



# Recueil de fiches du projet HORTIPEPI





Ce document rassemble les 3 types de fiches produites dans le cadre du réseau EXPE :  
Les fiches PROJET, les fiches SITE et les fiches SYSTÈME. 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

# Sommaire

Projet **HORTIPEPI** : Mise au point d'itinéraires culturels innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol..... 5

- Site Arexhor Seine-Manche..... 7
  - Système Choisy Innovant ..... 11
- Site CATE – Astredhor Loire Bretagne..... 18
  - Système Photinia Innovant ..... 22
- Site CDHR - Centre Val de Loire ..... 29
  - Système Viburnum Innovant..... 33
- Site GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest..... 40
  - Système Elæagnus Innovant ..... 44
- Site Pépinière Poullain ..... 50

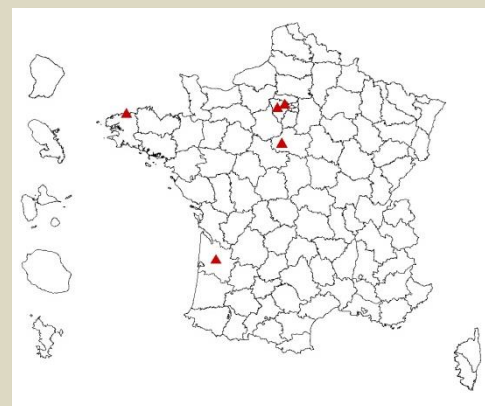


## HORTIPEPI : Mise au point d'itinéraires culturels innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

Organisme chef de file : **Astredhor**

Chef de projet : **Nathalie VIALLES** ([nathalie.vialles@astredhor.fr](mailto:nathalie.vialles@astredhor.fr))

Période : 2012-2017



Localisation des sites

### Présentation du projet

#### > Enjeux

La production de plantes ornementales de **pépinière hors sol** est un secteur en développement, qui se caractérise par une très grande diversité d'espèces végétales, de produits finis, de calendriers de culture et de conduite de culture.

Le projet HORTIPEPI se consacre à la production de plantes de pépinière hors-sol à destination des espaces verts, des parcs et des jardins. Les obligations du « Zéro phyto » inscrites dans la loi d'Avenir pour l'agriculture requièrent de développer des solutions alternatives aux phytosanitaires, tout en répondant aux exigences de plantes parfaitement saines, indemnes de ravageurs et de maladies, et de rentabilité économique des systèmes de production.

Si certains leviers sont efficaces (Protection Biologique Intégrée contre pucerons, paillage), l'apparition de nouveaux ravageurs, des problèmes de maladie ou de coût des solutions alternatives sont encore des freins à leur développement.

#### > Objectifs

- Mettre en œuvre, pour la production d'arbustes en conteneur hors sol, des itinéraires de culture combinant un nombre important de **méthodes alternatives** et l'utilisation d'herbicides, d'insecticides et de fongicides,
- Evaluer l'impact (technique, agronomique, économique et environnemental) de la combinaison de ces différentes solutions alternatives,
- Proposer aux producteurs un ou des systèmes de production éprouvés et validés.

#### > Résumé

Les essais sont réalisés sur deux sites producteurs et quatre stations expérimentales, implantés dans des contextes climatiques différents. Les parcelles, de type aire extérieure ou sous abri sans chauffage, font néanmoins l'objet d'un suivi climatique informatisé.

Le projet s'intéresse à 4 espèces de référence : Choisya, Photinia, Viburnum, Rosier, avec pour chacune d'entre elles, une comparaison de deux stratégies : « raisonnée » pour la lutte chimique et « innovante » privilégiant les produits de biocontrôle.

Nombre de sites EXPE : 6

→ en station expérimentale : 4

→ producteur : 2

Nombre de systèmes DEPHY  
économes en pesticides : 15

#### Les Partenaires :

CDHR Centre

CATE



AREXHOR  
Seine Manche

GIE Fleurs et  
Plantes du  
Sud-Ouest



## Le mot du chef de projet

« La combinaison de plusieurs leviers testés dans le cadre de ce programme s'avère indispensable pour obtenir une réponse satisfaisante. Les résultats montrent que globalement, pour maîtriser les populations de ravageurs (pucerons en particulier), la lutte biologique seule est envisageable à condition d'optimiser les apports d'auxiliaires. Le suivi précis des populations et du climat s'avèrent indispensable pour déterminer les périodes à risque et optimiser les lâchers, ce qui permet de réduire également les coûts de la protection.

Ainsi sur les 4 stations régionales partenaires du programme, la réduction d'IFT au-delà des 50 % s'est avérée possible, et a permis dès 2015 le **transfert** dans deux entreprises des systèmes "innovants" sur cultures de Choisy et Viburnum. »

## Leviers et objectifs des systèmes DEPHY

SITE	SYSTEME DEPHY	AGRICULTURE BIOLOGIQUE	ESPECES DU SYSTEME DE CULTURE	LEVIERS						Stratégie globale E-S-R <sup>2</sup>	OBJECTIF Réduction d'IFT du SDC
				Contrôle cultural	Contrôle génétique	Lutte biologique <sup>1</sup>	Lutte biotechnologique	Lutte chimique	Lutte physique		
Pépinière des Pinelles - CDHR Centre	Viburnum Innovant	Non	Viburnum			x	x			S	> 50 %
Pépinière Poullain	Choisy Innovant	Non	Choisy			x	x	x		S	50 %
CATE	Viburnum Innovant	Non	Viburnum			x	x			S	> 50 %
	Photinia Innovant		Photinia			x				S	> 50 %
	Elaeagnus Innovant		Elaeagnus			x				S	> 50 %
	Choisy Innovant		Choisy			x	x	x		S	> 50 %
CDHR - Centre Val de Loire	Viburnum Innovant	Non	Viburnum			x	x			S	> 50 %
	Choisy Innovant		Choisy			x	x	x		S	> 50 %
	Photinia Innovant		Photinia			x				S	> 50 %
	Rosier Innovant		Rosier			x				S	> 50 %
Arexhor Seine-Manche	Photinia Innovant	Non	Photinia			x				S	> 50 %
	Choisy Innovant		Choisy			x	x	x		S	50 %
	Rosier Innovant		Rosier			x				S	> 50 %
GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest	Photinia Innovant	Non	Photinia			x				S	> 50 %
	Choisy Innovant		Choisy			x	x	x		S	> 50 %

<sup>1</sup> y compris produits de biocontrôle

<sup>2</sup> E – Efficience, S – Substitution, R – Reconception

Le pourcentage de réduction d'IFT est estimé à partir de systèmes de référence présents pour chaque culture sur les différents sites.

## Interactions avec d'autres projets

Le projet HORTIPEPI est en lien avec les autres projets du réseau DEPHY EXPE en horticulture (HORTIFLOR, HORTIPOT). Des liens étroits sont aussi présents avec le réseau FERME afin de transférer au mieux les résultats obtenus vers les entreprises.

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.

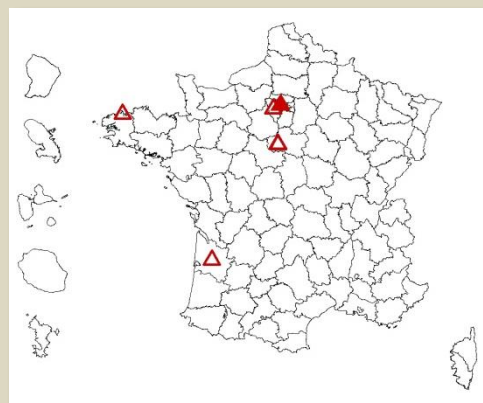


**Projet : HORTIPEPI** – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

## Site : Arexhor Seine-Manche

Localisation : Route forestière des princesses –  
78100 ST-GERMAIN-EN-LAYE (48.899604, 2.054493)

Contact : **Nathalie VIALLES** et **Nicolas GUIBERT**  
([nicolas.guibert@astredhor.fr](mailto:nicolas.guibert@astredhor.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### Arexhor Seine-Manche Pépinière hors-sol

Arexhor Seine-Manche est une station de l'institut technique horticole ASTREDHOR. Elle est répartie sur deux régions, l'Île de France et la Normandie. Elle exerce ses activités dans 3 domaines : la pépinière, l'horticulture et le paysage. L'équipe est composée de 9 personnes. Elle dispose sur le site de Saint Germain en Laye de 5 000 m<sup>2</sup> d'aires de culture de pépinières hors-sol et de 400 m<sup>2</sup> de tunnels et sur les sites de Mont-Saint-Aignan et de Fauville-en-Caux de 400 m<sup>2</sup> de serres verres horticoles et d'un laboratoire. Des essais sont également menés chez les producteurs et collectivités adhérentes. Arexhor Seine-Manche a une expérience de plus de 20 ans dans le domaine de la Protection Biologique Intégrée (PBI) et des techniques respectueuses de l'environnement (alternatives au désherbage, réduction des intrants : eau, énergie). Elle mène également des travaux en matière d'élargissement de gamme et de recherche de nouveaux usages.

### Historique et choix du site

La station Arexhor Seine-Manche est une station de recherche et d'expérimentation pilote en termes de réduction d'intrants et de solutions alternatives aux produits phytosanitaires. Ce fut une des stations pionnières de l'institut technique dans les années 90 sur la mise en place de la PBI. Depuis, elle n'a cessé d'innover pour répondre au mieux aux préoccupations techniques et environnementales des professionnels de la filière.

Arexhor Seine-Manche et plus particulièrement la station de Saint Germain en Laye, spécialisée en pépinières hors-sol, s'est donc tout naturellement positionnée sur le projet HORTIPEPI. Ses compétences acquises et son réseau de professionnels très impliqués sont des atouts indéniables pour développer de nouvelles innovations et faciliter ainsi le transfert de ces nouvelles pratiques et nouveaux systèmes de culture économes en produits phytosanitaires sur les entreprises adhérentes.

### Interactions avec d'autres projets

Le programme HORTIPEPI interagit avec :

- ✓ Le groupe DEPHY FERME en horticulture avec un transfert constant de l'EXPE vers le réseau FERME ;
- ✓ Des programmes régionaux de lutte alternative contre différents agents pathogènes comme la lutte contre *Phytophthora* sur *Choisya* ou le psylle de l'*Elaeagnus*.



### Le mot du responsable de site

« Le projet HORTIPEPI se consacre à la production de plantes de pépinière hors-sol, dont la finalité commerciale est celle des espaces verts, des parcs et jardins, dont on connaît aujourd'hui les obligations du « Zéro phyto ». Si certains leviers sont désormais bien acquis comme l'utilisation de la PBI par lâchers ou par conservation pour lutter contre les pucerons ou les pratiques de paillage comme solutions alternatives au désherbage, le facteur économique et l'apparition de nouveaux ravageurs ou les problèmes de maladie sont encore des freins. La combinaison de plusieurs leviers testés dans le cadre de ce programme s'avère indispensable pour obtenir une réponse satisfaisante. Ainsi l'abaissement d'IFT en deçà des 50% s'est avéré possible. Le transfert de ces méthodes est aujourd'hui un enjeu majeur pour les entreprises. »

## Systèmes DEPHY testés

Les modèles testés sont les cultures représentatives pour les professionnels de la pépinière et pour lesquelles des impasses techniques apparaissent. Les cycles de culture s'étalent sur une année, de l'automne de l'année N-1 à l'automne de l'année N. La conduite culturale se fait en hors-sol avec utilisation d'engrais enrobés à libération lente intégrés au rempotage, et une irrigation en micro-aspiration.

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
Photinia Innovant	2012-2015	Non	200 m <sup>2</sup>	Photinia	Plantes en pot Pépinières	> 50 %
Choisya Innovant	2012-2017		200 m <sup>2</sup>	Choisya		> 50 %
Rosier Innovant	2012-2015		150 m <sup>2</sup>	Rosier		> 50 %
Lavande Innovant	2016-2017		200 m <sup>2</sup>	Lavande		> 50%

Le **Photinia** est une plante très cultivée en pépinière pour les haies extérieures. Les problématiques principales concernent les ravageurs et les solutions restent à optimiser pour garantir une production de qualité.

Le **Choisya** est une plante à forte valeur ajoutée en pépinière mais qui est également compliquée à reproduire car sensible aux excès d'eau et aux pourritures racinaires de type *Phytophthora*. Des solutions alternatives aux chimiques sont impératives pour garantir la pérennité de cette culture.

Le **rosier** est une culture sensible à bon nombre de maladies et ravageurs. La production de rosiers forcés fournit les produits phares des fêtes de printemps. Le timing de production et la qualité du produit est nécessaire pour garantir une bonne production.

La **lavande** est une plante sensible au *Phytophthora*, et son cycle de culture pourrait être amélioré pour gagner du temps en croissance et obtenir des produits plus gros en moins de temps, le tout en garantissant l'état sanitaire de la production.

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

#### Protocole :

PHOTINIA : 2 stratégies de lutte contre puceron (1 stratégie de référence et 1 stratégie innovante). Expérimentation système.

CHOISYA : 2 stratégies de lutte contre le *Phytophthora* sur *Choisya* (1 référence à pleine dose et 1 innovante à demi-dose).

ROSIER : 2 stratégies de production (1 de référence et 1 innovante) 3 variétés testées dans une expérimentation système.

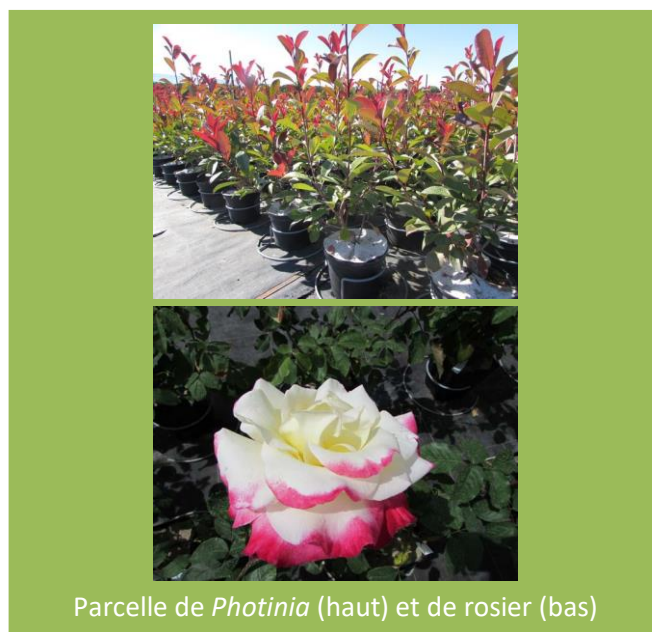
LAVANDE : 3 stratégies de production (1 référence, 2 systèmes innovants) dans une expérimentation système en goutte à goutte en gros litrage.

#### Système de référence :

Pour les différentes cultures, la référence conventionnelle provient de données issues d'entreprises.

### > Suivi expérimental

Le suivi expérimental se compose de : notations de la pression en ravageurs et de la présence de seuils d'intervention pour les traitements alternatifs ; de l'évaluation de la qualité finale des végétaux pour la vente ; du suivi hebdomadaire des ravageurs et auxiliaires (notation visuelle) et du suivi et de l'enregistrement continu de tous les paramètres climatiques en cours de production (T°, HR...).



Parcelle de *Photinia* (haut) et de rosier (bas)

## Contexte de production

### > Conditions culturales

Les végétaux sont cultivés en extérieur sur un système de toiles hors-sol avec un arrosage de type micro-aspiration à l'eau corrigée à pH 6,0. Les cultures sont rempotées en mars en conteneurs de 4L dans un substrat de pépinières à base de fibres végétales et de tourbe et cultivées jusqu'en octobre. Le jeune plant est taillé avant le rempotage afin d'homogénéiser les plants à réception, et en cas de besoin une taille de formation en saison est réalisée. Les plantes sont fertilisées par incorporation d'engrais à libération lente au rempotage pour une durée de 8-9 mois. En cas de besoin un surfaçage est effectué en cours de culture.

### > Socio-économique

La production de pépinière est confrontée à des difficultés économiques importantes liées à une forte concurrence des pays étrangers. Les coûts de production sont fortement impactés par le coût de la main d'œuvre. Sur certaines cultures à faible valeur ajoutée comme la plante de haie, la marge de manœuvre est faible et le surcoût engendré par l'utilisation de méthodes alternatives parfois combiné à des efficacités moindres sont un frein à leur développement. Les systèmes doivent quelquefois être repensés dans leur globalité, ce qui demande de former le personnel des entreprises à ces nouvelles techniques.

### > Environnemental

La station Arexhor Seine-Manche de Saint Germain en Laye est située entre deux forêts au cœur de la plaine classée de la jonction à deux pas de Versailles. L'environnement à l'écart de la ville permet d'avoir tous les ans de nombreux auxiliaires et oiseaux sur la station en plus du gibier.

### > Maladies

Les espèces choisies sont sensibles aux maladies cryptogamiques.

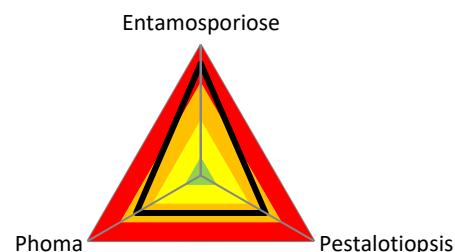
Le *Photinia* est un arbuste assez rustique au niveau du feuillage mais sera sensible au *Pestalotiopsis* racinaire qui provoque un arrêt de croissance avec perte des feuilles.

Le *Choisya*, l'**oranger du Mexique** est cultivé en extérieur. La qualité de la production est en grande partie liée à l'état sanitaire initial du jeune plant et une bonne maîtrise de l'arrosage en saison.

Le *Choisya* est très sensible à la pourriture racinaire due à *Phytophthora* en période estivale. Le *Phytophthora* est souvent associé à un cocktail d'autres agents pathogènes (*Fusarium*, *Pythium*).

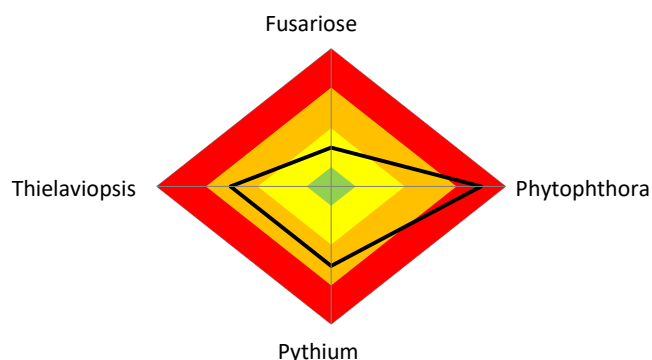
En période froide et humide, le *Thielaviopsis* peut également engendrer des pertes racinaires, qui affaiblissent la plante et la rendent plus sensible aux autres bioagresseurs. En l'absence de gestion sanitaire, l'*inoculum* se maintient au niveau du sol d'une année sur l'autre.

#### PHOTINIA



Niveau de pression : ■ Fort ■ Moyen ■ Faible ■ Absent

#### CHOISYA



Niveau de pression : ■ Fort ■ Moyen ■ Faible ■ Absent

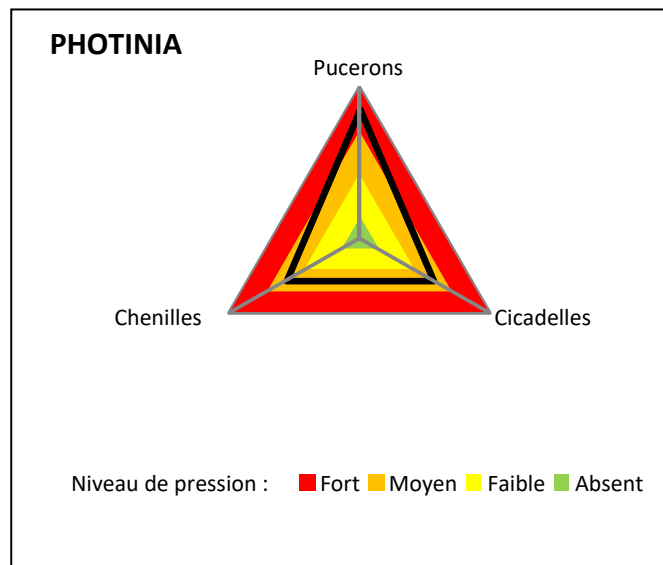
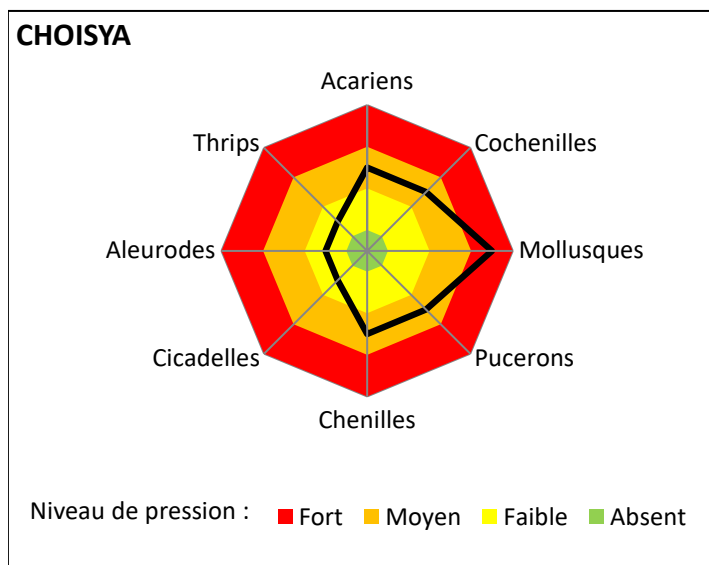


## > Ravageurs

Divers ravageurs, le plus souvent polyphages, s'attaquent à ces deux espèces de pépinière.

En culture de *Choisya*, les deux principaux ravageurs sont l'acarien tétranyque et les cochenilles. Dans les conditions climatiques du bassin parisien et en culture extérieure, le *Choisya* craint très peu l'acarien et peu de cochenilles sont présentes. Les mollusques peuvent faire quelques dégâts au niveau des pousses terminales.

