Site : CDHR

Localisation : Domaine de Cornay – 45590 ST-CYR-EN-VAL

(47.856362, 1.961342)

Système DEPHY : Hibiscus Innovant

Contact : **Sophie BRESCH** (sophie.bresch@astredhor.fr)

Localisation du système (▲)
(autres sites du projet △)

Production d'Hibiscus (potées fleuries) sous abri chauffé

Site : station expérimentale
Durée de l'essai : 2012 - 2014
Espèce : *Hibiscus rosa sinensis*
Situation de production : serre verre
Type de production : culture en pots de 3 litres de mai à septembre
Conduite : Protection Biologique Intégrée

Dispositif expérimental : un compartiment de serre de 100 m² dans lequel le dispositif occupe 25 m²

Système de référence : un système de référence (dispositif identique au précédent) a été mis en place en parallèle. Ces données sont complétées par une référence nationale moyenne.

Origine du système

Le système de culture travaillé dans ce programme vise à produire des potées fleuries destinées à un achat « coup de cœur ». La floraison et la valeur esthétique du produit sont des caractéristiques importantes et les plantes ne doivent pas présenter de dégâts liés à des maladies, des ravageurs ou des problèmes physiologiques. Les **principales problématiques** sont la **gestion des ravageurs** et la **régulation de croissance**.

La sensibilité de l'*Hibiscus* aux différents stress biotiques et abiotiques rend sa culture délicate. La Protection Biologique Intégrée (PBI) couplée a une maîtrise du climat et de l'arrosage sont les leviers mis en œuvre pour répondre aux problématiques.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport au système de référence

Mots clés

Protection Biologique Intégrée – Plantes pièges – Pollen – Aleurodes – Pucerons

Stratégie globale

Efficience ★☆☆☆☆
Substitution ★★★☆☆
Reconception ☆☆☆☆☆

Efficience : amélioration de l'efficacité des traitements

Substitution : remplacement d'un ou plusieurs traitements phytosanitaires par un levier de gestion alternatif

Reconception : la cohérence d'ensemble est repensée, mobilisation de plusieurs leviers de gestion complémentaires

Le mot du pilote de l'expérimentation

« Dans ce système, la principale problématique concerne la gestion des ravageurs (aleurodes et pucerons). En cas de forte attaque, le développement de fumagine peut rendre la culture invendable. L'utilisation combinée d'auxiliaires et de plantes pièges semble être une technique prometteuse.

La régulation de croissance participe aussi à faire grimper l'IFT en culture conventionnelle. La redéfinition de la conduite d'arrosage constitue un levier intéressant mais nécessite une bonne maîtrise pour ne pas bloquer la croissance de cette culture réputée délicate. » *S. BRESCH*

Caractéristiques du système

Cette culture est réalisée hors sol et revient tous les ans (absence de succession culturale).

Espèce	Variétés	Contenant	Substrat	Densité	Fertilisation	Disposition et climat
Hibiscus rosa sinensis	Sunny cities 'Porto Rouge' (2012) et 'Torino' (2013)	C3 Litres	Pindstrup n° 4 10-30	6 pots / m²	Fertirrigation (Peters 15-11-29 à 1 mS/cm en début de culture puis 2 mS/cm après le distançage)	Sous serre verre, sur tablette. T° chauffage : 17°C T° aération : 24°C

Période culturale :

Mode d'irrigation : par sub-irrigation. La culture a été conduite en « stress hydrique » dans un objectif de régulation de croissance. Cette technique constitue une alternative aux régulateurs de croissance classés produits phytosanitaires.

Infrastructures agro-écologiques : présence à proximité des serres de plusieurs bandes fleuries, bandes enherbées et d'une haie bocagère abritant naturellement des auxiliaires.

Dispositif expérimental, 2013 – Crédit photo : CDHR

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques

Rendement

- Pas de perte de production

Qualité

- Qualité équivalente à l'itinéraire de référence

Régulation de la croissance

- Diminuer le recours aux régulateurs de croissance

Maîtrise des bioagresseurs

Maîtrise des maladies

- Maintenir l'état sanitaire des racines

Maîtrise des ravageurs

- Pas de dégât
- Pas de développement de fumagine consécutif à une production de miellat par les pucerons

Environnementaux

IFT

- Réduction de l'IFT de 50% par rapport à la pratique de référence menée en lutte chimique raisonnée

Toxicité des produits

- Mise en œuvre de méthodes alternatives en priorité
- Choix de produits phytosanitaires les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires et des hommes

Economiques

Marge brute

- Maintien de la marge brute (qui est très liée au % de plantes commercialisées)

Pour **atteindre l'objectif de réduction de l'IFT** par rapport au système de référence, les leviers utilisés sont :

- la PBI par **lâchers d'auxiliaires** pour lutter contre les ravageurs (aleurodes, pucerons) ;
- l'utilisation de **plantes pièges** disposées dans la culture pour lutter contre les aleurodes ;
- la conduite d'arrosage en « **stress hydrique** » dans un objectif de régulation de croissance.