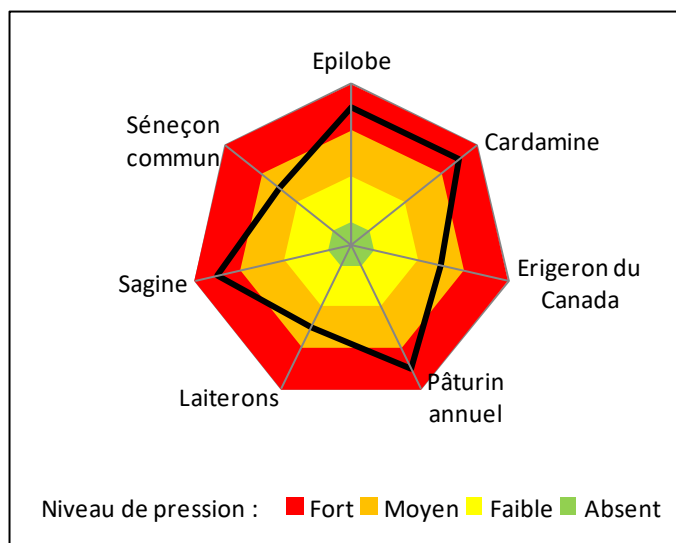
Sur *Photinia*, les pucerons sont la principale problématique.



## > Adventices

L'enherbement pour ces systèmes hors-sol est variable selon les antécédents du site et la gestion des allées /abords et aires de culture. Certaines adventices à cycle rapide (épilobe, cardamine, pâturin) peuvent poser soucis.

L'utilisation de paillages fluides ou cohérents permet de limiter les contaminations, mais ne conviennent pas à toutes les cultures, notamment celles sensibles aux pourritures du collet ou racinaires (augmentation de l'humidité), ainsi que celles sensibles aux faims d'azote (*Choisya*), la stratégie s'avère alors coûteuse avec un surfacage nécessaire en saison.



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.



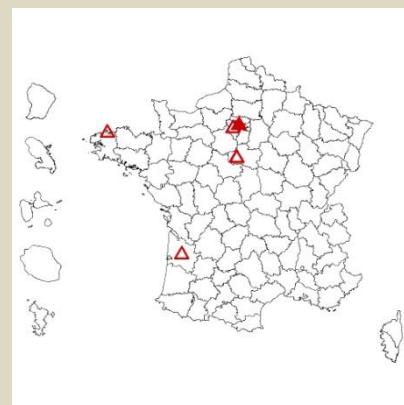
**Projet : HORTIPEPI** - Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

**Site : Arexhor Seine-Manche**

Localisation : Route forestière des princesses  
78100 ST-GERMAIN-EN-LAYE  
(48.899604, 2.054493)

## Système DEPHY : Choisy Innovant

Contact : Nicolas GUIBERT ([nicolas.guibert@astredhor.fr](mailto:nicolas.guibert@astredhor.fr))



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

### Culture d'Oranger du Mexique économe en produits phytopharmaceutiques

**Site :** station d'expérimentation

**Durée de l'essai :** 2012 - 2017

**Espèces :** *Choisya ternata* (Oranger du Mexique)

**Situation de production :** culture extérieure hors-sol

**Type de production :** arbustes en conteneurs

**Conduite :** protection biologique intégrée

**Dispositif expérimental :** deux aires de culture extérieures de 150 m<sup>2</sup> chacune pour éprouver deux itinéraires de culture innovant simultanément.

**Système de référence :** représenté par une culture en station d'expérimentation représentative des pratiques courantes de production

### Origine du système

La production d'**Oranger du Mexique** est répandue sur tout le territoire français. Il s'agit d'un arbuste souvent demandé en espaces verts et par les particuliers.

La maîtrise de cette **culture à forte valeur ajoutée** est un réel enjeu pour les pépiniéristes. Pourtant les problématiques liées aux ravageurs et surtout aux maladies dont le premier représentant est l'oomycète du genre **Phytophthora**, inquiètent la production.

Le système mis en place au sein du projet HORTIPEPI permet de travailler la lutte contre ravageurs et maladies en s'attachant à **recréer de la biodiversité** dans les substrats ou au niveau des parties aériennes des plantes.

### Objectif de réduction d'IFT

**50 %**

Par rapport au système de référence mis en place en station et représentatif des pratiques des producteurs

### Mots clés

Protection Biologique Intégrée (PBI) - Compost - Bactéries et champignons antagonistes

### 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

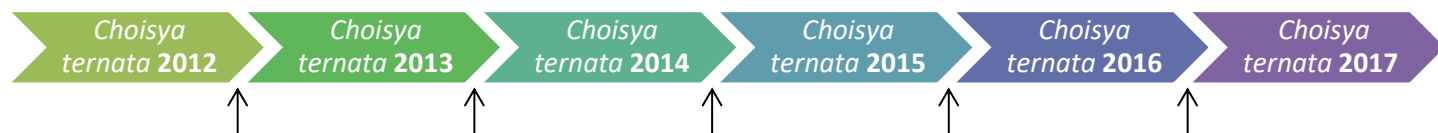
### Le mot du pilote de l'expérimentation

« Les systèmes de culture d'Orangers du Mexique **hors-sol** induisent des problématiques de **maladies racinaires**. Ces problèmes ne surviennent plus lorsque les arbustes sont plantés en **pleine terre**. D'où l'idée de recréer des petits écosystèmes dans les **substrats** de culture. En **stimulant la vie microbienne** au sein des conteneurs, les populations d'agents pathogènes devraient être refrenées par **antagonisme** physique ou bien chimique. C'est tout le but des essais mis en place depuis 2012. » N. GUIBERT



## Caractéristiques du système

Succession culturale sur les six années :



Interventions réalisées en Hiver, entre chaque culture :	Choisya ternata 2012	Choisya ternata 2013	Choisya ternata 2014	Choisya ternata 2015	Choisya ternata 2016	Choisya ternata 2017
	Nettoyage et herbicide chimique sur bâches des aires de culture	Nettoyage des aires de culture	Nettoyage et herbicide chimique sur bâches des aires de culture	Nettoyage des aires de culture	Nettoyage et herbicide chimique sur bâches des aires de culture	

**Mode d'irrigation :** micro-aspiration avec de l'eau corrigée à l'acide citrique (pH 6).

**Mode de culture :** Mars: rempotage en conteneurs de 4 litres puis période d'enracinement sous abri. Mai : les pots sont disposés sur une aire de culture extérieure recouverte d'une toile hors-sol. La vente des plantes a lieu à l'automne.

**Infrastructures agro-écologiques :** la station d'expérimentation est inscrite au cœur de la plaine de la jonction, entre les forêts de Saint Germain en Laye et de Marly. Elle bénéficie de tout un écosystème favorable au développement et au maintien de la faune auxiliaire.



Aire de culture extérieure, station d'expérimentation Arexhor. Seine-Manche. Crédit photo : Arexhor Seine-Manche.

**Substrat :** adapté aux cultures de pépinière (tourbe blonde fibreuse, fibres de coco, écorces de Pin maritime, GreenFibre®).

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> Le rendement en cultures ornementales et lié au développement des plantes ainsi qu'à l'esthétique. Le rendement en plante de 1ère qualité doit être au moins égal à la référence mise en place en station ou à celui relevé chez les producteurs de la région.	<b>Maîtrise des adventices</b> Limiter le développement d'adventices en utilisant des solutions économes en main d'œuvre	<b>IFT</b> - Réduction de 50% par rapport au système de référence mis en place en station - Réduction de doses de produits phytosanitaires	<b>Marge brute</b> La marge brute dégagée doit au moins être égale à celle du système de référence
<b>Qualité</b> Si la qualité de la culture est altérée, cela ne doit pas porter atteinte à la marge commerciale	<b>Maîtrise des maladies du sol</b> Limiter/maîtriser la pression maladie en favorisant la vie microbienne des substrats de culture	<b>Toxicité des produits</b> - Remplacer les IFT chimiques par des IFT Biocontrôle	<b>Temps de travail</b> - Limiter les interventions supplémentaires par rapport à la référence - Proscrire les tâches trop pénibles - Favoriser la mécanisation
<b>Maîtrise des ravageurs</b> Limiter les populations de ravageurs sous les seuils de nuisibilité en favorisant l'installation d'auxiliaires			

Les bénéfices réalisés grâce à une culture d'Orangers du Mexique sont largement dépendants des attaques de *Phytophthora sp.*. Cet oomycète se développant dans les **substrats** est capable d'anéantir une culture les années où la pression est importante. La lutte contre *Phytophthora sp.* est un facteur clef pour la réussite des cultures. Les moyens de lutte mis en œuvre ne doivent pas être trop **contraignants** ni avoir une **incidence sur la marge brute**. C'est une condition primordiale afin que les solutions mises en œuvre soient **adoptées par les producteurs**.

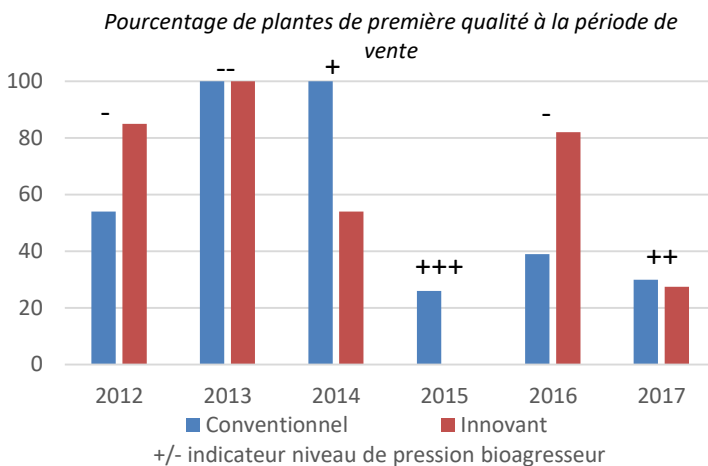


## Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

### > Maîtrise des bioagresseurs

La qualité des plantes reflète leur état de santé. Ainsi, le **nombre de plantes de première qualité** en fin de culture (au moment de la vente) est un bon indicateur du déroulement de l'année de production. Il est possible de faire plusieurs remarques à propos du graphique ci-contre :

- **L'irrégularité des résultats d'une année sur l'autre**, même pour la modalité référence conventionnelle, s'explique par la virulence variable de *Phytophthora sp.*. Il est bien connu que les **conditions climatiques** combinées aux **méthodes de culture** font énormément **varier la sévérité** des attaques de l'agent pathogène. Il faut aussi remarquer que pour les années favorables à *Phytophthora sp.*, le produit phytosanitaire utilisé a une efficacité relativement limitée.
- Les années où la pression est faible à moyenne (2012, 2013 et 2016), **l'itinéraire innovant se montre capable de dépasser largement l'itinéraire conventionnel** en terme de qualité de plantes. La stratégie utilisée est donc intéressante.
- La **différence entre les deux itinéraires de culture testés est difficile à généraliser**. En effet en cas de forte pression *Phytophthora*, c'est le système référence qui se montre en moyenne le plus performant. Par exemple en 2015 l'itinéraire innovant n'a pas permis d'obtenir de plantes de première qualité.

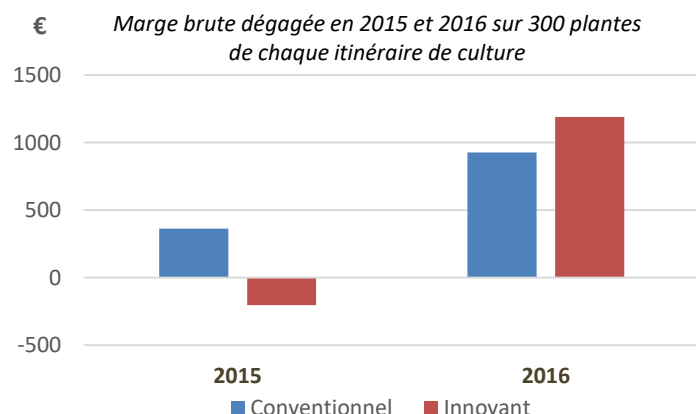


*Choisya ternata* atteint par *Phytophthora*.  
Crédit photo : Arexhor Seine-Manche.

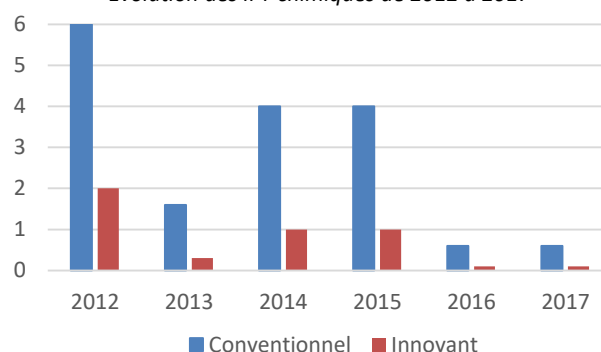
### > Performances environnementales et économiques

L'IFT de l'itinéraire conventionnel était élevé au début du programme d'essai. Variant chaque année selon le niveau de pressions en ravageurs, il a tout de même largement baissé à partir de 2016. En effet à partir de ce moment là, **le paillage** sur les conteneurs s'est largement développé en production et est devenu la norme. Cette méthode a donc évité de nombreux passages d'herbicides sur les cultures.

En parallèle, **l'IFT du système testé a chaque année été inférieur de plus de 50% par rapport à la référence**. L'objectif de réduction d'utilisation de produit phytosanitaires a donc été atteint.



Evolution des IFT chimiques de 2012 à 2017



Pourtant la **marge dégagée** par la commercialisation des végétaux a pu être impactée. En 2015 par exemple la culture innovante d'Orangers du Mexique n'a pas permis de réaliser des bénéfices, contrairement à la modalité conventionnelle. Cette différence résulte de la **baisse de qualité** constatée qui impacte directement le prix de vente. Au contraire, en 2016 l'itinéraire de culture innovant a permis de dégager une marge plus importante qu'avec l'itinéraire conventionnel. Ces deux années sont représentatives des écarts que l'on peut rencontrer d'une année sur l'autre.



## Zoom sur la biotisation des substrats

Les **substrats de culture** en pépinière sont composés pour la plupart de **matériaux inertes**. C'est même un argument de vente garantissant l'innocuité des substrats commercialisés. Pourtant, un substrat sans vie constitue un terrain de jeu incroyable pour tout champignon ou bactérie qui pourrait être apporté par le jeune plant ou bien les conditions de culture (sol contaminé, arrosage en aspersion, ...). Ces organismes pionniers ont alors toute la place pour se développer.

La **biotisation des substrats est éprouvée** depuis quelques années afin de **limiter la prolifération d'agents pathogènes**. Elle provient de la simple idée que si l'espace est occupé, l'agent pathogène nouvellement introduit devrait peiner à se développer. La biotisation crée alors une **barrière physique**, mais aussi **chimique** dans certains cas. Cette vie microbienne peut aussi **favoriser le développement végétal** le rendant plus **résistant aux attaques de bioagresseurs** (mycorhizes par exemple).

La biotisation reste **aléatoire** d'une année sur l'autre car on ne travaille qu'avec des organismes vivants qui sont fortement **impactés par les conditions de culture et le climat**.



Système racinaire bien développé d'un *Choisya ternata*.

Crédit photo: Arexhor Seine-Manche.

## Exemple de transfert en exploitations agricoles

Les pépinières Poullain (78) produisent des arbres, arbustes et vivaces sur un site de 10 ha. La culture d'Orangers du Mexique est importante pour l'entreprise, la demande pour ce type de plante est toujours forte et la valeur ajoutée importante. L'entreprise suit de près les essais régionaux menés à la station ASTREDHOR Seine-Manche à propos de la lutte contre *Phytophthora sp.*. C'est donc tout naturellement que les pépinières Poullain ont accepté d'accueillir un essai Ecophyto au sein de leurs aires de production. Le personnel a donc été sensibilisé à la **biotisation des substrats** par apports réguliers de bactéries en arrosage ou encore à l'utilisation de **substrats contenant une part de compost**. Autant de techniques dont l'entreprise a pu estimer l'efficacité directement et qu'elle pourra s'approprier dans le futur.



Pépinières Poullain, culture de *Choisya ternata* itinéraire innovant 2017.

Crédit photo: Arexhor Seine-Manche.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives

La lutte contre les oomycètes du genre *Phytophthora* n'est pas acquise, elle reste **très aléatoire** d'une année sur l'autre. Même si les essais ont démontré qu'il était globalement possible d'obtenir des plantes commercialisables avec un IFT réduit, il y a encore des sujets à traiter :

- L'**origine du jeune plant** est à prendre en compte, l'agent pathogène est souvent apporté dans les cultures avec le jeune plant.
- Le **maintien de *Phytophthora sp.* au niveau des aires de culture** n'a pas été pris en compte. Quel est l'impact réel sur les cultures suivantes ?
- Les **herbicides appliqués sur les aires de culture** tous les deux ans sont apparus **incompressibles**. Des solutions devraient être envisagées pour réduire cet IFT.
- Enfin les **abords des cultures** n'ont pas été pris en compte. Ils jouent un rôle important pour la contamination des aires de culture en adventices d'une part, et pour la constitution de véritables réservoirs d'auxiliaires d'autre part. Leur gestion ne devrait plus être négligée à l'avenir.

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 **Nicolas GUIBERT**,  
ASTREDHOR Seine-Manche -  
AREXHOR Seine-Manche



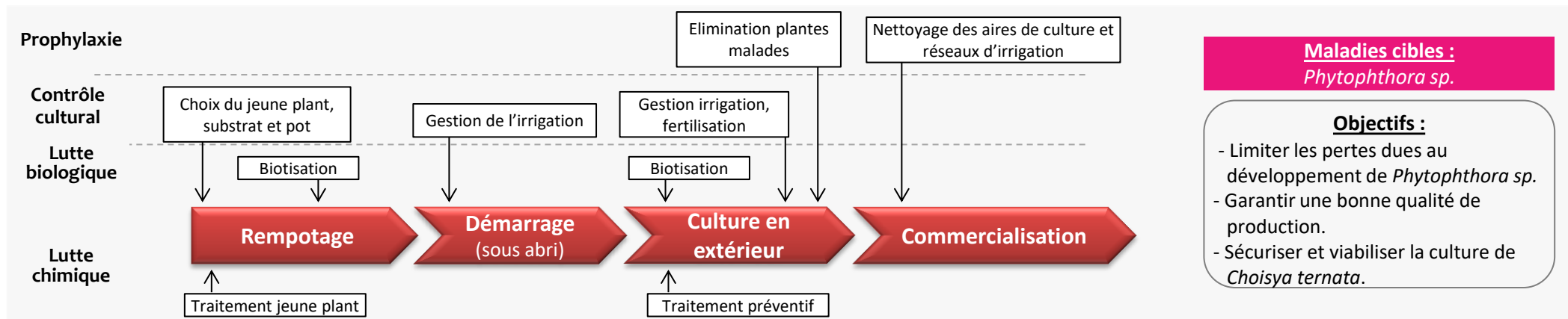
AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



# 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

<b>Choix du jeune plant, substrat et pot</b>	Il est primordial d'inspecter l'état sanitaire des plantes à la réception et de sélectionner un jeune plant sain. Un pot surélevé et drainant permet de limiter les contaminations lors du ruissellement d'eau souillée lors de l'arrosage. Le substrat doit être choisi pour ne pas être asphyxiant.	Les conditions de culture ont un impact fort sur les plantes mais aussi sur le développement de l'agent pathogène.
<b>Gestion irrigation et fertilisation</b>	L'irrigation doit être maîtrisée et sans à-coup. La fertilisation joue elle aussi un rôle, des plantes trop tendres étant sensibles aux agressions extérieures. Comme l'irrigation, la fertilisation doit être maîtrisée et régulière afin de ne pas stresser ou fragiliser les plantes.	La gestion de l'irrigation par tensiométrie a fait ses preuves car elle permet de gérer finement les apports d'eau. L'incorporation d'un engrais à libération contrôlée permet un apport régulier d'éléments fertilisants tout au long de campagne.
<b>Biotisation des substrats</b>	En occupant l'espace, des champignons et/ou bactéries bénéfiques permettent de créer une barrière physique au développement de <i>Phytophthora sp.</i> Ces microorganismes peuvent aussi libérer des molécules inhibant la croissance d'autres souches microbiennes. <i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Pythium oligandrum</i> , <i>Bacillus pumilus</i> sont des exemples de microorganismes disponibles dans le commerce et pouvant être utilisés.	La biotisation des substrats offre des résultats difficiles à interpréter car variables d'une année sur l'autre. Le fait de travailler sur des êtres vivants complique les choses. Pourtant ces microorganismes ont un intérêt prouvé et certaines entreprises travaillent le sujet et incorporent directement des mycorhizes dans les substrats qu'elles commercialisent.
<b>Prophylaxie</b>	Le nettoyage et la désinfection des aires de culture et des réseaux d'irrigation permet d'éliminer les résidus des cultures précédentes. Il faut également éliminer les plantes malades en cours de culture.	Les résidus des cultures précédentes peuvent être d'important <i>inoculum</i> de maladies. De même, les plantes malades permettent aux champignons de se propager, il faut les éliminer.
<b>Traitement jeune plant</b>	Un traitement préventif du jeune plant peut être mis en œuvre pour prévenir les maladies.	Il est plus efficace d'intervenir préventivement sur les maladies. La surface traitée est beaucoup plus faible avant le rempotage. Permet de diminuer le nombre de traitements en cours de culture.