Résultats sur les campagnes de 2012 à 2014

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs initialement fixés.
vert : résultat satisfaisant, orange : résultat moyennement satisfaisant, rouge : résultat non satisfaisant

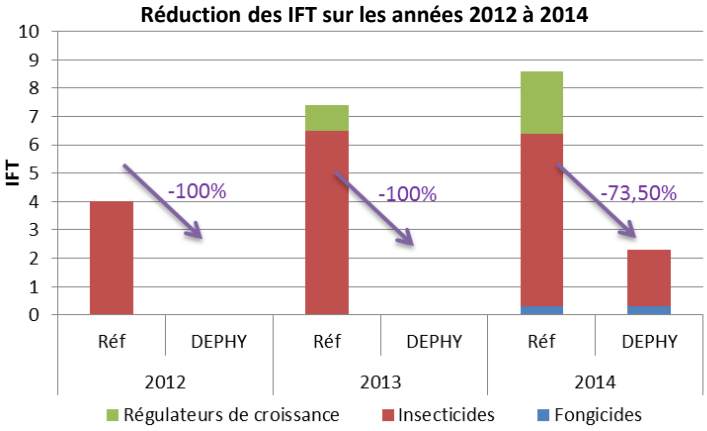
> Maîtrise des bioagresseurs

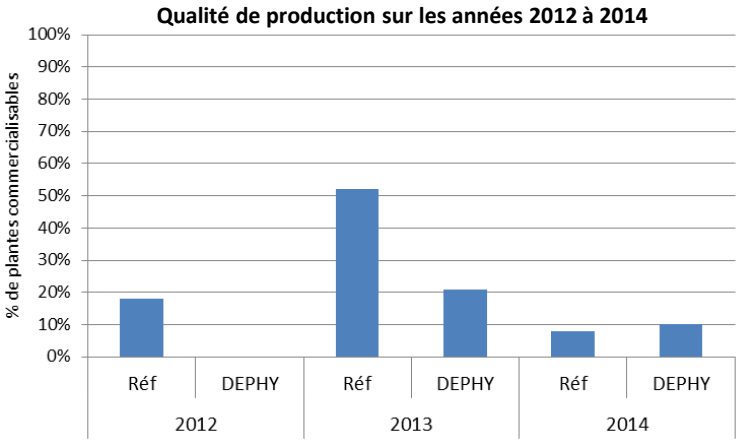
	2012	2013	2014
Pucerons	Quelques foyers détectés mais qui n'ont pas nécessité d'intervention	Très forte pression avec développement de fumagine gênant la commercialisation des plantes	Bonne maîtrise de la population par des lâchers d'auxiliaires sauf en fin de culture où une intervention avec un produit phytosanitaire a été nécessaire
Aleurodes	Pression très forte de *Bemisia tabaci* (100% des plantes infestées, 2 semaines après rempotage)	Forte pression en début de culture (*Trialeurodes vaporororarium* et *Bemisia tabaci*). Population de *T. vaporororarium* maîtrisée par la suite à l'aide de lâchers d'auxiliaires couplés à des plantes pièges. Contrôle des populations de *B. tabaci* plus complexe .	Présence de *B. tabaci* en constante augmentation . Efficacité moyenne des stratégies PBI. Intervention avec un produit phytosanitaire en fin de culture.
Thrips	Pas de présence	Quelques individus détectés qui n'ont pas nécessité d'intervention	Forte présence en début de culture, bien maîtrisée à l'aide d'auxiliaires (*Euseius gallicus*) associés à des apports de pollen
Chenilles défoliatrices	Pas de présence	Attaque tardive et très localisée sans préjudice sur la commercialisation	Pas de présence
Acariens	Pas de présence	Population assez faible, bien maîtrisée par des lâchers d'auxiliaires	Pas de présence

> Régulation de la croissance

La technique du stress hydrique a été appliquée en alternative aux régulateurs de croissance. Hormis en 2014 où cette pratique n'a pu être scrupuleusement suivie (verres brisés par un épisode de grêle), la conduite en stress hydrique (**réduction** de la **fréquence d'arrosage de 30%**) a permis de **s'affranchir totalement** des régulateurs de croissance sans conséquence sur la qualité de production.

> Performances





Pour ce système de culture, les **objectifs** sont **atteints en termes de réduction d'IFT** mais la **qualité de production** est largement **insuffisante**. Pour les trois années de test, le pourcentage de plantes commercialisables en itinéraire DEPHY est inférieur à 21% voire nul pour 2012. Ces pertes très importantes s'expliquent par :

- la présence de ravageurs au stade de vente ***(Photo 1)*** ;
- la présence de fumagine sur le feuillage ***(Photo 2)*** ;
- une mortalité importante après repiquage.

La culture de *l'Hibiscus rosa chinensis* reste extrêmement problématique car même en conduite conventionnelle, les pertes sont très importantes et non tolérables d'un point de vue économique.

Photo 1 : Présence d'aleurodes (pupes) à la face inférieure des feuilles

Photo 2 : Présence de fumagine à la face supérieure des feuilles

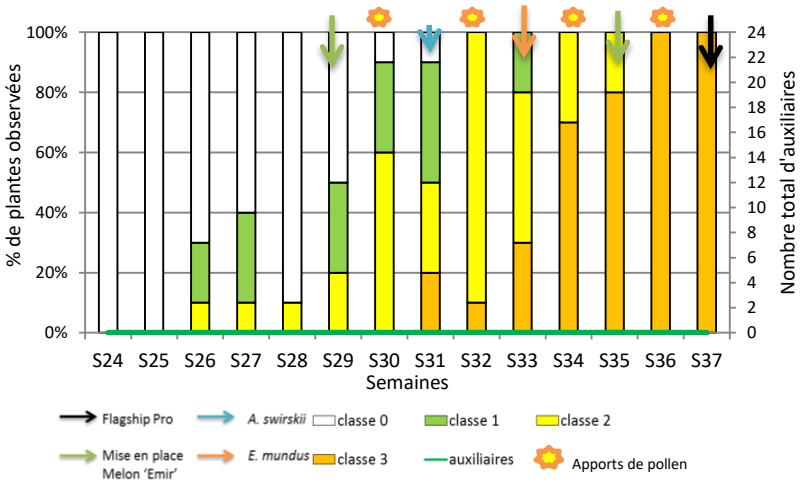
Crédits photos : CDHR

Zoom sur la maîtrise des aleurodes (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*)

Deux espèces d'aleurodes peuvent être rencontrées sur *Hibiscus* : *Trialeurodes vaporariorum* ou aleurode des serres et *Bemisia tabaci* ou aleurode du tabac. La stratégie de lutte testée associait trois techniques :

1. des **lâchers d'auxiliaires** (*Amblyseius swirski* pour *T. vaporariorum* ou *Eretmocerus mundis* pour *B. tabaci*) ;
2. l'utilisation de **plantes pièges** (aubergine 'Bonica' dans le cas de *T. vaporariorum* et melon 'Emir' dans le cas de *B. tabaci*). Cette technique consiste à positionner dans la culture des plantes plus appétantes que cette dernière afin d'y concentrer les attaques et diminuer la pression en ravageurs dans la culture ;
3. l'**apport de pollen** par pulvérisation sur la culture pour nourrir les auxiliaires et favoriser leur implantation.

Dynamique des populations de *Bemisia tabaci* et des auxiliaires - 2014



Sur les trois saisons, *T. Vaporarorium* a été observée en début de culture (fin mai) et a été maîtrisée de manière efficace par des lâchers d'auxiliaires.

Pour *B. tabaci*, comme illustré sur le graphique ci-contre pour l'année 2014, les attaques ont été globalement plus tardives avec une montée en puissance progressive des populations, 100% des plantes touchées en fin de culture et une efficacité nulle des lâchers d'auxiliaires. Les trois techniques de lutte mises en œuvre vis-à-vis de ce ravageur ne se sont pas révélées efficaces. Une intervention avec un produit phytosanitaire a été réalisée en fin de culture mais la qualité sanitaire n'a pas été suffisante pour commercialiser les plants.