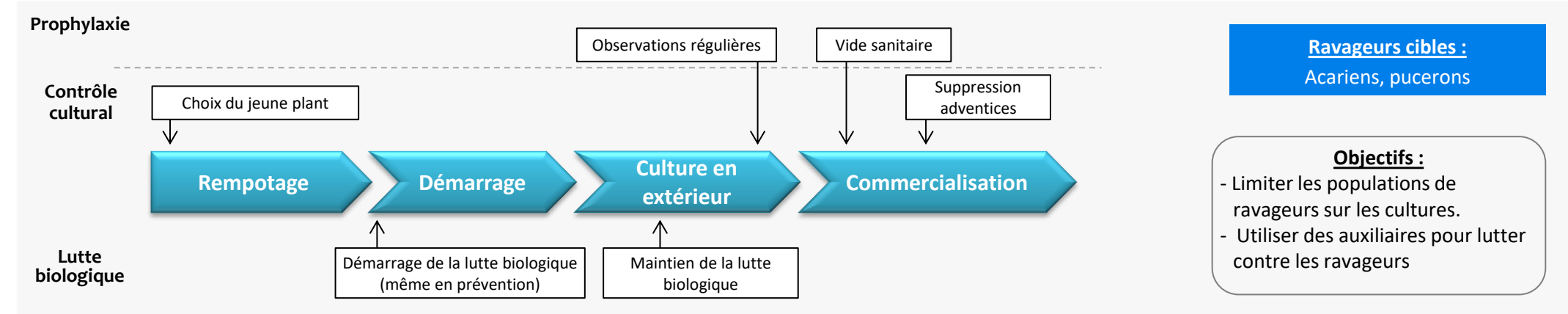


Pot surélevé  
Crédit photo : Arexhor  
Seine-Manche

# 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

<b>Choix du jeune plant</b>	Dès l'arrivée du jeune plant, une inspection doit être effectuée. Afin de préserver celui-ci de toute contamination précoce il convient de l'isoler afin qu'il ne soit pas en contact de cultures en fin de parcours et potentiellement déjà contaminées.	Des plantes saines au démarrage de la culture, c'est une étape importante dans la gestion globale des ravageurs.
<b>Observations régulières</b>	L'observation est primordiale tout au long de la culture. Elle permet d'évaluer l'état sanitaire du jeune plant au départ, puis de suivre l'évolution des populations de ravageurs tout au long de la saison.	L'observation régulière permet de choisir la méthode de lutte la plus appropriée et d'ajuster celle-ci en fonction de la pression de ravageurs.
<b>Lutte biologique</b>	Utilisation d'auxiliaires en lâchers pour lutter contre les ravageurs, mise en place au démarrage de la culture en préventif ( <i>N. californicus</i> 25 ind/m <sup>2</sup> ). Il s'agit de prédateurs qui vont occuper l'espace et qui pourront consommer les ravageurs qui pourraient apparaître. Par la suite, le maintien de la protection biologique s'effectue par lâchers réguliers (toutes les 2 semaines) en variant la dose selon la présence du ravageur ( <i>N. californicus</i> de 25 à 55 ind/m <sup>2</sup> puis <i>P. persimilis</i> à 20 ind/m <sup>2</sup> ).	La PBI doit être mise en place dès le départ des cultures afin d'être efficace. En effet les auxiliaires doivent avoir le temps de s'installer avant que les premiers ravageurs ne soient trop nombreux. La culture du <i>Choisya ternata</i> en extérieur permet de mieux maîtriser les ravageurs, les acariens étant favorisés par les conditions chaudes et sèches des espaces intérieurs.
<b>Vide sanitaire</b>	Un vide sanitaire s'effectue après nettoyage des parcelles de culture. Il dure au moins 2 semaines et peut être complété par une désinsectisation.	Le vide sanitaire est un bon moyen pour casser le cycle de développement des différents ravageurs. C'est le meilleur moyen pour débiter une nouvelle culture « propre ».
<b>Suppression adventices</b>	L'élimination des adventices élimine aussi les ravageurs qui se développent dessus.	Les adventices favorisent le développement de ravageurs et leur maintien sur les aires de culture.

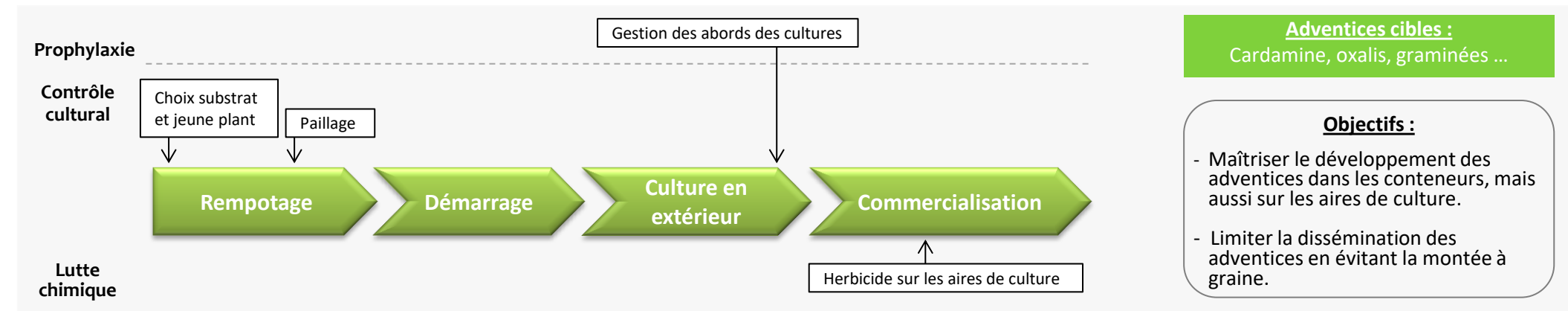


*Phytoseiulus persimilis*, acarien auxiliaire utilisé en lâchers pour lutter contre l'acarien tétranyque, ravageur des cultures.  
Crédit photo : Arexhor Seine-Manche



# Stratégie de gestion des adventices

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 adventices.



## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Paillage</b>	Le paillage prévient la levée des adventices. Il protège le substrat en évitant l'évaporation de l'eau et crée une croûte sèche au dessus qui empêche les graines de germer.	Les disques de paillage en fibres de jute sont bien connus et efficaces mais ils nécessitent une main d'œuvre importante pour être mis en place. Les paillages fluides sont privilégiés par les producteurs qui possèdent une mulcheuse. Tous les paillages fluides ne sont pas tous aussi efficaces, il y a des problèmes de verse en cas de vent fort, ils peuvent attirer les oiseaux qui grattent pour chercher des vers. Ils peuvent aussi être eux-mêmes sources de contamination (repousse de chanvre ou lin ...).
<b>Gestion des abords de culture</b>	Les abords des cultures peuvent être sources de contamination en adventices. Ils sont des réservoirs de graines importants.	Il ne faut pas négliger les abords mais il faut s'en servir pour la bonne santé des cultures. Il ne sert à rien de se battre continuellement contre les adventices autour des cultures. Mieux vaut introduire des espèces couvre-sol par exemple et qui pourront accueillir toute une faune auxiliaire.
<b>Choix substrat et jeune plant</b>	Utiliser un jeune plant déjà peu contaminé par les adventices et un substrat de rempotage récent et d'origine connue.	Certains jeunes plants en mottes présentent déjà des adventices à la réception. Celles-ci seront très difficiles à éliminer après le rempotage et resteront un problème tout au long de la culture. Le substrat lui-même peut être une source de contamination, il faut éviter l'utilisation de substrats utilisés les années précédentes, qui ont pu être ensemencés par les adventices alentour.
<b>Herbicide sur les aires de culture</b>	Une fois tous les deux ans, un herbicide sur les aires de culture permet d'éliminer les adventices qui s'y installent.	Le désherbage des aires de cultures avant la mise en place des plantes permet de diminuer les contaminations en cours de culture et donc d'éviter l'utilisation d'herbicides ou le recours au désherbage manuel.



Paillage fluide à base de plaquettes de bois utilisé par certains producteurs pour lutter contre la pousse des adventices sur le conteneur. L'apport est mécanisable. Crédit photo: Arexhor Seine-Manche

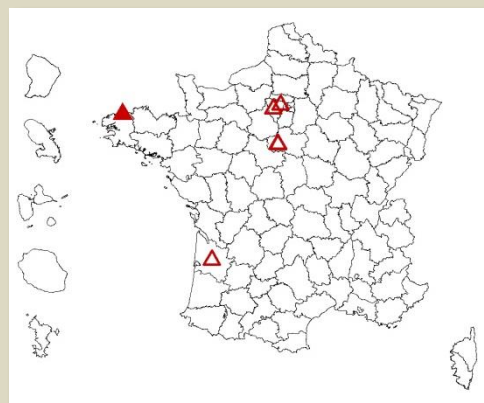


**Projet : HORTIPEPI** – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

## Site : CATE – Astredhor Loire Bretagne

Localisation : Station expérimentale de Vézendoquet –  
29250 ST-POL-DE-LEON (48.658445, -3.986835)

Contact : **Laurent MARY** ([laurent.mary@astredhor.fr](mailto:laurent.mary@astredhor.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### CATE

#### Fleurs hors sol à l'extérieur

Située à St Pol de Léon (29), la station d'expérimentation du CATE est au service des filières légumières et horticoles régionales et nationales. Les programmes d'expérimentation s'articulent autour de 4 objectifs : amélioration de la compétitivité, élargissement de la gamme et innovation végétale, préservation de l'environnement et qualité des produits. Au niveau horticole, le CATE est une station de l'institut national de l'horticulture Astredhor. L'équipe compte 22 personnes dont 7 ingénieurs et dont 4 personnes pour le secteur horticole. La station dispose de 16 hectares dont 12 hectares consacrés aux essais, 1 hectare de serre verre et abris plastiques, 3500 m<sup>2</sup> d'aires de culture hors-sol. Elle est équipée d'un ensemble de 16 cases lysimétriques et de 4 cellules de conservation post-récolte. Les expérimentations sont réalisées en lien constant avec les professionnels qui disposent alors des références techniques et économiques acquises.

### Historique et choix du site

Implantée au cœur de la zone légumière et horticole de Bretagne, créée par les organisations professionnelles de la région (Coopératives, Chambre d'agriculture), la station du CATE conduit des programmes régionaux et nationaux d'expérimentation visant à résoudre les problèmes techniques rencontrés en production et à répondre aux évolutions de la consommation. Disposant d'outils identiques à ceux des entreprises, la station conçoit, expérimente et valide de nouvelles pratiques de protection des cultures. L'étude de la Protection Biologique Intégrée (PBI) y a commencé au début des années 1990. Dotée de compétences à la fois spécialisées par filière et transversales, la participation à DEPHY EXPE depuis 2012 a permis de conforter les moyens engagés sur ce thème dans des approches plus globales de systèmes de culture. Le programme HORTIPEPI est mené avec 3 autres partenaires d'ASTREDHOR pour couvrir plusieurs systèmes de production en pépinière ornementale et tenir compte de l'impact des climats régionaux.

### Interactions avec d'autres projets

Les autres projets de la station interagissant avec le programme HORTIFLOR sont :

- Des programmes d'expérimentation sur la PBI et le biocontrôle, les itinéraires de culture pour limiter les risques sanitaires ;
- Les projets DEPHY EXPE HORTIFLOR visant à la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires en fleurs coupées ; Breizleg (en légumes de plein champ) et DEPHY SERRE (en légumes sous serre).

### Le mot du responsable de site

« Le programme HORTIPEPI regroupe aussi les stations du CDHRC à Orléans, l'AREXHOR Ile de France – Normandie à Saint Germain en Laye et le GIE FPSO à Bordeaux. Il couvre plusieurs champs de l'activité pépinière : culture hors-sol en conteneurs de différents arbustes sous abri ou à l'extérieur. Du fait de leur spécialisation, les systèmes de culture étudiés dans ce projet sont soumis à des pressions de ravageurs et de maladies importantes. Ces systèmes permettent de mettre en œuvre de nouvelles techniques et approches, qu'il est nécessaire d'évaluer dans des itinéraires globaux. Les résultats du projet devront permettre de lever les freins à leur mise en œuvre en entreprises. »

## Systèmes DEPHY testés

Le système de culture étudié porte sur la production d'arbustes en conteneurs. Il s'impose par l'importance commerciale de ce segment et la diversité des espèces produites qui est très large. Selon les exigences de ces espèces et les objectifs de qualité, elles sont cultivées pour certaines, uniquement à l'extérieur, pour d'autres sous abri plastique non chauffé et pour d'autres encore, sous abri au départ pour favoriser l'enracinement et le démarrage puis sorties à l'extérieur en été pour durcir les plantes.

Les conteneurs sont posés sur des aires de culture hors-sol imperméabilisées partiellement ou totalement selon les équipements adoptés par les pépiniéristes. Ces cultures sont irriguées par aspersion (le plus souvent) ou au goutte à goutte. La densité de culture mise en œuvre varie selon le volume des conteneurs utilisés dont le choix dépend du marché exploré par le pépiniériste : environ 20- 25 pots /m<sup>2</sup> en conteneurs de 2 litres (C2L), 11-16 pots /m<sup>2</sup> en conteneurs de 3 litres (C3L) et jusqu'à moins de 1 conteneur /m<sup>2</sup> en très gros conteneurs. Les plantes en conteneurs de 3 litres correspondent cependant au cœur du marché. Les cultures débutent par une phase de multiplication qui est souvent une multiplication végétative par bouturage pour les arbustes et se poursuit par une phase d'élevage dans le conteneur final. Pour certaines espèces, une étape intermédiaire dite de pré-conteneurs peut avoir lieu. La durée de culture dépend de l'espèce cultivée, du volume des conteneurs cultivés et du type de jeunes plants utilisés. Elle va de 1 à 4 ans selon les espèces et volumes de conteneurs, parfois plus dans quelques cas. Pour la vente de végétaux en jardinerie, les exigences de qualité sont très fortes et les végétaux ne doivent présenter aucun défaut. Dans ce projet, nous avons ciblé la lutte contre les ravageurs et maladies des parties aériennes, les parasites telluriques et les adventices.

Nom du système	Années début-fin	Agriculture Biologique	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Viburnum Innovant	2012 - 2014	Non	Viburnum	Plantes en pot	> 50 %
Photinia Innovant	2012 – 2014		Photinia		> 50 %
Elaeagnus Innovant	2015 - 2016		Elaeagnus		> 50 %
Choisya Innovant	2015 - 2016		Choisya		> 50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

#### Protocole :

Expérimentation système avec comparaison de 2 modalités :

- Une modalité de référence ;
- Une modalité innovante Ecophyto dont l'objectif est de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires d'au moins 50 % tout en assurant la qualité des produits.

#### Système de référence :

Pour le système de référence, les références conventionnelles proviennent de données issues d'entreprises de production et de connaissances d'experts.



Photo du haut : culture extérieure avec bande fleurie au fond et une plante de service au 1<sup>er</sup> plan.

Photo du bas : culture sous abri non chauffé.

## Contexte de production

### > Conditions culturelles

#### ***Viburnum*, *Photinia* :**

- Culture en C3L. Rempotage sous abri plastique non chauffé en janvier. Sortie à l'extérieur au printemps ;
- Jeunes plants : godet ;
- Irrigation : aspersion ;
- Substrat : 60 % tourbe blonde + 40 % écorce ;
- Fertilisation par engrais à libération programmée ;
- Densité : 11 plants /m<sup>2</sup>.

#### ***Eleagnus* :**

- Culture en C7L. Rempotage à l'extérieur l'automne ;
- Jeunes plants : préconteneurs C3L ;
- Irrigation : aspersion ;
- Substrat : 60 % tourbe blonde + 40 % écorce ;
- Fertilisation par engrais à libération programmée ;
- Densité : 6 plants /m<sup>2</sup> ;

#### ***Choisya* :**

- Culture en C3L sous abri plastique non chauffé. Rempotage en février ;
- Jeunes plants : 3 alvéoles /conteneur ;
- Irrigation : goutte à goutte ;
- Substrat : 60 % tourbe blonde + 40 % écorce ;
- Fertilisation par engrais à libération programmée ;
- Densité : 9 plants /m<sup>2</sup>.

### > Socio-économique

Des étapes de rempotages et des interventions manuels sont effectués sur les plantes. Les végétaux doivent être exempts de défauts, de ravageurs, de maladies et de résidus de la protection. Le système de culture est très spécialisé. Les équipements nécessaires (aires de culture, abris, irrigation) nécessitent des investissements élevés. Les coûts de mise en culture (jeunes plants notamment) sont importants.

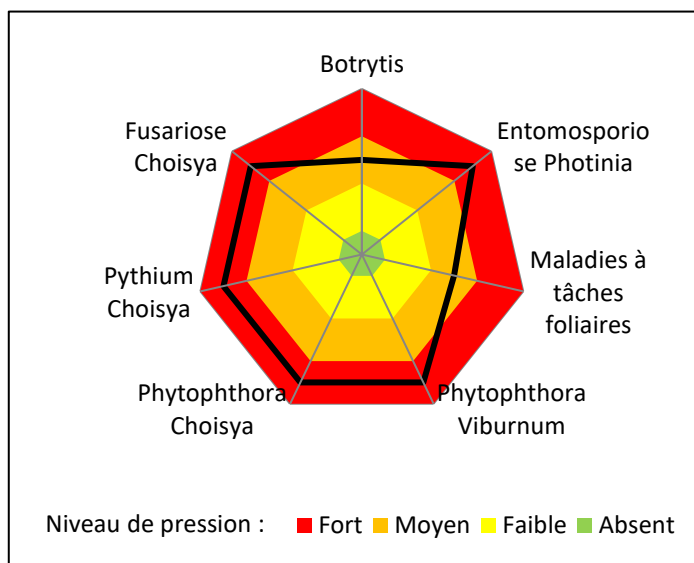
### > Environnemental

A proximité du site expérimental, on trouve une zone d'anciennes prairies devenues des friches et des bois avec un réseau hydrographique relativement dense.

### > Maladies

Les espèces cultivées pour ce projet sont sensibles à plusieurs agents cryptogamiques dont les principaux sont :

- ***Photinia*** : Entomosporiose, *Botrytis* ;
- ***Viburnum tinus*** : Botrytis, maladies à taches foliaires, *Phytophthora* sp. ;
- ***Choisya ternata*** : *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Thielaviopsis* qui attaquent les racines et peuvent provoquer le dépérissement des plantes. Selon l'espèce et la saison de culture, le risque de maladies est plus ou moins important.



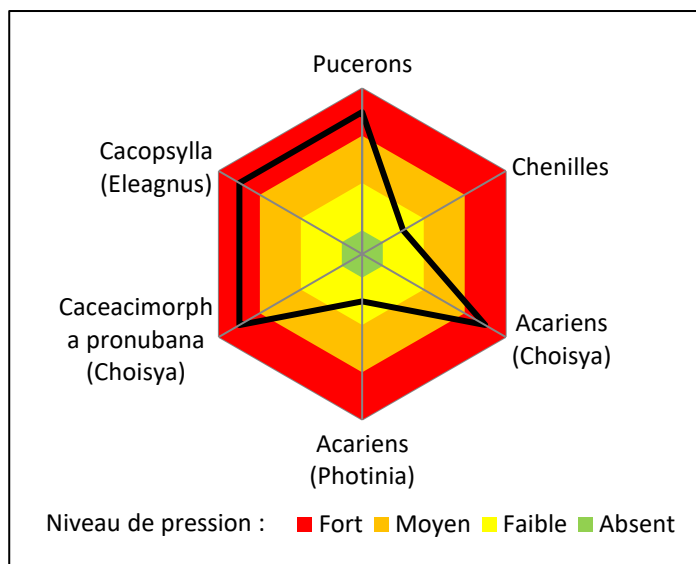


### > Ravageurs

Les ravageurs sont plus ou moins abondants et diversifiés selon l'espèce cultivée et la saison.

Les principaux ravageurs présents sont :

- **Photinia** : pucerons, acariens (*Tetranychus urticae*), chenilles ;
- **Viburnum tinus** : pucerons, chenilles ;
- **Choisya ternata** : acariens *Tetranychus urticae*, chenilles (dont *Cacoecimorpha pronubana*) ;
- **Eleagnus ebbengii** : le psylle *Cacopsylla fulguralis*.



### > Adventices

L'enherbement par les adventices est un problème très important en culture hors-sol et peut entraîner des coûts de main d'œuvre très élevés en cas d'absence de contrôle.

Le paillage des conteneurs pour limiter la germination des adventices est une solution intéressante du point de vue technique et doit être mis en place au rempotage. Par contre, ce type de paillage nécessite une mécanisation de la chaîne de rempotage et donc des investissements. La gestion de la propreté des abords est également indispensable pour limiter les vols de semences de certaines 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.



**Projet : HORTIPEPI** - Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors-sol

**Site : CATE**

Localisation : Station expérimentale de Vézendoquet  
29250 ST-POL-DE-LEON  
(48.658218, -3.986642)

## Système DEPHY : *Photinia* Innovant

Contact : Laurent MARY ([cate@astredhor.fr](mailto:cate@astredhor.fr))



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

### Production d'arbustes en conteneur en Protection Biologique Intégrée

**Site :** station expérimentale.

**Durée de l'essai :** 2012 - 2014

**Espèces :** *Photinia x fraseri*

**Situation de production :** culture hors-sol en conteneur, rempotée sous abri non chauffé puis sortie au printemps

**Type de production :** arbustes en conteneurs de 3 litres

**Conduite :** Protection Biologique Intégrée

**Dispositif expérimental :** comparaison de 2 modalités, une modalité de référence et une modalité Ecophyto, sans répétition

**Système de référence :** production en lutte chimique. L'IFT de référence est mesuré au cours de l'essai. Il est complété par une référence nationale moyenne en production de pépinière

### Origine du système

Le système de culture travaillé dans ce programme vise à produire des **arbustes en conteneurs** qui sont destinés à être achetés par des particuliers pour être plantés dans les jardins ou posés sur des balcons ou terrasses.

La **valeur esthétique** du produit est une caractéristique importante et celui-ci ne doit pas présenter de **dégâts** liés à des maladies, des ravageurs ou des problèmes physiologiques. Aucun ravageur ne doit être visible non plus.

Par rapport à la diversité des espèces cultivées en pépinière, le *Photinia* est une espèce **économiquement importante**, cultivée dans toute la France et qui est assez **sensible** à quelques ravageurs et maladies. De ce fait, c'est une plante modèle intéressante pour **tester des itinéraires alternatifs**.

### Objectif de réduction d'IFT

**50 %**

Par rapport à l'IFT de référence

### Mots clés

Protection Biologique Intégrée -  
Biocontrôle - Paillage -  
Méthodes alternatives de  
désherbage

### 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

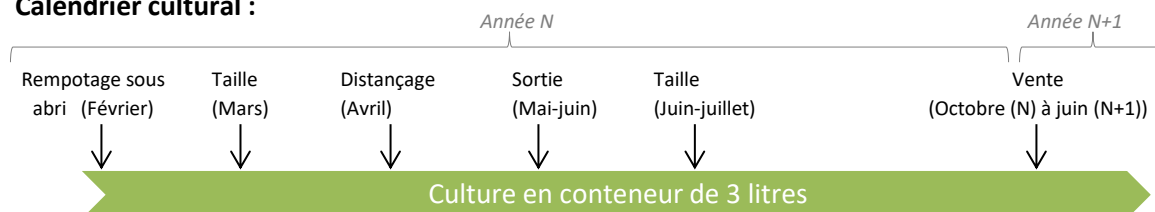
« Les leviers mis en place dans le système innovant décrit ici pour produire des arbustes en conteneurs portent principalement sur la **mise en œuvre du paillage** des conteneurs pour ne pas avoir à les désherber chimiquement et sur **l'utilisation de la protection biologique** contre les ravageurs de façon à limiter le plus possible le recours à des insecticides. Certains **facteurs de production** sont également optimisés pour **limiter l'hétérogénéité de la croissance**, des problèmes de **qualité** et de **sensibilité aux maladies** (irrigation, gestion de l'hygrométrie) » L. MARY

## Caractéristiques du système

Espèces	Variétés	Contenant	Substrat	Densité	Rempotage	Fertilisation	Autre élément caractéristique
Photinia x Fraseri	Red Robin	Pots de 3 litres	Star TBFT Mod4SF (tourbe + fibre de bois + écorce	25 puis 12 plants /m <sup>2</sup>	Entre janvier et avril	Osmocote Exact Standard 12-14 mois à 4 kg /m <sup>3</sup> au rempotage puis 1 surfacage avec Osmocote TopDress 4-5 m à 3 Kg /m <sup>3</sup>	Jeune plant : godet ou alvéole de 7 cm avec 2 boutures /alvéole

**Succession culturale :** le système de culture hors-sol se caractérise par une absence de succession culturale. Selon l'organisation de la pépinière, le degré de spécialisation et le système de vente, les espèces sont cultivées ou non sur les mêmes aires de culture ou dans les mêmes abris chaque année.