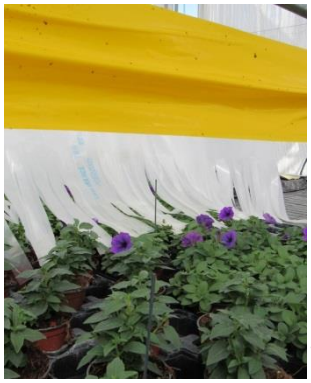
Transfert en exploitations agricoles

Les techniques expérimentées dans ce système de culture sont pour certaines déjà largement utilisées dans les entreprises comme les lâchers d'auxiliaires par exemple. D'autres pratiques, comme les plantes pièges, demandent encore à être expérimentées pour préciser les itinéraires.

Pistes d'améliorations du système et perspectives

Ce système de culture n'a pas permis d'atteindre les objectifs fixés en termes de qualité de production mais des pistes d'amélioration peuvent être proposées concernant :

- l'**optimisation de la PBI** : diminution du nombre de lâchers d'auxiliaires, adaptation des doses d'apport, meilleure gestion des plantes pièges associées, nourrissage des auxiliaires avec du pollen issu de plantes présentes dans la culture ;
- le **piégeage de masse** des **ravageurs « volants »** (pucerons ailés et aleurodes) avec des bandes engluées fixées sur un chariot d'arrosage. Cette technique permettrait d'associer également un dispositif de thigmomorphogénèse qui constitue une alternative aux régulateurs de croissance ;
- l'**application** de **préparations à base de micro-organismes** au moment du repiquage pour protéger les plantes contre les pathogènes telluriques.



Crédit photo : CDHR

Exemple de système avec couplage thigmomorphogénèse et piégeage de masse

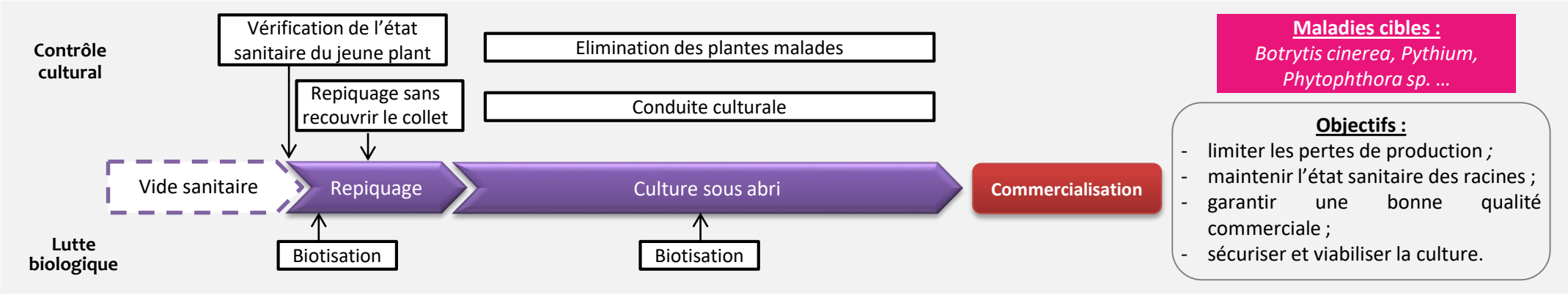
Pour en savoir + , consultez les fiches PROJET et les fiches SITE

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

*Document réalisé par **Sophie BRESCH**, ASTREDHOR Loire-Bretagne - CDHR Centre Val de Loire*

Stratégie de gestion des maladies

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.