### Calendrier cultural :



Début de culture sous abri.



Culture en condition extérieure, après 8 mois de culture  
Crédit photos : L. Mary.

**Mode d'irrigation :** aspersion.

**Infrastructures agro-écologiques :** haies, bandes fleuries pour favoriser l'installation et la maintien de la microfaune auxiliaires spontanée. Plantes de services sur les aires de culture.

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de plusieurs ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de pertes de culture supérieures à la conduite de référence.</li> </ul>	<b>Maîtrise des adventices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtrise des adventices équivalente à la conduite de référence.</li> </ul>	<b>IFT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction de 50 % de l'IFT chimique par rapport à la conduite de référence.</li> </ul>	<b>Marge brute</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien de la marge brute (qui est très liée au % de plantes commercialisées).</li> </ul>
<b>Qualité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Critères de commercialisation équivalents à la conduite de référence.</li> </ul>	<b>Maîtrise des maladies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de dégâts de <i>Botrytis cinerea</i> et d'entomosporiose.</li> </ul>	<b>Toxicité des produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix des produits les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires.</li> <li>- Prise en compte du risque sur l'homme et des délais de ré-entrée.</li> </ul>	
	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de dégâts de pucerons, de chenilles ni d'acariens.</li> <li>- Absence de colonies de pucerons et d'acariens.</li> </ul>		

Pour atteindre l'objectif de réduction de l'IFT de référence, les leviers utilisés sont :

- Le **paillage** des conteneurs pour limiter le développement des adventices.
- La **PBI par apport d'auxiliaires** d'élevage pour lutter contre les ravageurs lors de la phase de culture sous abri.
- La **PBI par conservation** pour lutter contre les ravageurs lors de la phase de culture extérieure.
- L'amélioration de l'**efficacité** des applications fongicides.

## Résultats sur les campagnes de 2012 à 2014

La couleur traduit le niveau de satisfaction dans la maîtrise des bioagresseurs vis-à-vis des objectifs initialement fixés.

Vert = bon résultat ; Orange = résultat moyennement satisfaisant ; Rouge = résultat non satisfaisant.

### > Maîtrise des bioagresseurs

	2012	2013	2014
<b>Adventices</b>	Situation bien maîtrisée par le paillage des conteneurs sur les 3 ans		
<b>Ravageurs</b>	<p>Phase sous abri : bonne maîtrise des pucerons par les auxiliaires d'élevage (chrysopes).</p> <p>A l'extérieur : les auxiliaires spontanés ont joué un rôle intéressant dans la lutte contre les pucerons (syrphes, coccinelles).</p>	<p>Phase sous abri : bonne maîtrise des pucerons par les auxiliaires d'élevage.</p> <p>A l'extérieur : du fait de températures insuffisantes, les auxiliaires spontanés étaient peu présents en juin et une forte attaque de pucerons a été observée. Ensuite, en été, les auxiliaires spontanés ont régulé les pucerons de façon intéressante.</p>	<p>Phase sous abri : bonne maîtrise des pucerons par les auxiliaires d'élevage.</p> <p>A l'extérieur : les auxiliaires spontanés ont joué un rôle intéressant dans la lutte contre les pucerons.</p>
<b>Maladies</b>	Très forte attaque d'entomosporiose à l'automne liée à une forte pluviométrie et entraînant des dégâts très importants, y compris dans la modalité de référence en lutte chimique.	Les problèmes d'entomosporiose de fin de saison ont été maîtrisés par un meilleur positionnement des fongicides et par le stockage des végétaux sous abri à l'automne.	

### > Performances

IFT hors biocontrôle par système	2012		2013		2014	
	Référence	Ecophyto	Référence	Ecophyto	Référence	Ecophyto
<b>Herbicides</b>	2	0	1	0	0	0
<b>Insecticides</b>	3	1	4,1	3,1	7	3
<b>Fongicides</b>	7	7	4	4	5	5
<b>Total</b>	12	8	9,1	7,1	12	8
<b>Diminution de l'IFT</b>	<b>- 33 %</b>		<b>- 22 %</b>		<b>- 33 %</b>	
<b>% de plantes commercialisables</b>	0 % (cause : entomosporiose)		100 %	100 %	89 %	95,3 %

La **sensibilité** de la culture aux attaques d'**entomosporiose** qui provoquent des taches foliaires et déprécient la qualité nous a empêché d'atteindre l'objectif de réduction de l'IFT. Cette réduction n'a été que de **22 à 33 %**.

Ces attaques surviennent essentiellement à partir de la fin de l'été avec le retour des **pluies automnales**. En 2012, elles ont été très préjudiciables et ont **impacté fortement l'IFT fongicides** dans les 2 modalités, mais sans que l'état sanitaire n'ait été amélioré. **Aucun produit alternatif** n'est connu contre cette maladie.

Les années suivantes, ce problème a été mieux géré grâce à un **meilleur positionnement des fongicides** (en préventif) et surtout au **stockage des plantes** sous abri à l'automne. Cette dernière pratique augmente le **coût de production** et nécessite de la place disponible sous abri mais permet de conserver la qualité et la possibilité de commercialiser les végétaux.

La mise en œuvre de la PBI par **apport d'auxiliaires** lors de la phase sous abri et de la **PBI par conservation** lors de la phase en extérieur a permis de maîtriser la plupart des attaques de **pucerons** et de nettement diminuer l'IFT insecticides.

Toutefois, le **climat de l'année** influence fortement la présence des **auxiliaires spontanés** en culture extérieure et peut être un facteur limitant pour l'efficacité de la PBI par conservation.



De gauche à droite : plante commercialisable de qualité extra; plante commercialisable de qualité moyenne; plante non commercialisable de qualité insuffisante, à recultiver. Crédit photo : L. Mary



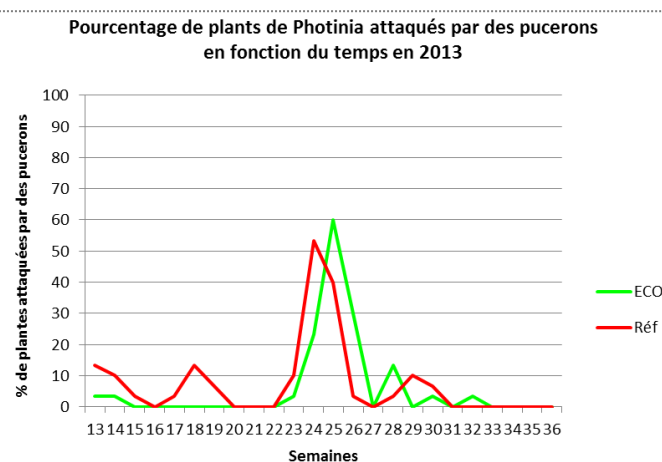
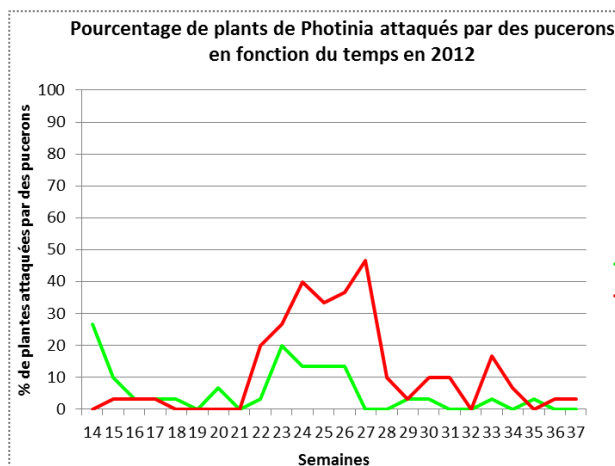
## Zoom sur le paillage des conteneurs

Le **paillage** s'est avéré être une technique **très intéressante** pour limiter le développement des adventices et éviter l'utilisation d'herbicides sur les conteneurs. De ce fait, l'IFT **herbicide du système Ecophyto est de 0**. Cette technique a été intégrée en 2014 à la conduite de référence. La diminution de l'impact environnemental de l'itinéraire est très importante, en particulier pour la qualité des eaux de surface. Le produit utilisé dans cette stratégie est du **Miscanthus broyé** positionné sur les conteneurs au moment du repotage sur une épaisseur de 2 à 3 cm. Cette pratique nécessite de reconsidérer le **programme de fertilisation** et les **pratiques d'irrigation**. Le désherbage des chemins et abords de la pépinière fait aussi partie de la stratégie globale de lutte contre les adventices et les pratiques mises en œuvre dans ce domaine seraient également à prendre en considération dans la démarche Ecophyto.

## Zoom sur la Protection Biologique Intégrée par conservation

En pépinière extérieure, les travaux d'ASTREDHOR mettent en évidence l'intérêt de la **PBI par conservation** contre les principaux ravageurs (**pucerons, chenilles**). Cette stratégie vise à **attirer, maintenir** ou à **favoriser la présence des auxiliaires spontanés** dans les cultures pour réguler les ravageurs à un niveau acceptable.

Avec **des abords très végétalisés**, cette technique donne de bons résultats dans nos essais (conditions du Nord Ouest de la France). Ainsi, les foyers de pucerons qui se développent à des vitesses modérées sont **rapidement contrôlés** par les auxiliaires naturels. L'abandon des insecticides à large spectre est nécessaire. En climat plus chaud, l'équilibre ravageurs-auxiliaires risque d'être différent. Les années où le printemps est froid sont moins favorables comme cela a été le cas en 2013.




Si l'environnement de la pépinière n'est pas satisfaisant, il est nécessaire de planter des **haies diversifiées** ou d'installer des **bandes fleuries ou enherbées**. Les espèces à planter sont à définir en fonction des **espèces cultivées** de façon à ce que la zone réservoir ne soit pas une source de **ravageurs**.



## Transfert en exploitations agricoles

Cette expérimentation confirme la pertinence des **paillages** comme alternatives au désherbage chimique des conteneurs et de la **PBI par conservation** lorsqu'ils sont intégrés dans un système de culture.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



La PBI par apports d'auxiliaires pour la phase de culture sous abri doit être améliorée pour **maîtriser les coûts** d'achat des auxiliaires par une plus grande **optimisation des lâchers**, l'utilisation de **mix de parasitoïdes et de plantes de services**.

La lutte contre les maladies qui provoquent des **taches foliaires** par des moyens alternatifs restent à travailler.

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.

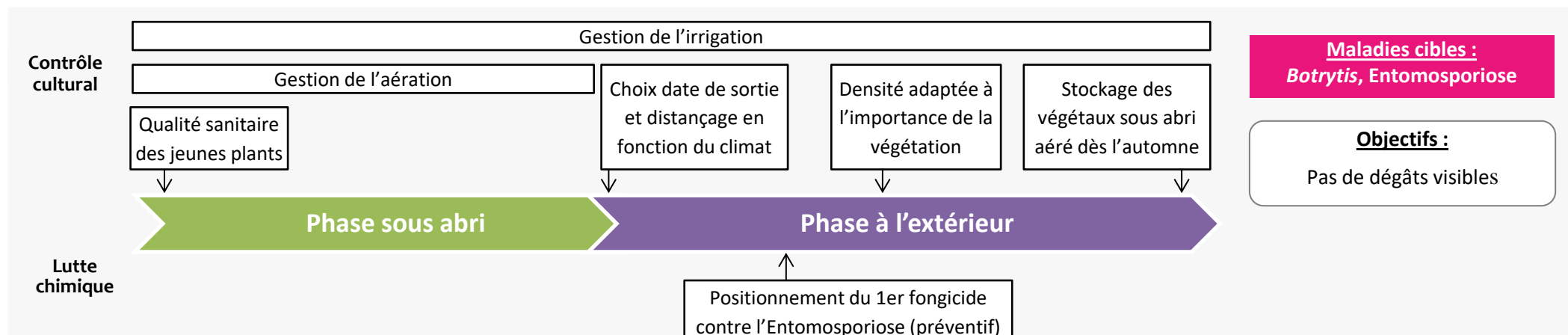
Document réalisé par **Laurent MARY**,  
ASTREDHOR Loire-Bretagne - CATE



# 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

<b>Qualité sanitaire des jeunes plants</b>	Jeunes plants sains pour limiter l'inoculum primaire.	Facteur important pour limiter les risques et diminuer l'IFT fongicide.
<b>Gestion de l'aération et de l'irrigation</b>	<p>Limiter la condensation et l'humidité sur le feuillage via la gestion de l'aération de l'abri et du positionnement des irrigations en fonction des possibilités de séchage ultérieures du feuillage dans la phase sous abri.</p> <p>Le <i>Botrytis</i> intervient plus lors de la phase sous abri. L'Entomosporiose est fréquente en fin de culture avec la rosée et le retour des pluies à l'automne lorsque la végétation est développée et sèche difficilement.</p>	<p>Les risques de <i>Botrytis</i> et d'Entomosporiose sont accentués lorsque les périodes de condensation et d'humectation du feuillage sont longues. Cette gestion des conditions de culture est intéressante et peu coûteuse.</p> <p>Stocker les plantes sous abri à l'automne est par contre coûteux mais efficace pour diminuer les risques d'entomosporiose.</p>
<b>Positionnement du 1er fongicide contre l'entomosporiose (préventif)</b>	<p>1ère application fongicide en préventif dès fin juillet à mi-août selon climat et symptômes.</p> <p>Pour améliorer l'efficacité de la lutte chimique, la détection des toutes premières tâches d'Entomosporiose à la fin de l'été est une étape importante. Or, celles-ci sont assez discrètes.</p>	<p>Une première application trop tardive diminue largement l'efficacité et empêche difficilement l'apparition de tâches nécrotiques qui déprécient fortement la qualité.</p> <p>Or, cela incite à renouveler les applications avec une réussite qui reste moyenne.</p>

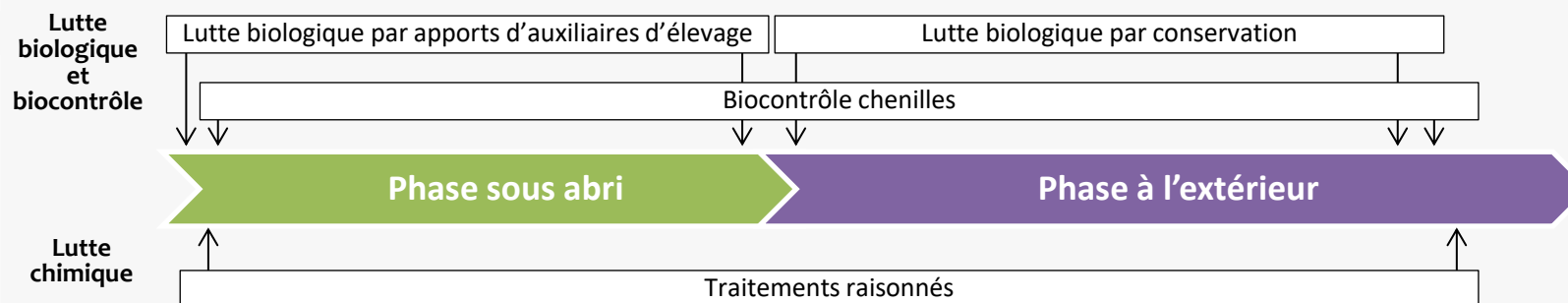


1<sup>er</sup> stade de l'Entomosporiose  
tâches légèrement blanchâtres avant l'apparition de nécroses.  
Crédit photo : Cate

# 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 :**  
Pucerons, chenilles, acariens

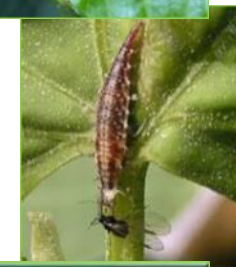
**Objectifs :**  
Pas de dégâts visibles et absence de ravageurs au moment de la commercialisation

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Lutte biologique par apports d'auxiliaires d'élevage</b>	<p>Maintenir un équilibre entre auxiliaires et ravageurs de façon à réguler les ravageurs à un niveau acceptable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contre pucerons : lâcher de parasitoïdes en préventif et de prédateurs en curatif.</li> <li>- Contre acariens : lâcher de prédateurs en curatif dès la détection des 1er acariens.</li> </ul>	L'apport d'auxiliaires d'élevage est nécessaire sous abri non chauffé car les températures sont favorables au développement des ravageurs. En début de culture, les larves de Chrysope sont un prédateur intéressant du fait de leur adaptation aux températures fraîches. Mais, coût élevé des lâchers. Aussi, il est nécessaires de réaliser des observations fréquemment pour optimiser les apports.
<b>Lutte biologique par conservation</b>	Attirer, maintenir ou favoriser la présence des auxiliaires spontanés dans les cultures pour réguler les ravageurs à un niveau acceptable.	Nécessité de cesser les applications d'insecticides à large spectre et à grande échelle pour préserver la microfaune auxiliaire spontanée. Importance de la végétalisation des abords de la pépinière pour servir de refuge aux auxiliaires.
<b>Traitements raisonnés</b>	Lutte contre pucerons et acariens : en cas de foyers non contrôlés par les auxiliaires, traitement chimique de correction sur foyer.	Il est nécessaires de réaliser l'observation des ravageurs et des auxiliaires présents dans la culture fréquemment pour bien raisonner les traitements.
<b>Biocontrôle chenilles</b>	Utilisation de produits alternatifs contre les chenilles : traitement par Delfin® ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ).	

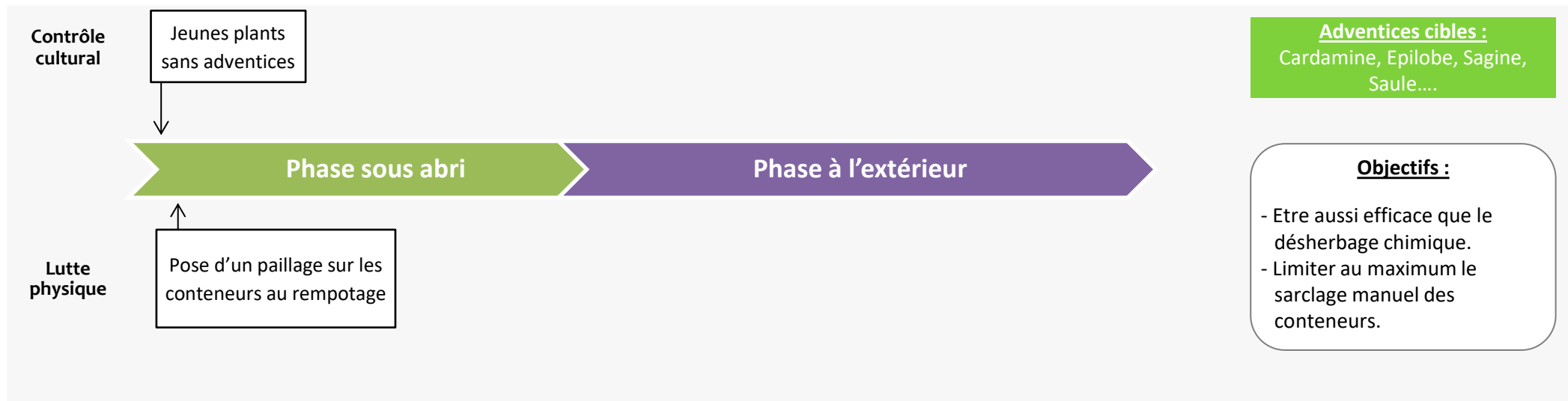


Auxiliaires : Syrphe, larve de Chrysope dévorant un puceron, *Aphidius* sp. en train de pondre dans un puceron. Crédit photo Google

# Stratégie de gestion des adventices



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 adventices.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Jeunes plants sans adventices	Limitation de l'arrivée des adventices dans la parcelle.	Facteur important permettant d'éviter les premiers semis d'adventices dans les parcelles.
Paillage des conteneurs au rempotage	Le paillage crée une zone drainante et sèche au dessus du substrat qui empêche la germination des adventices.	L'efficacité de cette technique a déjà été démontrée dans de nombreux essais et est aussi efficace que du désherbage chimique. Cette technique doit être mécanisée pour être mise en œuvre. Mais, la mécanisation nécessite un investissement élevé (environ 20 à 30 000 €).



Conteneur sur lequel a été positionné un paillage de Misanthus broyé sur 2 à 3 cm d'épaisseur.  
Crédit photo : Cate



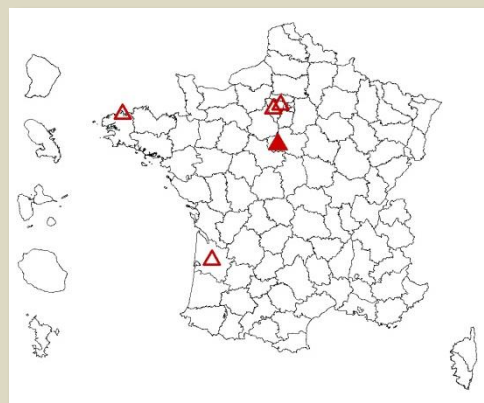


**Projet : HORTIPEPI** – Mise au point d'itinéraires culturels innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

## Site : CDHR - Centre Val de Loire

Localisation : Domaine de Cornay - 49590 ST-CYR-EN-VAL  
(47.856167, 1.960956)

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



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### CDHR - Centre Val de Loire Plantes de pépinière en pot sous abri

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 HORTIPEPI mené en partenariat avec 3 autres stations d'ASTREDHOR.

### Interactions avec d'autres projets

Le programme HORTIPEPI 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 HORTIPOT pour la mise au point d'itinéraires de culture innovants pour la production de plantes fleuries en pot.

### 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 HORTIPEPI occupent environ 500 m<sup>2</sup> de surface sous abri et impliquent l'intervention de 0,24 ETP soit 4% de la main d'œuvre globale de la station. »



## Systèmes DEPHY testés

Quatre cultures ont été étudiées : *Viburnum tinus*, *Choisya ternata*, *Photinia X fraseri* et rosiers. Pour chacune, la culture a eu lieu sous abri non chauffé. Les problématiques varient en fonction de l'espèce. Pour les trois premières espèces, la culture a lieu sur un cycle de 7 mois entre le mois d'avril et le mois d'octobre. Les problématiques « ravageurs » sont semblables. Les pucerons, acariens et chenilles sont présents avec une prédominance de la problématique acariens sur *Choisya*. La Protection Biologique Intégrée (PBI) a été utilisée avec succès pour limiter les attaques et assurer une production de qualité. Au niveau des maladies, le *Phytophthora* reste un frein à la culture du *Choisya*. Sur *Viburnum*, 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 en 2014.