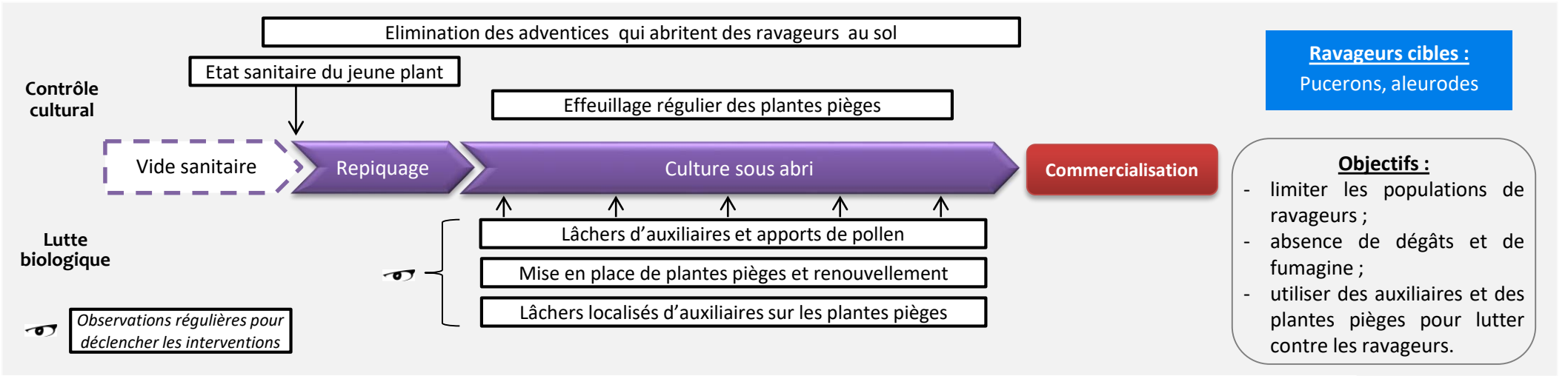


Leviers	Principes d'action	Enseignements
Vérification de l'état sanitaire du jeune plant	L'inspection du jeune plant est primordiale dès la réception et avant même son introduction dans la serre de culture.	Une détection précoce d'agents pathogènes peut permettre d'intervenir rapidement (traitement ou destruction des plants atteints) pour limiter son développement ainsi que la contamination à d'autres plantes.
Repiquage sans recouvrir le collet	*L'Hibiscus* supporte mal les excès d'humidité au niveau du collet. Afin de limiter les risques de pourriture, il est important de ne pas recouvrir cette zone avec le substrat, au moment du rempotage.	Parfois, malgré toutes les précautions prises au moment du rempotage, un excès d'humidité peut être observé au niveau du collet des plantes notamment dans le cas d'une irrigation par aspersion. Dans ce cas, une conduite d'arrosage par sub irrigation permet d'éliminer ce risque.
Elimination des plantes malades	Il s'agit ici de diminuer la pression en pathogène en détruisant les plantes contaminées.	En parallèle, une surveillance accrue des autres plantes doit être mise en place pour détecter des foyers éventuels ou déclencher une intervention.
Conduite culturale	La conduite culturale est primordiale dans la gestion des maladies telluriques. La période critique se situe en début de culture. Les stress les plus fréquents sont les excès d'arrosage et le manque de lumière. Une fertilisation trop azotée accroît également la sensibilité des plantes aux pathogènes.	Le pilotage de l'irrigation sur seuil ETP (EvapoTranspiration Potentielle) ou bien par sonde capacitive peut constituer une réponse. Le substrat doit être drainant afin d'éviter les asphyxies racinaires par excès d'eau. Le choix d'un pot offrant un bon drainage est primordial. Enfin, la désinfection de la solution nutritive est préférable dans le cas d'un système en recyclage car l'eau de drainage peut être à l'origine de contaminations entre les plantes.
Biotisation	La biotisation des substrats se fait grâce à l'incorporation de préparations microbiennes (avec renouvellement 10 semaines après) ou de compost au moment du rempotage. Les micro-organismes apportés vont occuper l'espace, gênant ainsi le développement de pathogènes potentiels.	La biotisation des substrats est un sujet complexe car il s'agit d'organismes vivants sensibles aux variations de l'environnement et les conditions ne sont pas toujours favorables à leur développement. On admet tout de même qu'il est préférable d'utiliser un cocktail de micro-organismes (compost par exemple) plutôt qu'une souche pure d'un micro-organisme unique.

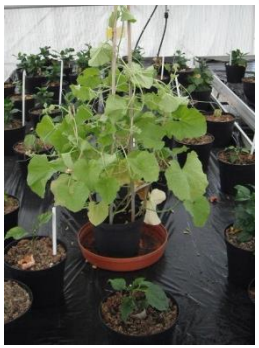
Symptômes de dépérissement sur jeune plant – Crédit photo : CDHR

Stratégie de gestion des ravageurs

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des ravageurs.