Pour le rosier, le cycle de culture diffère avec une mise en place en automne (novembre) à partir de plants en racines nues. La culture a été conduite sous abri sans chauffage avec un forçage sur le printemps pour une vente en mai en début de floraison.

Enfin pour toutes les espèces, le désherbage a été limité par l'utilisation d'un paillis à base de copeaux de miscanthus. Pour certaines espèces, cette pratique demande une adaptation de la fertilisation afin de limiter les phénomènes de faim d'azote.

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
Viburnum Innovant	2012-2014	Non	650 m <sup>2</sup>	Viburnum	Plantes en pot	> 50 %
Choisya Innovant	2012-2015		70 m <sup>2</sup>	Choisya		> 50 %
Photinia Innovant	2012-2015		70 m <sup>2</sup>	Photinia		> 50 %
Rosier Innovant	2012-2014		35 m <sup>2</sup>	Rosier		> 50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

#### Protocole :

- *Photinia X fraseri* et *Choisya ternata* : culture sous une multi chapelle de 500 m<sup>2</sup>. L'essai occupe une surface de 70 m<sup>2</sup> par espèce. 250 conteneurs de 3L par espèce.
- *Viburnum tinus* : culture sous une multi chapelle de 1000 m<sup>2</sup>. L'essai occupe une surface de 650 m<sup>2</sup>. Culture en conteneurs de 3L.
- Rosier de jardin : culture sous tunnel plastique de 9,60 m de large, non chauffé. L'essai occupe 35 m<sup>2</sup> et compte 3 variétés à raison de 40 plantes par variété.

#### Système de référence :

Pour *Photinia*, *Choisya* et rosier, 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 *Viburnum*, l'essai a été transféré en entreprise. Les données concernant la pratique de référence ont été collectées en station durant les 2 années passées.

#### 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 tunnels.



Dispositifs *Photinia* et *Choisya*



Dispositif *Viburnum*



Dispositif rosiers de jardin en pot

## Contexte de production

### > Conditions culturelles

Les cultures de *Choisya ternata*, *Photinia X fraseri* et rosiers ont été menées au goutte à goutte. La culture de *Viburnum tinus* a été arrosée en aspersion. Toutes les cultures ont été fertilisées avec un engrais à libération lente incorporé au substrat. Un complément de fertilisation a été réalisé en cours de culture avec un engrais de surfacage, notamment pour les *Photinia* qui restent sensibles aux phénomènes de faim d'azote provoqué par le paillis. Les conditions climatiques ont été enregistrées en continu grâce à une station météo.

### > Socio-économique

La demande sociétale se porte de plus en plus vers l'achat d'impulsion qui oblige le pépiniériste à proposer un produit sans défaut et sans résidus de la protection (momies ou exuvies). De plus, le port de la plante doit être compact et régulier.

### > Environnemental

Le CDHR Centre Val de Loire se situe proche de l'agglomération d'Orléans. La station est située sur la zone de captage.

### > Maladies

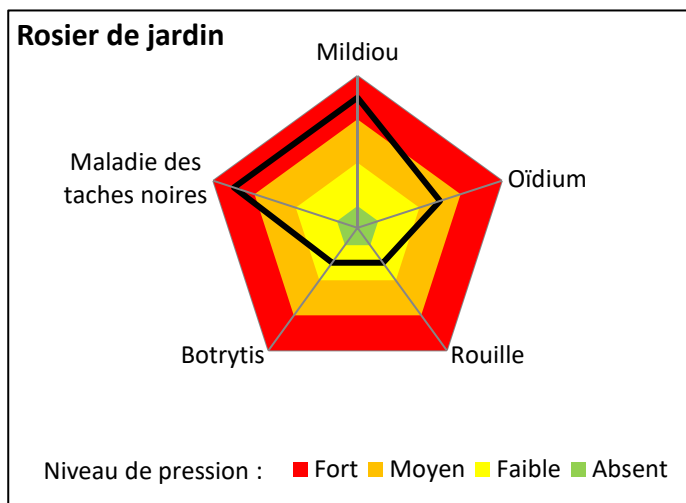
Le ***Photinia*** est peu sensible aux maladies. Sur la station du CDHR Centre Val de Loire, aucune problématique « maladie » ne s'est posée sur le cycle de culture étudié (printemps / été). Cette espèce peut néanmoins être sujette à l'anthracnose sur des cycles de culture en automne / hiver.

Sur ***Viburnum tinus*** également, des taches foliaires peuvent apparaître en automne/hiver comme dans le cas précédent.

Le ***Choisya ternata*** est sensible au *Phytophthora* qui peut causer des dégâts importants notamment sur les cultures menées en extérieur.

Sur **rosier de jardin**, plusieurs pathogènes sont rencontrés parmi lesquels l'oïdium, le mildiou et la rouille qui sont les plus problématiques. Le botrytis est présent également mais il se développe plus facilement sur les boutons floraux ou les fleurs fanées en périodes humides.

La maladie des taches noires est peu présente en culture sous abri.



### > Adventices

La technique du paillage est un moyen très efficace de maîtriser les adventices en culture de conteneurs. La station du CDHR Centre a choisi de valoriser un approvisionnement local en utilisant des copeaux de miscanthus pour les 4 espèces étudiées. L'efficacité contre le développement des adventices est optimale ; néanmoins, la pratique demande à adapter la fertilisation pour les espèces gourmandes car des phénomènes de faim d'azote peuvent apparaître.

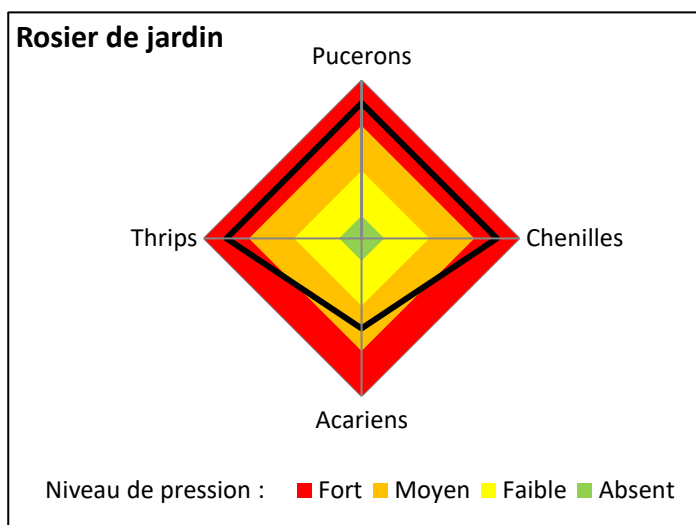
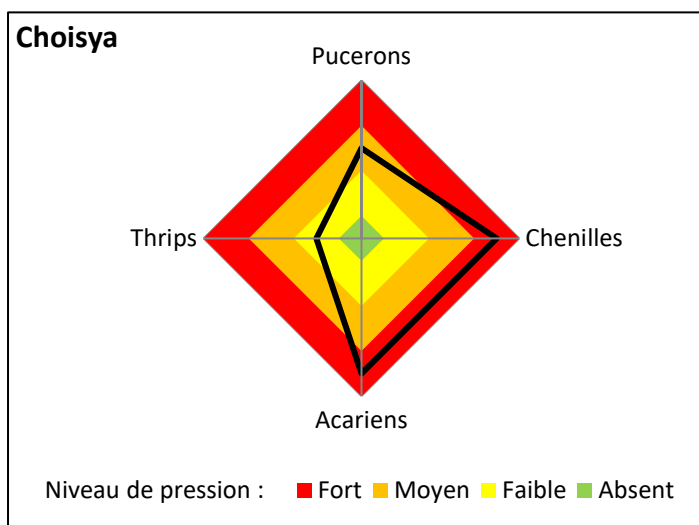
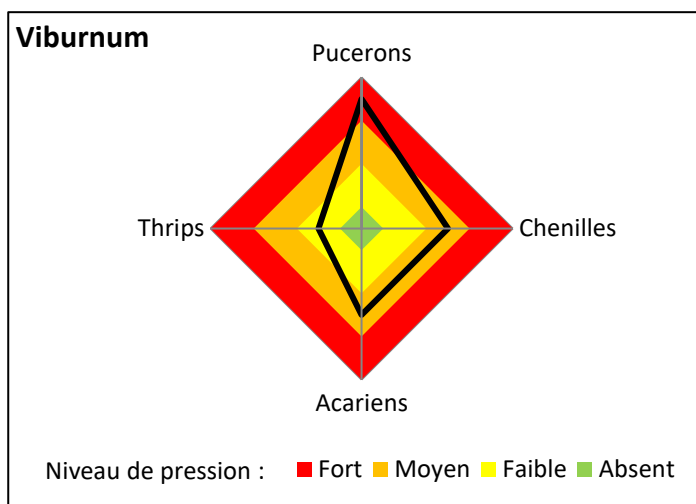
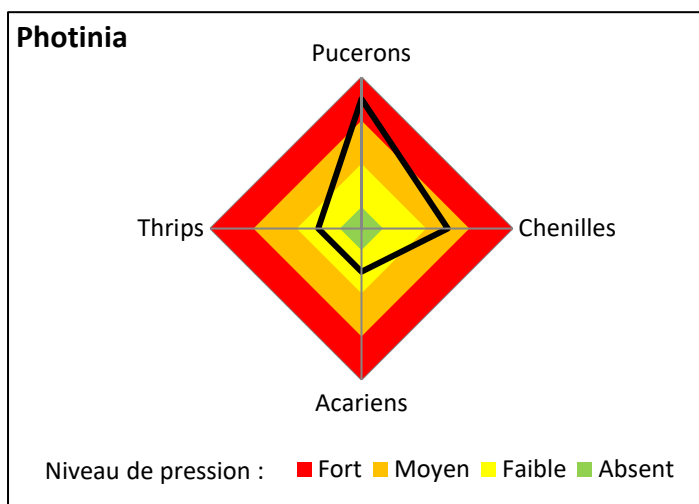
## > Ravageurs

Les trois espèces étudiées sont sensibles à plusieurs ravageurs.

Sur **Photinia** X *fraseri* et **Viburnum tinus**, les pucerons et les chenilles constituent les deux principales problématiques.

Sur **Choisya**, les deux mêmes ravageurs sont rencontrés mais la problématique principale reste l'acarien (tétranyque tisserand).

Enfin, sur **rosiers**, les trois ravageurs cités précédemment sont présents auxquels s'ajoutent les thrips très présents en culture de rosiers. Ils provoquent quelques déformations sur feuillage mais causent surtout des dégâts sur les fleurs.



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.



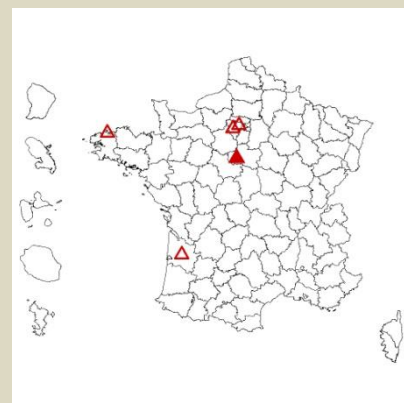
**Projet : HORTIPEPI** - Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

**Site : CDHR - Centre Val de Loire**

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

## Système DEPHY : *Viburnum* Innovant

Contact : Sophie BRESCH ([sophie.bresch@astredhor.fr](mailto:sophie.bresch@astredhor.fr))



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

### Production de *Viburnum tinus* en conteneurs sous abri en Protection Biologique Intégrée

**Site** : station expérimentale

**Durée de l'essai** : 2012-2013

**Espèces** : *Viburnum tinus*

**Situation de production** : abri froid  
(multichapelle)

**Type de production** : culture en pots  
de 3 litres de mars à septembre

**Conduite** : Protection Biologique  
Intégrée

**Dispositif expérimental** : une  
multichapelle de 500 m<sup>2</sup> dans  
laquelle le dispositif occupe 30 m<sup>2</sup>

**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 arbustes d'ornement destinés à être replantés en jardin ou en pot. Le *Viburnum tinus* (Laurier-tin ou Viorne-tin) est une espèce économiquement importante, cultivée sur la totalité du territoire Français.

La **valeur esthétique** du produit et son **état sanitaire** sont importants car ils conditionnent l'acte d'achat. Les plantes ne doivent **pas présenter de dégâts** liés à des maladies, des ravageurs ou des problèmes physiologiques et **aucun ravageur** ne doit être visible.

Sur cette espèce, les principales problématiques sont la **maîtrise des ravageurs** et la **gestion des adventices**.

### Objectif de réduction d'IFT

**50 %**

Par rapport à l'IFT de référence

### Mots clés

Protection Biologique Intégrée -  
Alternative aux herbicides -  
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, le **puceron** reste le ravageur le plus problématique. En cas de forte attaque, le développement de **fumagine** peut rendre la culture **invendable**. Le **début de la saison** représente le moment le plus délicat car les **auxiliaires naturels** sont peu présents et le **climat peu propice** aux lâchers. La suite de la saison se gère assez facilement en ayant recours à des **plantes fleuries pour attirer la faune auxiliaire** naturelle.

Pour la maîtrise des adventices, le **paillage** des conteneurs constitue une réponse **efficace**. Dans une approche de réduction des coûts, nous avons choisi de favoriser un **approvisionnement local** en travaillant avec des copeaux de *Miscanthus sinensis*, culture développée en région Centre Val de Loire ». S. BRESCH

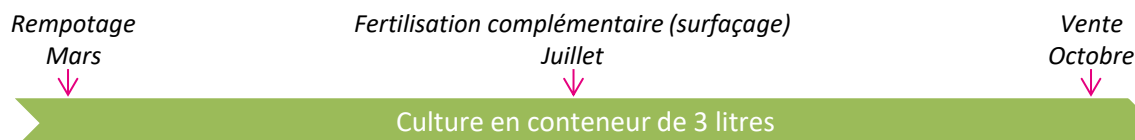




## Caractéristiques du système

Espèces	Contenant	Substrat	Densité	Rempotage	Fertilisation	Autre élément caractéristique
<i>Viburnum tinus</i>	C3 Litres	Aquiland PROCONTENEUR	5 conteneurs / m <sup>2</sup>	Semaine 13	Osmocote High End 15-9-9, 8/9 mois à 5 kg/m <sup>3</sup> + surfaçage avec LD+ à 3 g/L en sem 28	Jeune plant en alvéole 28 trous

**Succession culturale** : le système de culture hors-sol se caractérise par une absence de succession culturale.



**Mode d'irrigation** : localisé (goutte à goutte).



Dispositif 2013

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



Bande enherbée



Bande fleurie



Haie bocagère

Crédit photo : CDHRC

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> Pas de perte de production par rapport à la référence mise en œuvre sur le site.	<b>Maîtrise des maladies</b> Maintenir l'état sanitaire des racines.	<b>IFT</b> Réduction de l'IFT de 50% par rapport au système de référence conduit en lutte chimique raisonnée.	<b>Marge brute</b> Maintien de la marge brute qui est très liée au pourcentage de plantes commercialisées.
<b>Qualité</b> Qualité équivalente à celle obtenue dans le système de référence.	<b>Maîtrise des ravageurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de dégâts.</li> <li>Pas de développement de fumagine ou de déformations du feuillage.</li> </ul>	<b>Toxicité des produits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre de méthodes alternatives en priorité.</li> <li>Choix de produits phytosanitaires les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires et des hommes.</li> </ul>	
	<b>Maîtrise des adventices</b> Equivalente à celle obtenue dans le système de référence.		

Parmi ceux qui ont été précédemment cités, es objectifs prioritaires sont :

- Assurer la maîtrise des ravageurs et principalement des **pucerons**.
- Assurer la maîtrise des maladies avec en premier lieu le **Phytophthora**.
- Assurer la maîtrise des adventices par la technique du **paillage**.

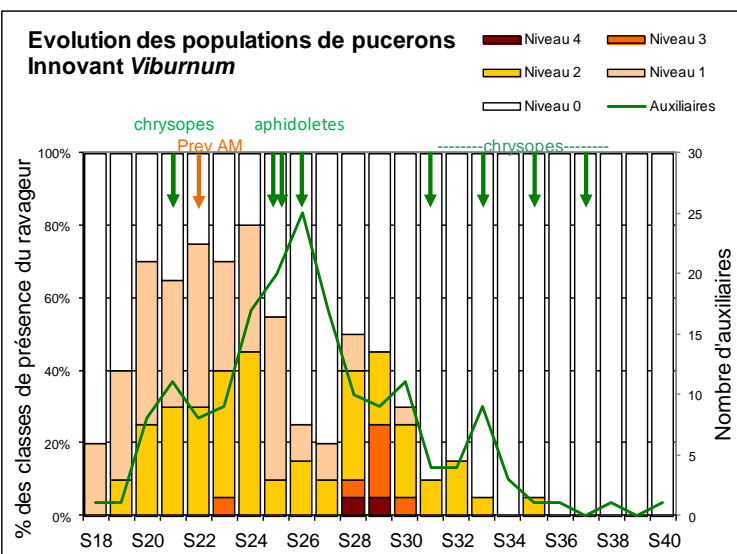
## Résultats sur les campagnes 2012 et 2013

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
<b>Pucerons</b>	Les premiers pucerons sont apparus en milieu de saison (Sem 27). Les lâchers d'auxiliaires ont suffi à maintenir la population en dessous du seuil de nuisibilité dans le système Ecophyto. Le système référence, sans lâchers, subit d'importantes pertes.	Pression assez forte en début de saison (Sem 18 à Sem 26) ayant nécessité une intervention avec un produit phytosanitaire. Par la suite, les lâchers réguliers de chrysopes et la mise en place de plantes fleuries dans la culture ont permis de réguler les populations.
<b>Phytophthora sp.</b>	Aucun symptôme n'est apparu. La culture étant sous abri, la conduite de l'arrosage a été gérée au plus près des besoins. De plus, l'état sanitaire des jeunes plants a été vérifié en amont et a été jugé satisfaisant.	
<b>Adventices</b>	Le paillage à base miscanthus a joué pleinement son rôle de contrôle des adventices. Néanmoins, le paillis a consommé un peu d'azote engendrant un phénomène de décoloration des plantes.	



Les **premiers lâchers de chrysopes** réalisés avant le mois de juin ne sont **pas suffisants** pour maîtriser la population de pucerons car les **températures** sont encore **trop faibles** pour les auxiliaires. En revanche, le **ravageur se développe** rapidement car les températures sont élevées en journée.

Dès la mi juin, la pression parasitaire diminue grâce à **l'action combinée des auxiliaires d'élevage** (*Aphidoletes aphidimyza* et *Chrysoperla carnea*) et des **auxiliaires naturels** (coccinelles et syrphes).

L'implantation de ces derniers est favorisée par le positionnement de **potées de potentilles** dans la culture mais également par les **aménagements agro-écologiques** dans le voisinage immédiat de l'abri.

pucerons	
classe	description
0	rien
1	Adulte isolé
2	colonie sans aîlés, sans dégâts
3	colonie sans aîlés, avec dégâts
4	colonie avec aîlés

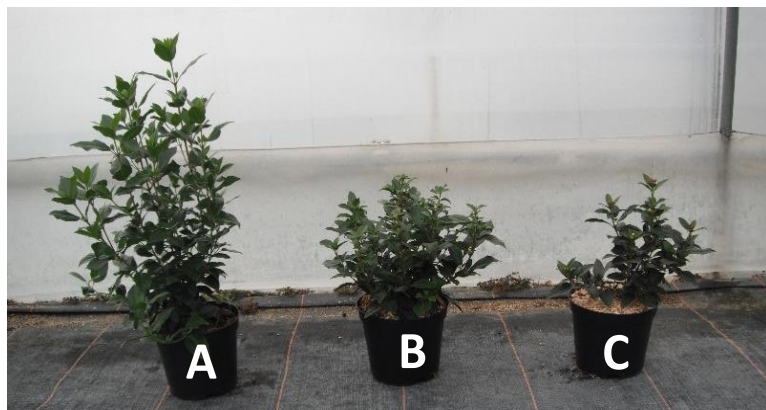
### > Performances

IFT	2012		2013	
	Réf	Ecophyto	Réf	Ecophyto
Herbicides	3	0	1	0
Insecticides	3	1	2	1
Fongicides	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Diminution de l'IFT	-83%		- 67 %	
% de plantes commercialisables	50 %	96 %	95%	88%

L'objectif de **réduction de l'IFT** a été atteint avec une **diminution de 67 à 83%** par rapport à une conduite de référence en lutte chimique raisonnée.

Un seul IFT Insecticide demeure, en lien avec la problématique « pucerons ».

Le **pourcentage de plantes commercialisables** en fin de culture est **supérieure à 85%** pour cet itinéraire ECOPHYTO sur les deux années de test. La diminution de ce taux en 2013 s'explique par un **manque d'engrais**. Dans cet itinéraire, le paillis a engendré un phénomène de « **faim d'azote** » qui n'a pas été décelé suffisamment tôt. Ce phénomène s'explique par le **type de paillis** utilisé (copeaux de *Miscanthus sinensis*) qui possède un **rapport C/N élevé** (autour de 80).



Classes commerciales : A = Commercialisable ; B et C = Non commercialisable



Paillage à base de *Miscanthus sinensis*. Crédit photo : CDHRC





## Zoom sur les plantes de service

Une des difficultés rencontrées dans la mise en place de la lutte biologique en culture de pépinière réside dans **la survie et le maintien des auxiliaires** au sein des cultures qui ne fleurissent pas. Ces dernières ne peuvent donc pas fournir le pollen et le nectar nécessaires à **l'alimentation des auxiliaires**.

**Potentilla fruticosa 'Goldfinger'** est une plante à **fort pouvoir attractif** pour les insectes utiles comme les **syrphes**, les **chrysopes** ou les **hyménoptères**. Sa **floraison abondante et durable** permet de conserver les auxiliaires au plus proche des cultures en leur fournissant **abri et nourriture**.



Fleur de *Potentilla fruticosa* 'Goldfinger'  
Crédit photo : CDHRC

Cette technique permet **d'attirer les auxiliaires naturellement présents** dans l'environnement mais également **d'accroître l'efficacité des lâchers** et par conséquent de **diminuer les coûts de protection**.

Dans la pratique, il est nécessaire de positionner une plante attractive pour 20 m<sup>2</sup> de culture environ en les plaçant en quinconce. Pour assurer une efficacité optimale, la potentille doit **fleurir en continu**. Aussi, il est indispensable de pouvoir **gérer l'arrosage de manière indépendante** lorsque le régime hydrique des potées fleuries diffère beaucoup de celui de la culture en place.

## Transfert en exploitations agricoles



Les pépinières des Pinelles (45) produisent des arbres et arbustes d'ornement en conteneurs.

La production de *Viburnum tinus* est une culture importante pour l'entreprise qui fait appel au CDHRC Centre pour le suivi de l'état sanitaire de ses cultures. Par ailleurs, le personnel est sensibilisé à la Protection Biologique Intégrée. Dans ce cadre, en 2014, les pépinières des Pinelles ont accepté d'accueillir un essai DEPHY EXPE au sein de l'entreprise. L'utilisation de plantes fleuries telles que la potentille a été testée pour attirer les auxiliaires naturels à l'intérieur des abris mais ce levier d'action n'a pas été suffisant pour limiter les populations de pucerons. Une intervention phytosanitaire a été nécessaire.



Dispositif testé en 2014  
(Pépinières des Pinelles). Crédit photo : CDHRC

## Pistes d'améliorations du système et perspectives

Le *Viburnum tinus* réalise l'essentiel de sa croissance en début de saison, avant la période de floraison.

**L'état sanitaire de la culture au printemps** sera donc primordial pour assurer une qualité commerciale optimale en fin de cycle. En complément des techniques décrites dans ce document, d'autres pistes peuvent être étudiées :

- **L'état sanitaire du jeune plant** est à prendre en compte. Il est important d'inspecter les jeunes plants dès leur réception pour pouvoir intervenir rapidement avant la mise en place de la culture.
- Même si dans notre dispositif nous n'avons pas observé de symptômes de **Phytophthora sp.**, cet agent pathogène peut causer de **graves dégâts** sur *Viburnum tinus*. Plusieurs leviers peuvent être actionnés en préventif pour prévenir les attaques, comme l'adaptation de la **conduite d'arrosage**, l'utilisation de **poteries adaptées** (conteneurs surélevés) ou bien encore la **biotisation du substrat** par l'incorporation de compost.
- Enfin, **le paillis** à base de copeaux de *Miscanthus sinensis* constitue une **alternative efficace aux herbicides**. Cette pratique peut toutefois engendrer des phénomènes de « **faim d'azote** » nécessitant un complément de fertilisation en cours de culture.



Symptômes de *Phytophthora* sur *V. tinus*. Crédit photo : CDHRC

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 -  
CDHRC Centre Val de Loire

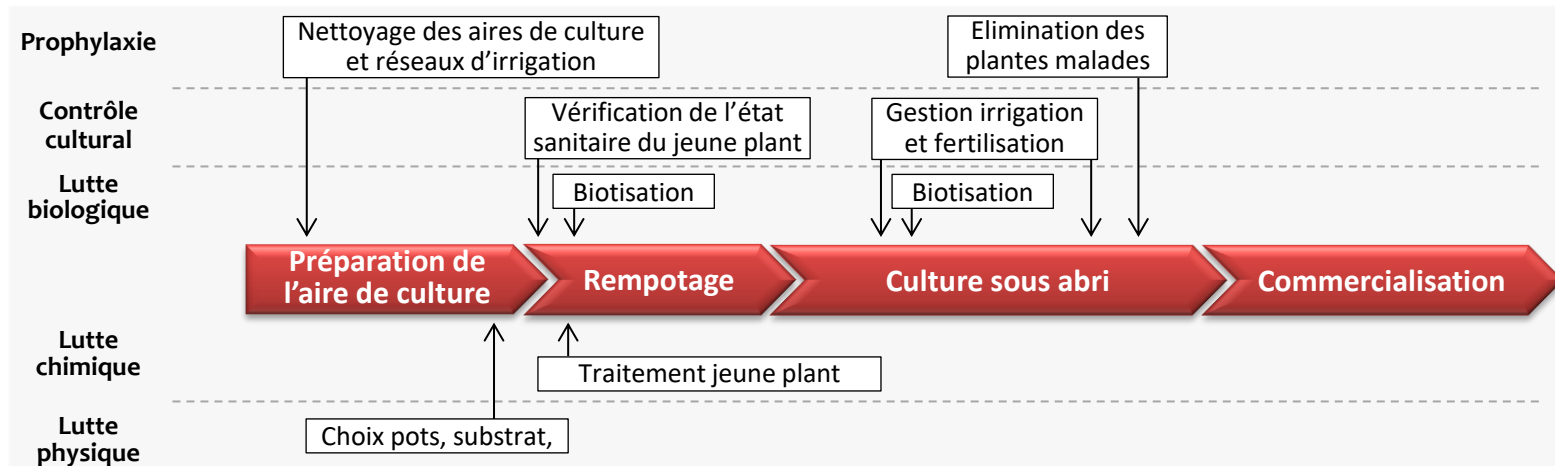




# Stratégie de gestion des maladies



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.



**Maladies cibles :**  
*Phytophthora sp.*

## Objectifs :

- Limiter les pertes de production.
- Garantir une bonne qualité commerciale.
- Sécuriser et viabiliser la culture de *Viburnum tinus*.

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Gestion irrigation et fertilisation</b>	Le pilotage de l'irrigation sur seuil ETP (EvapoTranspiration Potentielle) ou bien par sondes capacitatives est un élément important de la conduite culturale.	La conduite culturale est primordiale dans la gestion de cet agent pathogène. Toute apparition de stress est favorable au développement du <i>Phytophthora sp.</i> Une fertilisation trop azotée accroît également la sensibilité des plantes.
<b>Choix pots et substrat</b>	Le substrat doit être drainant afin d'éviter les asphyxies racinaires par excès d'eau. Enfin, le choix d'un pot surélevé et drainant offre l'avantage d'isoler la motte du sol et des eaux de ruissellement qui peuvent être à l'origine de contaminations entre les plantes.	Les stress les plus fréquents sont des alternances de dessiccation-humectation du substrat (en raison d'un arrosage irrégulier ou d'un substrat inadapté) ou encore des amplitudes de températures importantes. Le choix d'un pot surélevé du sol peut éviter les contaminations par les remontées capillaires. De même, un substrat bien drainant évitera les excès d'eau favorables aux pathogènes telluriques.
<b>Biotisation</b>	La biotisation des substrats se fait grâce à l'incorporation de préparations microbiennes 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.
<b>Vérification de l'état sanitaire du jeune plant</b>	Le contrôle de l'état sanitaire du jeune plant est primordial dès sa réception et avant sa mise en place dans l'abri de culture définitif car le <i>phytophthora</i> se dissémine via l'eau.	Le contrôle avant et pendant la culture permet de déclencher si besoin un traitement préventif sur jeune plant (surface plus faible donc IFT réduit) ou localisé.

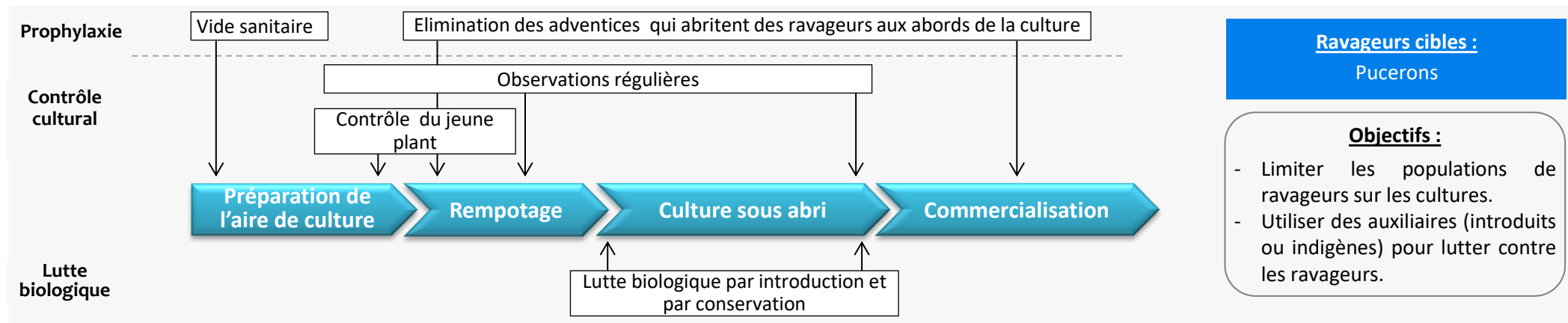


Pot surélevé évitant le contact des racines avec les eaux de ruissellement.  
Crédit photo : CDHRC

# 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 :

Pucerons

## Objectifs :

- Limiter les populations de ravageurs sur les cultures.
- Utiliser des auxiliaires (introduits ou indigènes) pour lutter contre les ravageurs.

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Observations</b>	L'observation est primordiale pour le succès d'une stratégie PBI et plus globalement de la culture toute entière. Elle démarre dès la réception du jeune plant pour se poursuivre tout au long de la saison, de manière très régulière et systématique. Les observations servent de base à la prise de décision concernant toutes les étapes du cycle de culture.	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.
<b>Lutte biologique par introduction et par conservation</b>	La Protection Biologique Intégrée (PBI) compte les auxiliaires parmi son arsenal de techniques. La PBI par introduction consiste à apporter des auxiliaires d'élevage dans la culture, de manière localisée ou sur l'ensemble de la culture. La seconde, dite PBI par conservation, consiste à favoriser la faune auxiliaire naturelle en créant les conditions et les aménagements propices à son implantation et son maintien dans la culture.	La PBI par introduction convient bien en début de saison lorsque la faune auxiliaire naturelle n'est pas encore présente. Toutefois, chaque auxiliaire introduit demande une température minimale en deçà de laquelle il n'aura pas d'action. La PBI par conservation est utilisée sur la période printemps-été. Elle consiste, grâce à une approche globale, à exploiter la biodiversité fonctionnelle d'un site.
<b>Contrôle du jeune plant</b>	Comme pour les maladies, le contrôle de l'état sanitaire du jeune plant permet de réduire les risques de contamination de la parcelle.	Le contrôle avant et pendant la culture permet de déclencher si besoin un traitement préventif sur jeune plant (surface plus faible donc IFT réduit) ou localisé.
<b>Vide sanitaire dans l'abri et désherbage des abords</b>	Le vide sanitaire permet de limiter les risques de contamination liés à la culture précédente. De même, les adventices présentes aux abords de l'abri peuvent constituer des foyers pour de futures contaminations.	Un désherbage méticuleux à l'intérieur et à l'extérieur de l'abri est primordial pour éliminer les adventices qui pourraient représenter des hôtes pour les éventuels ravageurs encore présents.



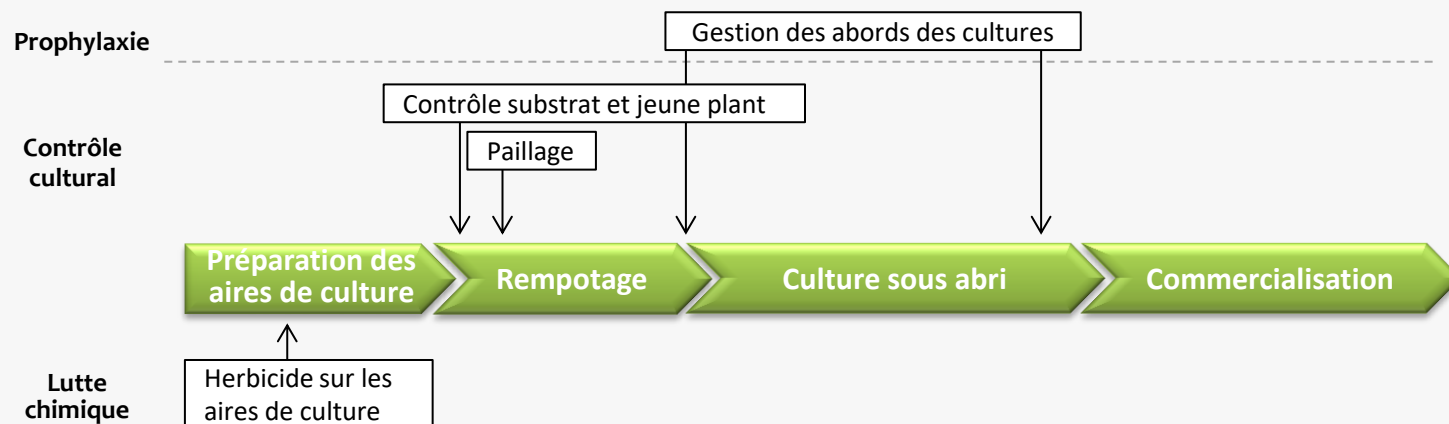
Colonie de pucerons sur jeune pousse.

Crédit photo : CDHRC

# Stratégie de gestion des adventices



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 adventices.



**Adventices cibles :**  
Cardamine, oxalis, érigeron, laiteron  
...

## Objectifs :

- Maîtriser le développement des adventices dans les conteneurs.
- Limiter la dissémination de semences adventices provenant des abords de la culture.

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Paillage</b>	<p>Le paillage empêche le développement des adventices. Il protège également le substrat en évitant l'évaporation de l'eau.</p> <p>Le paillis choisi dans cet itinéraire est produit localement en région Centre Val de Loire et peut être produit directement sur les entreprises utilisatrices de mulch.</p>	<p>Le <i>Miscanthus sinensis</i> broyé constitue un paillis efficace contre le développement des adventices. Il est facilement mécanisable et peu coûteux.</p> <p>Néanmoins, certaines précautions doivent être prises concernant la fertilisation de la culture car ce paillis, dont le rapport C/N est élevé, peut consommer un peu d'azote. Il sera alors nécessaire de faire un complément de fertilisation en cours de culture par surfacage.</p>
<b>Gestion des abords de culture</b>	<p>Les abords des cultures peuvent être sources de contamination par les adventices. Leur gestion doit être intégrée dans le système de culture afin de profiter des avantages et réduire les inconvénients. Une simple tonte avant la montée à graine peut suffire à limiter les contaminations.</p>	<p>Une gestion raisonnée des abords de culture peut apporter beaucoup de bénéfices en favorisant la faune auxiliaire naturelle. Ainsi, une bande enherbée ou des plantes couvre-sol peuvent occuper un espace habituellement envahi d'adventices.</p>
<b>Contrôle substrat et jeune plant</b>	<p>Les adventices présentes avec les jeunes plants et dans le substrat peuvent se développer après rempotage et contaminer les autres plantes.</p>	<p>Le désherbage du jeune plant au moment du rempotage est primordial même si cela nécessite de supprimer la couche supérieure du substrat.</p>
<b>Herbicide sur les aires de culture</b>	<p>Application localisée d'herbicide. L'état de propreté des abords des cultures aura un impact important sur l'état d'enherbement de la culture elle-même</p>	<p>Pour certaines adventices comme les vivaces, le désherbage manuel peut ne pas être suffisant. Une application localisée d'herbicide peut permettre d'éliminer le risque de contamination.</p>



Copeaux de *Miscanthus sinensis* en approvisionnement local ou produit directement sur l'entreprise. La pose est mécanisable.  
Crédit photo : CDHRC

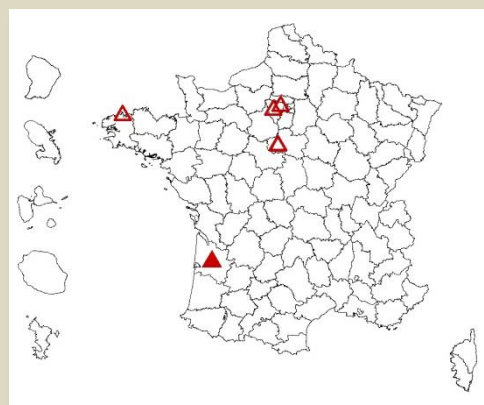


**Projet : HORTIPEPI** – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

## Site : GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest

Localisation : 71 rue Edouard Bourlaux - 33883 VILLENAVE D'ORNON  
(44.789994, -0.574142)

Contact : **Anthony DROUI** puis **Vincent PROD'HOMME**  
([vincent.prodhomme@astredhor.fr](mailto:vincent.prodhomme@astredhor.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### GIE Fleurs et Plantes du Sud-Ouest Pépinière hors-sol de plein-air 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 m<sup>2</sup> et tunnels de 400 m<sup>2</sup>), d'une plateforme pépinière de 1600 m<sup>2</sup> et d'une zone de pleine terre de 2000 m<sup>2</sup>. Les sujets d'étude sont actuels, ils traitent des nouvelles variétés à cultiver, des concepts innovants pour la vente, de nouvelles techniques de culture (AirPot, thigmomorphogénèse,...), de méthodes alternatives pour réguler les bioagresseurs (lutte biologique avec micro et macro-

### 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. Grace aux méthodes alternatives, le GIE FPSO 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 HORTIPEPI, afin d'utiliser ses compétences en Protection Biologique Intégrée (PBI) pour reconcevoir les itinéraires cultureux sur différents modèles de plantes en pépinière et réduire ainsi les applications de produits phytosanitaires.

### Interactions avec d'autres projets

Le programme HORTIPEPI interagit avec de nombreux projets axés sur le développement de méthodes alternatives en protection des plantes et dans les itinéraires cultureux :

- Projet DEPHY HORTIPOT, pendant du projet HORTIPEPI en cultures horticoles sous serre et groupes DEPHY FERME ;
- Programme régional (PR) sur la PBI en milieu extérieur dans des stratégies agro-écologiques performantes ;
- PR sur l'utilisation des biostimulants en pépinière hors-sol.



### Le mot du responsable de site

«Le projet HORTIPEPI est une étape importante pour le transfert des résultats d'essais sur entreprise. En intégrant la double notion de performance économique et environnementale, il établit des références régionales éprouvées sur plusieurs années, qui permettent une meilleure valorisation des résultats auprès des pépiniéristes. Le transfert se fait en grande partie par l'appui technique réalisé par les conseillers techniques de la station. En pépinière, la diversité des espèces/variétés cultivées est importante et les entreprises sont confrontées à de nombreuses impasses techniques. Les méthodes alternatives ont ainsi toute leur place dans le contexte actuel ».



## Systèmes DEPHY testés

Les modèles étudiés sont des cultures phares ou d'importance économique pour les professionnels de la pépinière et pour lesquelles la lutte sanitaire est face à certaines impasses. Les plantes sont cultivées selon un cycle qui s'étale de l'automne de l'année N-1 à l'automne de l'année N suivant les régions. La majorité de ces systèmes de culture hors-sol sont basés sur une fertilisation à base d'engrais enrobés à libération contrôlée incorporés au rempotage.

Le **Choisya** est une plante à forte valeur ajoutée, mais qui est soumise à une forte pression en bioagresseurs, accentuée par une conduite sous abris. C'est une production très technique et les pépinières qui maîtrisent la production sont le plus souvent spécialisées et pratiquent la lutte biologique contre les ravageurs. La virulence de la pourriture racinaire à *Phytophthora* reste une contrainte majeure pour les entreprises du sud-ouest.

Pour le **Photinia**, qui est une plante de haie cultivée en extérieur, les exigences en matière de qualité à la vente sont généralement plus souples, suivant les marchés. Pour autant, la lutte contre les ravageurs reste à optimiser.

L'**Eleagnus** est un arbuste de haie persistant. C'est un classique de la pépinière dont la gestion des ravageurs peut là aussi être améliorée.

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
Choisya Innovant 1	2012-2016	Non	42m <sup>2</sup>	Choisya	Plantes en pot	> 50 %
Choisya Innovant 2	2012-2016		42m <sup>2</sup>	Choisya		> 50 %
Photinia Innovant	2012-2015		42m <sup>2</sup>	Photinia		> 50 %
Eleagnus	2016-2017		42 m <sup>2</sup>	Eleagnus		> 50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

#### Protocole :

CHOISYA : Deux systèmes innovants, lutte contre le *Phytophthora* à l'aide de microorganismes et comparaison d'une stratégie conventionnelle à la lutte biologique contre les cochenilles, acariens en lutte biologique, une espèce : *Choisya ternata*.

PHOTINIA : Un système en lutte conventionnelle comparé à un itinéraire innovant en PBI pour la gestion des pucerons, une espèce : *Photinia x fraseri* 'Red Robin'.

ELAEAGNUS : Un système en lutte innovant en PBI pour le contrôle du Psylle de l'*Eleagnus* est comparé à un système en lutte conventionnelle.

Une seule parcelle par système testé par espèce, de taille suffisante pour être représentative des conditions de production.

#### Système de référence :

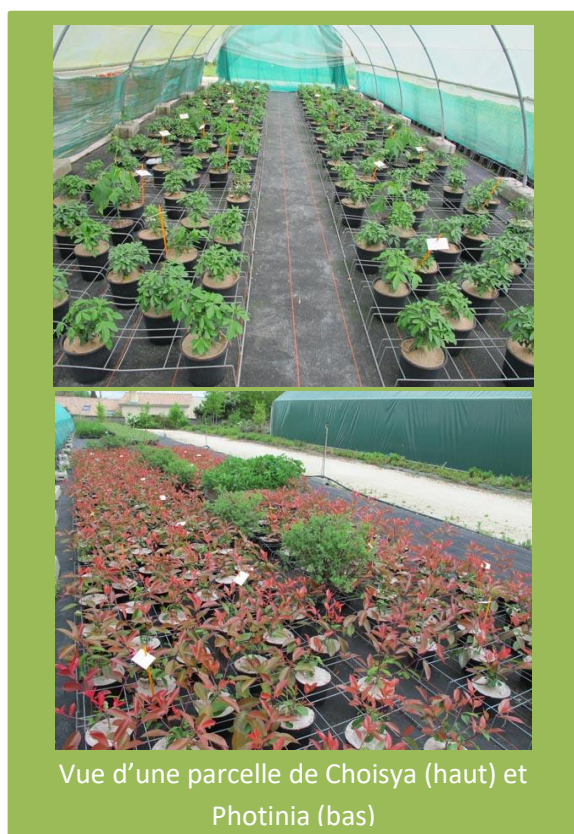
Pour les trois cultures, la référence conventionnelle a été établie à partir de données issues d'entreprise et des essais au sein du réseau. Les parcelles conventionnelles sont isolées géographiquement des systèmes en lutte biologique.

#### Aménagements et éléments paysagers :

Les systèmes innovants sont bordés des haies composites et de bandes fleuries à l'est. Ces aménagements ont pour objectif d'augmenter les habitats et les ressources pour les auxiliaires.

### > Suivi expérimental

Un suivi hebdomadaire des bioagresseurs et des auxiliaires est réalisé pendant toute la saison selon une échelle partagée entre les différentes stations d'expérimentation. Les seuils d'intervention sont raisonnés en fonction du contexte pédoclimatique. Les paramètres climatiques (température, hygrométrie) sont enregistrés en continu.



Vue d'une parcelle de Choisya (haut) et Photinia (bas)



## Contexte de production

### > Conditions culturelles

Les végétaux sont cultivés en extérieur sur système Hortigreen (pouzzolane + toile hors-sol) pour un recyclage et une épuration des excédents d'irrigation. L'arrosage est réalisé à l'eau claire par aspersion.