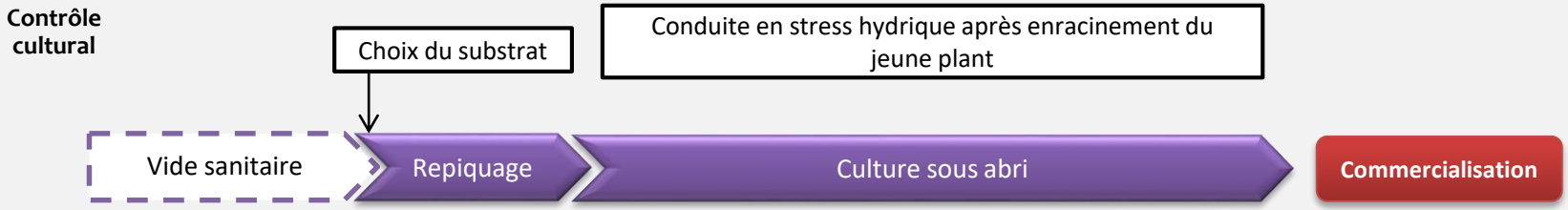
Leviers	Principes d'action	Enseignements
Observations	L'observation est primordiale dans le succès d'une stratégie PBI. Elle démarre dès la réception du jeune plant et se poursuit tout au long de la saison, de manière très régulière et systématique. Les observations servent de base à la prise de décision pour les interventions.	La détection précoce des ravageurs permet d'intervenir tôt et d'augmenter les chances de succès de la PBI. De même, dans le cas de détection de foyers, il est possible d'intervenir de manière localisée, y compris en utilisant un produit phytosanitaire si le foyer est trop important.
Lâchers d'auxiliaires	La PBI se compose de différentes techniques dont la plus connue est l'apport d'auxiliaires. Différents auxiliaires sont disponibles sur le marché selon la cible : *Chrysoperla carnea* (10 individus/m²) sur pucerons, *Eretmocerus sp.* (6 individus/m²) sur l'aleurode des serres et *A. swirskii* (en sachets) sur l'aleurode du tabac.	En fonction des conditions comme la température ambiante, certains auxiliaires seront privilégiés par rapport à d'autres. Dans le dispositif testé ici, la lutte contre les aleurodes n'a pas été totalement satisfaisante même si cette technique reste plus efficace que la lutte chimique raisonnée. C'est pourquoi, il est indispensable d'y associer des techniques complémentaires comme les plantes pièges.
Plantes pièges	Le principe est de positionner dans la culture des plantes plus appétantes que la culture afin d'y concentrer les attaques et diminuer la pression de ravageurs en éliminant les feuilles attaquées. Les plantes sont mises en place dès le début de la culture et sont renouvelées lorsqu'elles sont trop atteintes.	Deux espèces ont été identifiées comme plantes pièges pour les aleurodes : l'aubergine 'Bonica' vis-à-vis de *Trialeurodes vaporariorum* et le melon 'Emir' pour *Bemisia tabaci*. Cette technique demande une certaine rigueur : les plantes pièges doivent être effeuillées régulièrement au risque de constituer un foyer potentiel. Les exigences de conduite peuvent être différentes de celles de la culture et doivent donc être considérées pour que la plante piège joue pleinement son rôle.
Lâchers localisés d'auxiliaires sur les plantes pièges	Dans la pratique, les lâchers sont réalisés selon un programme prévisionnel défini avec le conseiller et adaptés par la suite en tenant compte des observations.	L'observation est primordiale dans un objectif d'optimisation et de réduction des coûts. Plus l'intervention sera précoce et ciblée sur un espace restreint, meilleure sera son efficacité et plus bas sera son coût.



Plante piège (Melon 'Emir') positionnée dans la culture d'Hibiscus – Crédit photo : CDHR

Stratégie de régulation de la croissance

Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de régulation de la croissance.



Objectifs :

- maîtriser le développement de la plante ;
- répondre aux exigences commerciales en termes de port.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Choix du substrat	Le choix du substrat est primordial dans la conduite d'une culture en stress hydrique. Ce dernier doit avoir une forte capacité de ré-humectation.	Il existe une grande diversité de substrats. Il conviendra de faire le lien entre le substrat, le mode d'irrigation et la technique de pilotage de l'arrosage.
Conduite en stress hydrique	Une conduite d'arrosage « sur le sec » peut permettre de réguler la croissance d'une plante en induisant un stress. Les conséquences sont une réduction de la longueur des entre-nœuds et un port plus compact répondant aux exigences commerciales.	Le pilotage du stress hydrique peut se faire de différentes manières (diminution de la dose ou de la fréquence d'arrosage). Il ne doit pas débuter trop tôt pour ne pas gêner la reprise du jeune plant.

Potée fleurie d'Hibiscus rosa chinensis au stade commercial – Crédit photo : CDHR