Les cultures sont rempotées début mars en conteneurs de 3L sur substrat pépinière à base d'écorces compostées, tourbe blonde et fibre végétales (bois, coco ou chanvre) et cultivées jusqu'à fin octobre. Le jeune plant subit une taille d'homogénéisation à réception en cas de besoin et un pincement est effectué en cours de culture pour améliorer le port. Les plantes sont fertilisées par incorporation d'engrais à libération contrôlée au repotage. En cas de besoin, un complément est effectué en cours de culture en surfacage avec un engrais à libération lente.

### > Socio-économique

La production de pépinière est confrontée à des difficultés économiques importantes liées à une forte concurrence des pays étrangers. Les coûts de production sont fortement impactés par le coût de la main d'œuvre. Sur certaines cultures à faible valeur ajoutée comme la plante de haie, la marge de manœuvre est faible et le surcoût engendré par l'utilisation de méthodes alternatives parfois à efficacités moindres est un frein à leur développement. Les systèmes doivent quelquefois être repensés dans leur globalité, ce qui demande de former le personnel des entreprises à ces nouvelles techniques.

### > Environnemental

La station du GIE FPSO est située en milieu urbain, au cœur d'un poumon vert d'environ 25 hectares, sur le site du Château de la Grande Ferrade appartenant à l'INRA. L'environnement, bien que très viticole, est un lieu de passage et de refuge pour de nombreuses espèces d'oiseaux, qui y trouvent une alternance entre milieu ouvert et paysage arboré.

### > Maladies

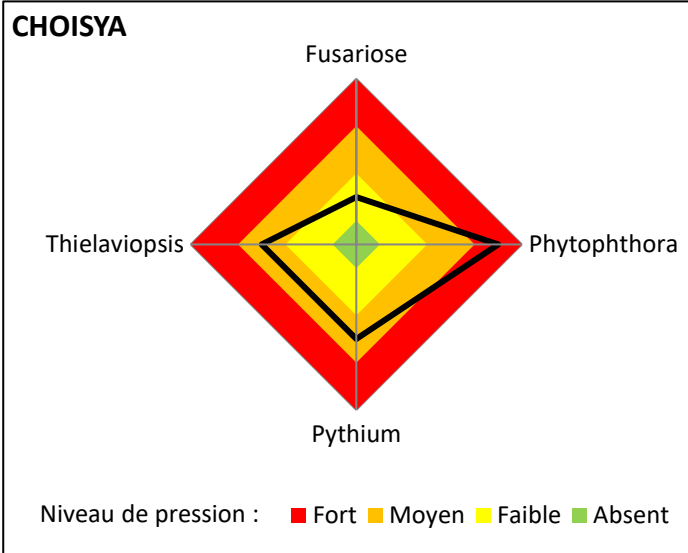
Les deux espèces cultivées ont une sensibilité variable aux maladies cryptogamiques.

Le **Photinia** est un arbuste assez rustique. Dans les conditions climatiques du sud-ouest, la plante est rarement touchée par l'entomosporiose, maladie foliaire spécifique au genre. Des attaques de *Phoma* sur feuilles et rameaux peuvent s'exprimer suivant les années.

L'**oranger du Mexique** est cultivé sous abris froid ombré. La qualité de la production est en grande partie liée à l'état sanitaire initial du jeune plant et une bonne maîtrise de l'arrosage en saison.

Le **Choisya** est très sensible à la pourriture racinaire à *Phytophthora* en période estivale. Le *Phytophthora* est souvent associé à un cocktail d'autres pathogènes (*Fusariose*, *Pythium*). En période froide et humide, le *Thielaviopsis* peut également engendrer des pertes racinaires, qui affaiblissent la plante et la rendent plus sensible aux autres bioagresseurs. En l'absence de gestion sanitaire, l'inoculum se maintient au niveau du sol d'une année sur l'autre.

L'**Elaeagnus** a une très faible sensibilité aux maladies fongiques.



### > Ravageurs

Divers ravageurs, le plus souvent polyphages, s'attaquent à ces deux espèces de pépinière.

En culture de **Choisya**, les deux principaux ravageurs sont l'acarien tétranyque et les cochenilles (cochenille australienne et cochenille farineuse des agrumes). Dans les conditions climatiques du sud-ouest, le climat chaud et sec sous abris et très favorable aux ravageurs (acarien), mais complique l'action des auxiliaires (phytoseiides). Les cochenilles sont une problématique émergente.

Sur **Photinia**, les pucerons sont la principale problématique. Les attaques démarrent tôt en saison. La lutte biologique contre ce ravageur est complexe du fait de la rapidité de son cycle et de l'utilisation d'insecticides généralistes pour lutter contre les cicadelles, ravageur émergent sur arbustes persistants.

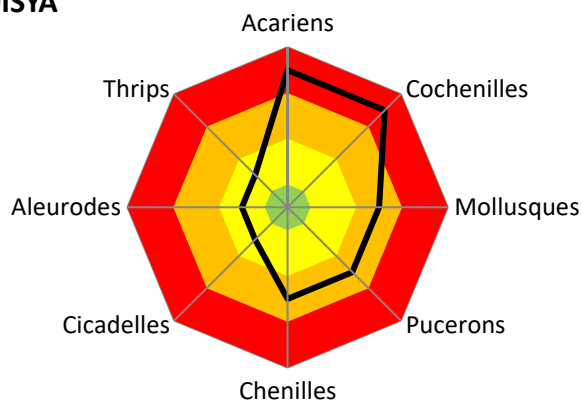
Sur **Elaeagnus**, le psylle constitue la préoccupation majeure. Les dégâts sont liés à la réduction de croissance d'une part et à l'aspect inesthétique du miellat et des sécrétions cireuses d'autre part. Sa gestion par des insecticides est limitée du fait d'une mauvaise pénétration des produits. La lutte biologique repose sur des lâchers inondatifs de punaise prédatrice.

### > Adventices

L'enherbement pour ces systèmes hors-sol est variable selon les antécédents du site et la gestion des allées /abords et aires de culture. Certaines adventices à cycle rapide (épilobe, cardamine, pâturin) peuvent poser soucis.

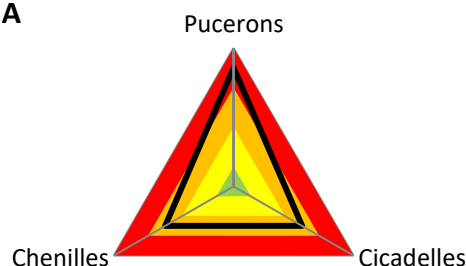
L'utilisation de paillages fluides ou de disques de paillages permet de limiter les contaminations, mais ne convient pas à toutes les cultures, notamment celles sensibles aux pourritures du collet/racinaires (augmentation de l'humidité).

#### CHOISYA

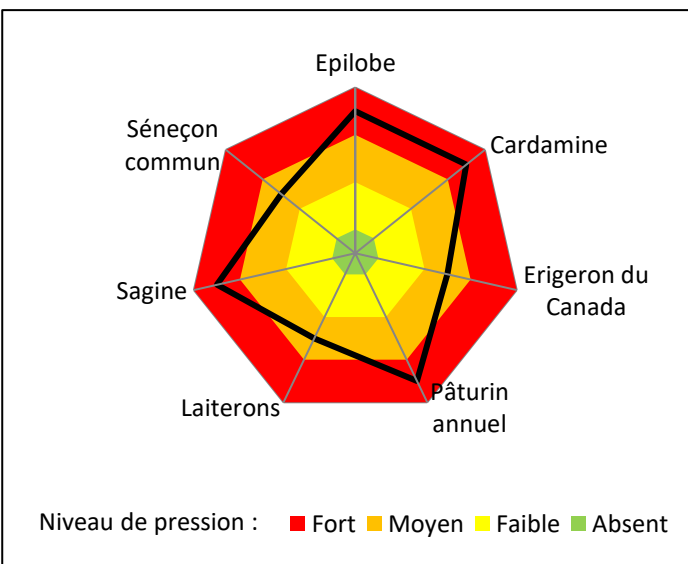


Niveau de pression : ■ Fort ■ Moyen ■ Faible ■ Absent

#### PHOTINIA



Niveau de pression : ■ Fort ■ Moyen ■ Faible ■ Absent



Niveau de pression : ■ Fort ■ Moyen ■ Faible ■ Absent

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

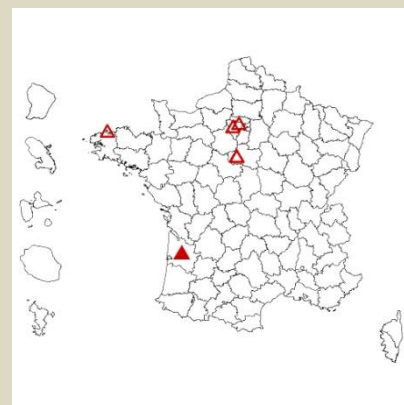
Action pilotée par le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan ECOPHYTO.



**Projet : HORTIPEPI** - Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors-sol

**Site : ASTREDHOR Sud-Ouest GIE Fleurs et Plantes**

Localisation : 71 avenue Edouard Bourlaux  
33882 VILLENAVE D'ORNON Cedex  
CS20032  
(44.790078, -0.574091)



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

## Système DEPHY : *Elæagnus* Innovant

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

### Validation d'une stratégie PBI en culture d'*Elæagnus* hors-sol

**Site** : station expérimentale

**Durée de l'essai** : 2016 -2017

**Situation de production** : culture en hors-sol en extérieur

**Espèces** : *elæagnus x ebbingei*

**Circuit commercial** : marché professionnel des paysagistes, jardineries

**Conduite** : PBI innovante

**Dispositif expérimental** :

2 itinéraires de 180 plantes chacun. L'un conduit selon un itinéraire conventionnel (référence), l'autre selon un itinéraire dit « innovant ».

**Système de référence** :

les données collectées dans le réseau Dephy Ferme Pépinières du Sud-Ouest ainsi que la référence conventionnelle incluse dans le dispositif expérimental en station.

### Origine du système

Le système évalué s'inscrit dans la continuité des essais menés sur *Photinia x fraseri*. En effet, après quatre années d'acquisition de références sur cette culture, il apparaissait fondamental d'intégrer une autre **culture majeure de la pépinière**.

L'*Elæagnus*, aussi connu sous le nom de Chalef, est un arbuste de haie au feuillage persistant. Son **importance économique** est de taille puisqu'il est cultivé dans la plupart des pépinières ornementales françaises.

Le **psylle de l'*Elæagnus***, son principal bioagresseur, justifie la majorité des interventions. À ce titre, la **PBI** est employée sporadiquement sur les entreprises. Un **auxiliaire**, *Anthocoris nemoralis* se révèle pourtant efficace. Aussi, une analyse de l'impact d'une stratégie PBI sur les critères de performance et de la **gestion du désherbage** paraissait essentielle.

### Objectif de réduction d'IFT

**-50 %**

Par rapport aux données du Réseau  
Dephy Ferme Pépinières  
(2012-2016)

### Mots clés

PBI - Auxiliaires - Lutte biologique  
- Plantes de services

### 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

« Assurant la poursuite de l'essai depuis 2017, je constate que des **leviers véritablement complémentaires** s'articulent dans le système de culture innovant. Certains sont désormais éprouvés et même approuvés puisque leur **transfert en entreprise** est en passe d'être assuré. C'est notamment le cas de la **gestion du psylle par la lutte biologique**. C'est aussi l'utilisation des **disques de paillage** qui garantissent un bon contrôle des adventices à un prix assez compétitif, en particulier sur des cultures courtes. » Vincent PROD'HOMME



## Caractéristiques du système

Espèces	Variétés	Contenant	Substrat	Densité	Rempotage	Vente	Fertilisation
<i>Elæagnus x ebbingei</i>	type	Soparco® SX 3L	STAR® TBFT MOD 2 (2017) GREENYARD® 347PMF (2016)	9 pots/m²	Début Mars (S10-11)	Novembre	Engrais à libération programmée <b>OSMOCOTE®</b> 15-9-11

**Mode d'irrigation** : Asperseurs batteurs et chariot d'arrosage.

**Infrastructures agro-écologiques** : Plantes de services (relais) + haies composites autour du site.



Crédit photos : ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b>	<b>Maîtrise des adventices</b>	<b>IFT</b>	<b>Marge opérationnelle (MO)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de pertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de concurrence pour la croissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire d'au moins <b>50 %</b> l'IFT par rapport aux données Dephy Ferme Pépinières 2012/2016</li> </ul>	<p><i>MO = chiffre d'affaire - charges de production et protection culture (€/1000m²)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marge équivalente à celle de l'itinéraire conventionnel ou du système de référence</li> </ul>
<b>Qualité</b>	<b>Maîtrise des ravageurs</b>	<b>Toxicité des produits</b>	<b>Temps de travail</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Majorité de plantes commercialisables dans une classe de hauteur supérieure à 0,8 m</li> <li>- Port équilibré et pousses érigées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Psylle : tolérance d'adultes et de quelques larves</li> <li>- Pucerons : tolérés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choix de produits à faible impact sur les auxiliaires lâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de travail inférieur ou égal à celui du système de référence</li> </ul>

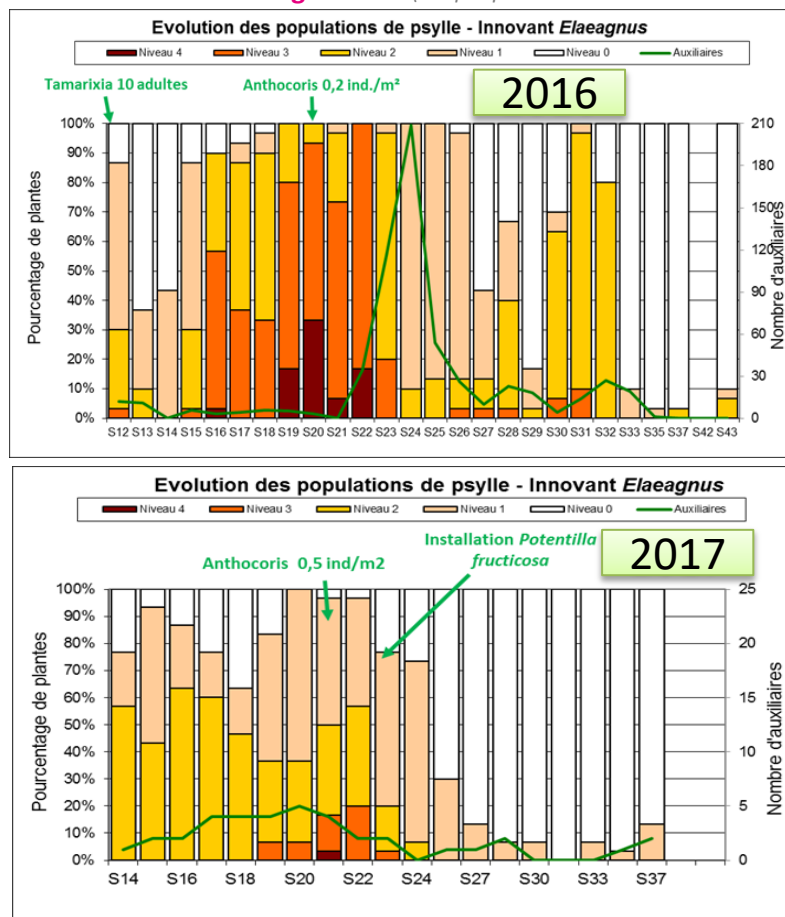
Les objectifs définis à la conception du système visent principalement le **maintien ou l'amélioration de la marge commerciale** et la **réduction d'IFT** (aucun objectif n'a été fixé concernant la maîtrise des maladies car il n'y a pas de maladie majeure sur cette culture).

Pour ce faire, il convient d'abord d'étudier les niveaux de tolérance des ravageurs et de définir des **seuils d'interventions** pertinents. Ce qui implique une connaissance précise de la bioécologie des organismes et de leur impact sur la culture. Voilà pourquoi un suivi de la **dynamique des bioagresseurs** est effectué, ce qui permet en outre de valider l'efficacité des stratégies. Enfin, une évaluation des coûts permet de corréler ces mêmes stratégies à la **marge dégagée** par la culture.



## Résultats sur les campagnes de 2016 et 2017

> **Maîtrise des bioagresseurs** (Graphique : du niveau 0 : absence de bioagresseurs, au niveau 5 : forte présence de bioagresseurs et dégâts)



Les **stratégies PBI** mises en place sur les itinéraires « innovants » ont permis de maintenir les populations de **psylle** à des **niveaux acceptables** bien que leurs modalités diffèrent légèrement sur les deux années.

En 2016, la stratégie repose sur un **lâcher d'un micro-hyménoptère parasitoïde** de psylle dénommé *Tamarixia upis* puis sur un lâcher d'*Anthocoris nemoralis*. La dynamique de population de ravageurs est semblable sur les deux itinéraires. On observe ainsi un accroissement graduel jusqu'à la période estivale où le ravageur entre en diapause. En automne, on note une légère reprise d'activité. Un parasitisme généralisé aux deux itinéraires est remarqué à partir de mi-Juin. Dans l'ensemble, *Tamarixia upis* a contribué au maintien des populations mais s'est montré peu actif sur le printemps. Les insecticides utilisés sur le système conventionnel ont eu une efficacité partielle mettant en exergue la **difficulté d'une gestion chimique** sur ce pathosystème.

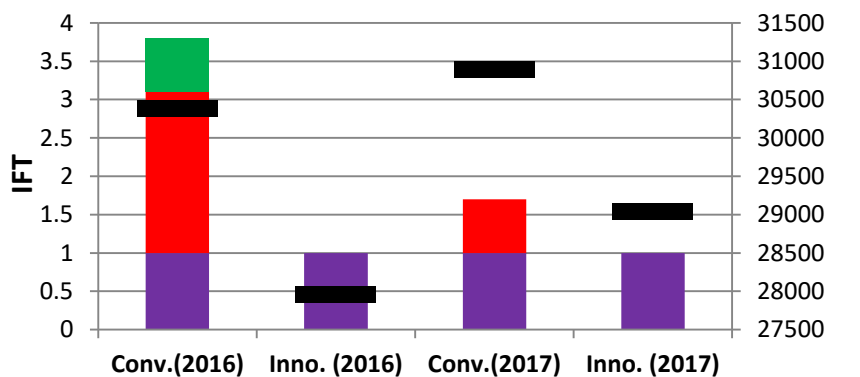
En 2017, l'auxiliaire *Tamarixia upis* n'est plus disponible. La stratégie innovante combine alors un **lâcher inondatif d'*Anthocoris nemoralis*** et **l'installation de plantes de services** à savoir, *Potentilla fruticosa*. La pression du ravageur est plus faible qu'en 2016.

Le **niveau d'infestation** est sensiblement plus important sur le système conventionnel traduisant une **hétérogénéité de l'infestation naturelle**.

On constate une **chute des populations d'auxiliaires** dès début juin accompagnant la baisse de population du ravageur. Des attaques du **puceron *Capitophorus eleagni*** provoquent des crispations de feuille en début de culture. Aucune intervention n'est réalisée et à partir de la mi-juin, il migre vers son hôte secondaire. Malgré un ralentissement de la croissance, cette **infestation n'a pas eu d'incidence économique** sur la culture. Par ailleurs, des **larves de syrphes** sont observées dans les deux itinéraires et des formes volantes à proximité des **plantes-relais**.

En définitive, en situations de **fortes infestations**, un lâcher de parasitoïdes et d'*Anthocoris nemoralis* contient le développement du ravageur **au moins aussi efficacement qu'une alternance de produits chimiques de synthèse**. *A fortiori*, en situation de faible infestation, la stratégie PBI offre une régulation très intéressante.

### > Performances



■ IFT Biocontrôle ■ IFT Insecticide ■ IFT Herbicide — Marges opérationnelles

**Baisse d'IFT de - 80 %** sur le système innovant par rapport à la référence du Réseau DephyFerme.

IFT *Elaeagnus* Dephy Ferme (2012-2016) : **4,8**

Une analyse croisant l'indicateur IFT aux données économiques montre que :

En situation de **forte infestation** (2016), la suppression des traitements insecticides et la PBI s'accompagnent d'une **réduction de 8%** de la **marge opérationnelle**. Le poste protection des plantes représente le principal surcoût de production (+1274 €) et est lié principalement à l'achat du parasitoïde.

En situation de **faible infestation** (2017), la **marge est réduite de 6%** sur le système innovant. Cela est dû à une **qualité commerciale inférieure** s'expliquant par un système d'arrosage par chariot moins adapté pour cette culture.



## Zoom sur la lutte biologique

**Les lâchers d'*Anthocoris nemoralis*** : la dose préconisée varie entre 0,1 et 0,5 ind/m<sup>2</sup>. **Deux à trois lâchers** peuvent être envisagés sur la saison.

Le **coût d'un lâcher** (incluant les temps d'application) est **2 à 3 fois supérieur** à un traitement chimique (variable selon les spécialités). **L'efficacité**, quant à elle, semble **plus intéressante et durable**. Ainsi, en 2016, le coût du lâcher d'*Anthocoris nemoralis* est estimé à **68 €/1000m<sup>2</sup>** (contre 121 € au total pour les trois applications insecticides).

**L'installation du parasitoïde *Tamarixia upis*** : en 2016, ce parasitoïde a été lâché à la dose de 0,5 ind/m<sup>2</sup> sur jeune plant infesté. Dès mi-mai, **des momies sont retrouvées** puis on remarque sa propagation vers le système conventionnel à partir de mi-juin. En 2017, on ne détecte aucun indice de sa présence laissant penser que le **froid hivernal** a provoqué sa disparition.

## Transfert en exploitations agricoles



A l'heure actuelle, la PBI sur *Elæagnus* est employée dans la plupart des entreprises du groupe Dephy Ferme Pépinières du Sud-ouest. **L'IFT insecticide a d'ailleurs évolué à la baisse** même si cette tendance demande à être confortée notamment sur une année à forte pression.

Les acquis de ces deux années d'expérimentation sont nombreux et présentent certains intérêts pour les producteurs :

- Une meilleure connaissance de la dynamique du **Psylle** de l'*Elæagnus* permet de **mieux cibler** lâchers ou traitements et d'en accroître ainsi **l'efficience**.
- Une **évolution des seuils d'interventions** : le **puceron** *Capitophorus eleagni* ne nécessite, au moins jusqu'en juin, aucune intervention.
- Le **parasitoïde *Tamarixia upis*** offre un réel potentiel de **dissémination** et de **régulation**.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives

Certains axes restent encore à travailler à l'échelle de la culture et du système :



- L'auxiliaire parasitoïde *Tamarixia upis* est en cours d'élevage (station AREXHOR Pays de la Loire). Des études sur son comportement à l'échelle d'un **agroécosystème diversifié** et des connaissances plus approfondies sur son **habitat** permettraient d'installer des aménagements agroécologiques des cultures favorables à cet auxiliaire.
- La **quasi-suppression des solutions herbicides de pré-levée** conduit à l'arrêt des herbicides sur toile hors-sol en pré-culture permettant d'esquisser les contours d'une « **culture zéro phyto** » dont les répercussions globales sont à étudier.
- Le **désherbage des allées et des abords de culture** demande à être pris en considération à l'échelle du système de culture. Différentes techniques telles que **l'enherbement** ou le **désherbage thermique** gagneraient à être étudiées puis intégrées dans un itinéraire-type de pépinière incluant diverses cultures. Cette approche systémique est au cœur de la poursuite du projet dans les années à venir.



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 **Vincent Prod'homme**  
ASTREDHOR Sud-Ouest - GIE Fleurs et Plantes



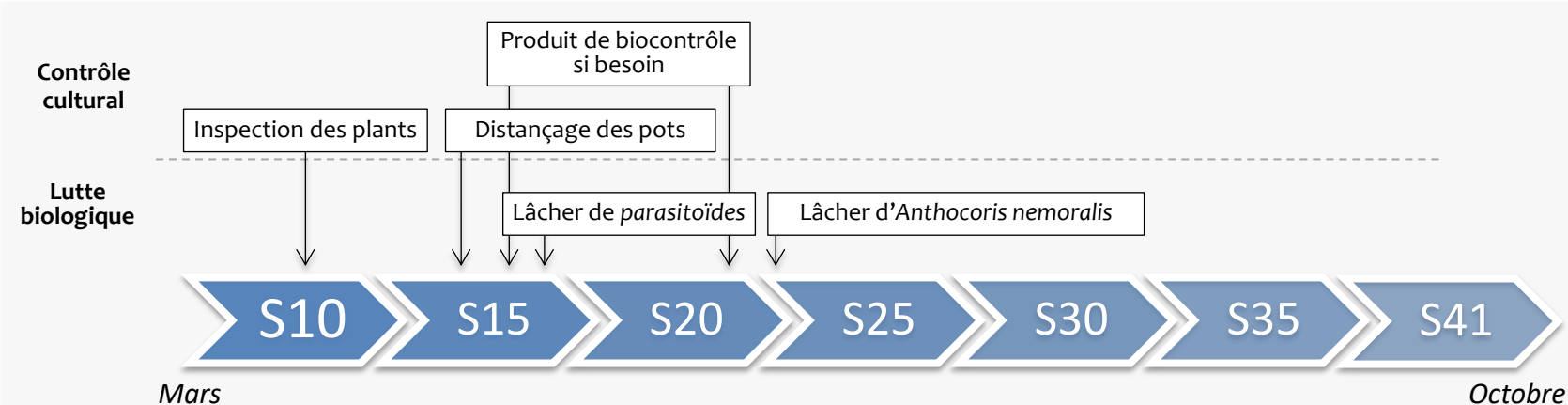
AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



# 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 :

Le Psylle de l'*Elæagnus*;  
*Cacopsylla fulguralis* K.

## Objectifs :

- Pas de miellat ou de fumagine sur les plantes commercialisées, tolérance adultes et quelques larves
- Hauteur suffisante pour une bonne valorisation commerciale

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

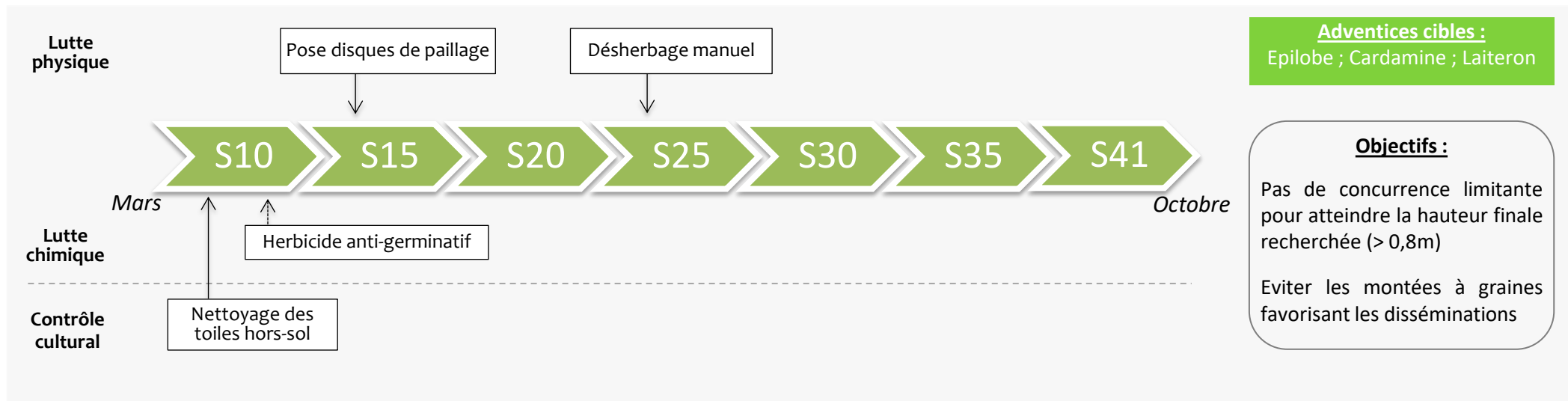
<b>Inspection des plants</b>	Prophylaxie : l'observation du jeune plant avant rempotage permet d'évaluer le niveau de pression initial et d'agir en conséquence : traitement localisé ou destruction des plantes les plus atteintes.	L'inspection de la qualité sanitaire des jeunes plants est une mesure simple, rapide qui permet de juguler les premiers foyers.
<b>Lâcher d'<i>Anthocoris nemoralis</i></b>	La punaise <i>Anthocoris nemoralis</i> est un prédateur indigène du psylle. Les lâchers inondatifs (0,1 ind/m <sup>2</sup> ) s'effectuent au printemps dès que les T°C extérieures sont supérieures à 13°C. 1 à 2 lâchers sont effectués en fonction de la pression.	C'est un bon prédateur de nettoyage qui assure une bonne protection. On le retrouve à l'état spontané mais des lâchers sont souvent nécessaires pour maintenir une pression sur les populations de psylle surtout au début du printemps.
<b>Lâcher de parasitoïdes</b>	L'hyménoptère parasitoïde <i>Tamarixia upis</i> parasite les larves de psylle (lâchers à 1,5 individus /m <sup>2</sup> ). Une fois parasitée, la larve meurt et présente une structure en « momie » caractéristique.	Cet auxiliaire semble avoir un bon pouvoir de dissémination. Il ne s'est malheureusement pas maintenu sur le site entre 2016 et 2017.
<b>Distançage des pots</b>	Un distançage plus important des plantes sur l'aire de culture permet de limiter le développement et la propagation du ravageur.	En espaçant davantage les conteneurs, l'air circule mieux entre les plantes. cela rend l'espace entre le feuillage plus asséchant et limite l'installation du Psylle.
<b>Produit de biocontrôle si besoin</b>	Sur foyers, il est possible d'utiliser des produits de biocontrôle tels que des huiles avec ou sans pyrèthres naturels.	Les traitements avec des produits de biocontrôle peuvent avoir un impact sur la faune auxiliaire, il faut les limiter au foyers du ravageurs.



*Anthocoris nemoralis* adulte  
Crédit photo: Astredhor Sud-Ouest

# Stratégie de gestion des adventices

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 adventices.



## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Pose disques de paillage</b>	Les disques de paillage ou collerettes sont constitués de fibres végétales liées. Ce procédé empêche physiquement la germination et le développement des adventices.	Le disque Thoredisq® de SOTEXTHO (90% de fibre de jute + 10% fibres synthétiques) montre une bonne efficacité sur une année de culture. Au-delà la fibre se dégrade. Son coût est estimé à 0,065 €/pot.
<b>Nettoyage des toiles hors-sol</b>	C'est une mesure prophylactique simple mais pourtant essentielle. Un nettoyage à haute pression permet d'éliminer les dépôts organiques qui offrent un lit de semence idéal pour certaines adventices annuelles.	Des essais comparatifs ont montré que l'utilisation du nettoyeur haute pression pour le décapage de la toile réduisait les levées d'adventices au cours de la culture. Cette technique, couplée à un remplacement régulier des toiles hors-sol (10 ans), constitue un moyen pour pallier au retrait récent des spécialités herbicides de pré-levée.
<b>Herbicide anti-germinatif</b>	Un herbicide anti-germinatif permet de limiter la pousse d'adventices pendant la culture mais aussi de diminuer les herbicides par la suite.	L'herbicide peut-être remplacé par un nettoyage haute pression de la toile hors-sol (voir paragraphe précédent).
<b>Désherbage manuel</b>	Permet d'éliminer facilement les adventices qui pourraient pousser entre le disque de paillage et le pourtour du pot, ou encore au niveau de la base du conteneur (pratique chronophage cependant).	Les rares adventices qui réussissent à s'installer malgré les disques de paillage peuvent devenir des sources de contamination par la suite. Il convient de les éliminer avant la montée graines.





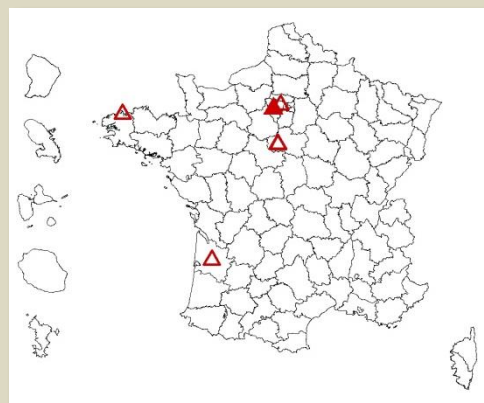


**Projet : HORTIPEPI** – Mise au point d'itinéraires culturels innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

## Site : Pépinière Poullain

Localisation : Impasse de la Ferme - 78940 LA QUEUE LEZ YVELINES  
(48.804959, 1.779141)

Contact : **Nicolas GUIBERT** ([nicolas.guibert@astredhor.fr](mailto:nicolas.guibert@astredhor.fr))



Localisation du site

### Site producteur

#### Pépinière Poullain Fleurs hors sol à l'extérieur

Le Groupe POULLAIN représente 9 jardinerie (composé de la jardinerie/pépinière Poullain de La Queue Lez Yvelines + 8 autres à l'enseigne Jardiland) possédant sa propre pépinière de production. D'une surface de 10 ha, cette pépinière est riche d'une expérience qui remonte à 1947. Aujourd'hui très diversifiée, elle attache beaucoup d'importance à la qualité de ses plantes. En jardinerie, pendant un an, les clients mécontents de leurs achats peuvent venir échanger leurs plantes déperies. Par ailleurs l'établissement travaille en partenariat avec des pépinières certifiées Plante Bleue. Une collaboration avec les Pépinières CROUX (77 - CRISENOY) permet à l'entreprise de proposer aux professionnels du paysage et aux collectivités une large palette de végétaux. Sur 50 ha en commun cela représente un potentiel de culture de 320 000 plantes dont une grande partie est gérée en PBI.

### Historique et choix du site

La pépinière Poullain est un adhérent dynamique de l'Arexhor Seine-Manche. C'est un partenaire important et résolument ouvert à l'expérimentation de nouveautés pour toujours faire progresser la filière. Cette grande pépinière dispose d'une gamme de plantes large et variée. Elle a été pionnière quant à l'utilisation de conteneurs pour la culture en pépinière, ou encore concernant la mise en place de la Protection Biologique Intégrée (PBI) pour protéger les plantes contre les ravageurs. La mise en place d'essais dans cette entreprise s'inscrit dans cette dynamique. De plus la Pépinière Poullain occupe une place importante dans la filière horticole. Ce type d'entreprise reste le meilleur moyen afin de valoriser le travail du groupe DEPHY EXPE auprès d'autres professionnels pépiniéristes, auprès des paysagistes et collectivités mais aussi auprès de tous les particuliers qui fréquentent les jardinerie du groupe où l'accent est mis sur la pédagogie.

### Interactions avec d'autres projets

Le programme HORTIPEPI interagit avec :

- ✓ Le groupe DEPHY FERME en horticulture avec un transfert constant de l'EXPE vers le réseau FERME ;
- ✓ Des programmes régionaux de lutte alternative contre différents pathogènes comme la lutte contre *Phytophthora* sur *Choisya* ou le psylle de l'*Elaeagnus*.

### Le mot du responsable de site

« Les pépinières Poullain ont depuis toujours considéré l'innovation et l'expérimentation comme gage d'avenir. Le transfert en entreprise est une étape importante qui nous permet une bonne appropriation des nouvelles techniques de culture. Elle est également source d'implication et de motivation pour le personnel. »



## Système DEPHY testé

Le modèle testé est une culture représentative pour les professionnels de la pépinière et pour laquelle des impasses techniques apparaissent. Le cycle de culture s'étale sur une saison, du printemps à l'automne. La conduite culturale se fait en hors-sol avec utilisation d'engrais enrobés à libération lente intégrés au rempotage. L'irrigation se fait par système goutte-à-goutte et est pilotée par ETP. Ce sont des conditions optimales pour la culture du *Choisya ternata*, sensible aux excès d'arrosage.

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
Choisya Innovant	2016 - ...	Non	50 m <sup>2</sup>	<i>Choisya ternata</i>	Plantes en pot	50 %

Le *Choisya ternata* est une plante à forte valeur ajoutée en pépinière mais qui est également compliquée à reproduire car sensible aux excès d'eau et aux pourritures racinaires de type *Phytophthora*. Des solutions alternatives aux produits chimiques sont impératives pour garantir la pérennité de cette culture.

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

Un itinéraire de culture innovant est déterminé et représenté dans l'entreprise par un lot de 150 plantes. La parcelle de production classique du producteur sert de témoin. L'axe de travail se limite à la lutte contre le *Phytophthora*. Le choix de la gestion des ravageurs est laissé au producteur.

#### ITINERAIRE CONVENTIONNEL :

Deux traitements (mi-Juin et mi-Août) sont réalisés avec un produit de référence à pleine dose.

#### ITINERAIRE INOVANT :

Un traitement des jeunes plants avant rempotage est effectué avec un produit de référence à pleine dose.

Trois autres traitements sont ensuite réalisés dans l'année avec un produit à base de micro-organismes.

### > Suivi expérimental

Le suivi expérimental comprend les éléments suivants :

#### 1) Notations qualité en fin de saison

- Evaluation de la qualité commerciale de toutes les plantes pour chaque itinéraire de culture ;
- Evaluation de la qualité racinaire.

#### 2) Evaluation des coûts en fin de saison

- Analyser les coûts de production des deux itinéraires, conventionnel et innovant et réalisation d'un tableau de référence pour 1000 m<sup>2</sup> de production.

#### 3) Evaluation des IFT en fin de saison

- Définition de l'IFT basée sur celle du groupe DEPHY FERME ;
- Les IFT des produits de biocontrôle seront séparés des autres ;
- Prise en compte des traitements d'inter-culture et de désherbage.

Ce travail en fin de saison sera réalisé par Arexhor Seine-Manche.



## Contexte de production

### > Conditions culturelles

Les végétaux sont cultivés en extérieur sur un système de toiles hors-sol avec un arrosage de type micro-aspiration à l'eau corrigé à pH 6,0. Les cultures sont rempotées en mars en conteneurs de 3L dans un substrat de pépinières à base de fibres végétales et de tourbe et cultivées jusqu'en octobre. Le jeune plant est taillé avant le rempotage afin d'homogénéiser les plants à réception, et en cas de besoin une taille de formation en saison est effectuée. Les plantes sont principalement fertilisées par fertirrigation même si elles reçoivent une dose d'engrais à libération lente pour favoriser la reprise après rempotage.

### > Socio-économique

La production de pépinière est confrontée à des difficultés économiques importantes liées à une forte concurrence des pays étrangers. Les coûts de production sont fortement impactés par le coût de la main d'œuvre. Sur certaines cultures à faible valeur ajoutée comme la plante de haie, la marge de manœuvre est faible et le surcoût engendré par l'utilisation de méthodes alternatives parfois à efficacités moindres est un frein à leur développement. Les systèmes doivent quelquefois être repensés dans leur globalité, ce qui demande de former le personnel des entreprises à ces nouvelles techniques.

### > Environnemental

Au cœur d'une grande pépinière la pression est forte : on retrouve les mêmes variétés d'une année sur l'autre et les plantes peuvent rester plusieurs années sur la pépinière. De nombreux ravageurs et maladies peuvent s'y développer mais être en plus conservés d'une année sur l'autre. En revanche le principal atout de la pépinière réside en la diversité de ses productions augmentant ainsi la capacité d'accueil d'auxiliaires.

### > Maladies

L'espèce choisie est sensible aux maladies cryptogamiques.

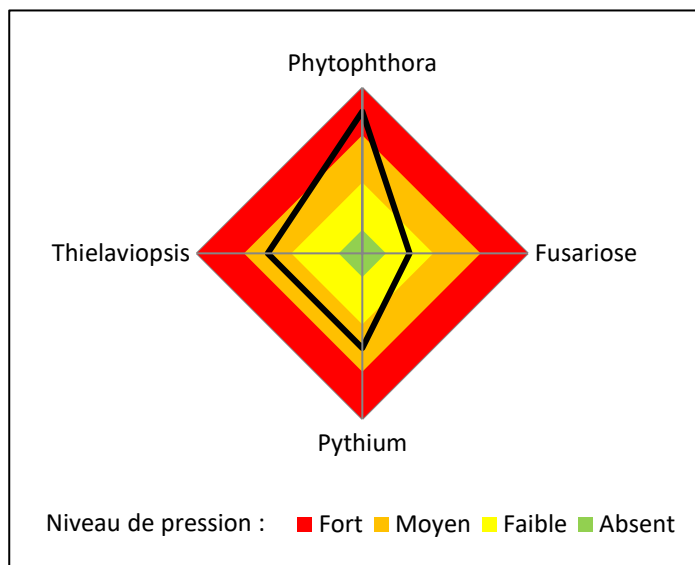
Le *Choisya ternata*, l'oranger du Mexique est cultivé en extérieur. La qualité de la production est en grande partie liée à l'état sanitaire initial du jeune plant et une bonne maîtrise de l'arrosage en saison.

Le *Choisya* est très sensible à la pourriture racinaire due à *Phytophthora* en période estivale.

Le *Phytophthora* est souvent associé à un cocktail d'autres pathogènes (*Fusarium*, *Pythium*).

En période froide et humide, le *Thielaviopsis* peut également engendrer des pertes racinaires, qui affaiblissent la plante et la rendent plus sensible aux autres bioagresseurs. En l'absence de gestion sanitaire, l'*inoculum* se maintient au niveau du sol d'une année sur l'autre.

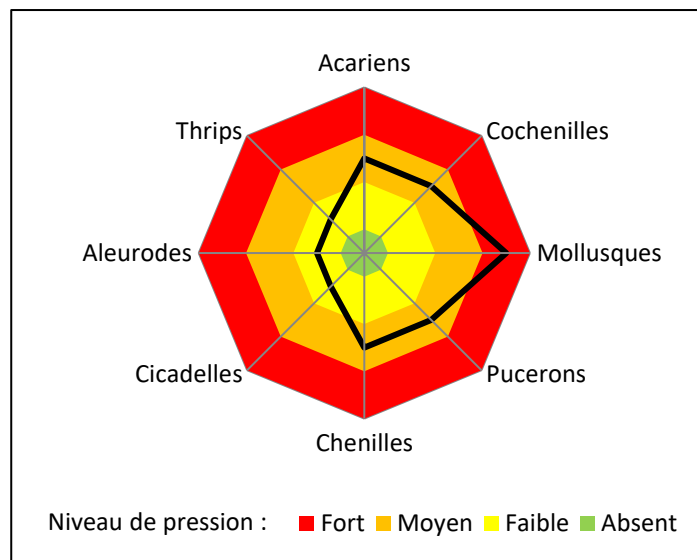
Ces maladies racinaires sont d'autant plus importantes quand les plantes cultivées sont en conteneurs. Ce sont des milieux confinés et dans lesquels la température peut rapidement monter. Autant de facteurs favorables au développement de champignons.



### > Ravageurs

Divers ravageurs, le plus souvent polyphages, s'attaquent à cette espèce de pépinière.

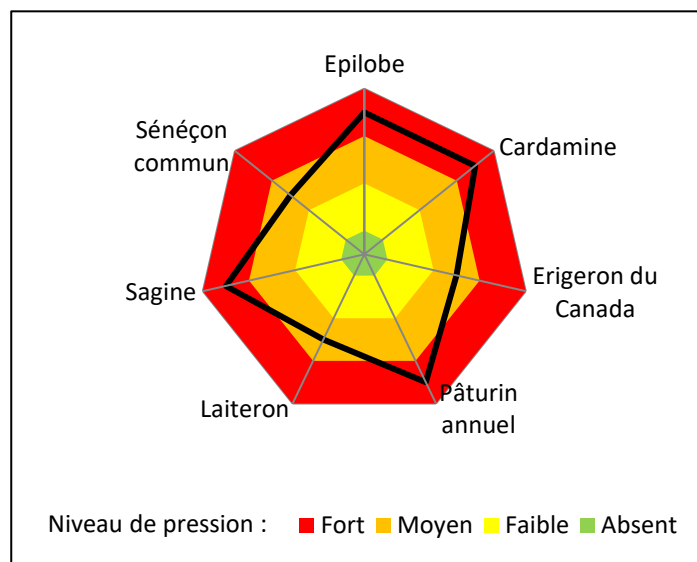
En culture de *Choisya*, les deux principaux ravageurs sont l'acarien tétranyque et les cochenilles. Dans les conditions climatiques du bassin parisien et en culture extérieure le *Choisya* craint très peu l'acarien et peu de cochenilles sont présentes. Les mollusques peuvent faire quelques dégâts au niveau des pousses terminales.



### > Adventices

L'enherbement pour ces systèmes hors-sol est variable selon les antécédents du site et la gestion des allées /abords et aires de culture. Certaines adventices à cycle rapide (épilobe, cardamine, pâturin) peuvent poser soucis.

L'utilisation de paillages fluides ou cohérents permet de limiter les contaminations, mais ne conviennent pas à toutes les cultures, notamment celles sensibles aux pourritures du collet ou racinaires (augmentation de l'humidité), ainsi que celles sensibles aux faims d'azote (*Choisya*), la stratégie s'avère alors coûteuse avec un surfaçage nécessaire en saison.



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.