



# SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économies en phytosanitaires

**Projet : HORTIPEPI** - *Mise au point d'itinéraires culturaux 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

### Stratégie globale

**Efficience** ★☆☆☆☆

**Substitution** ★★★★☆

**Reconception** ★★☆☆☆

**Efficience :** amélioration de l'efficacité des traitements

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

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



### Mots clés

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

### 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

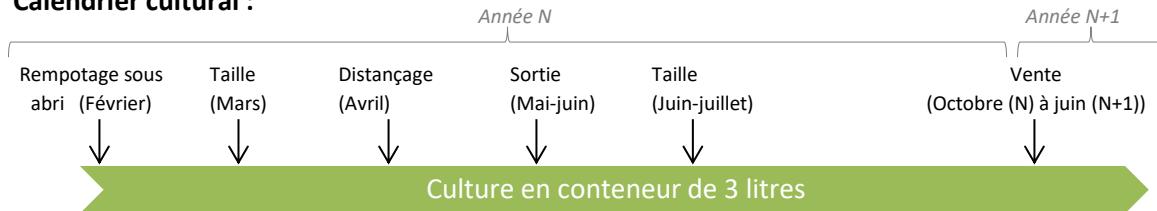
## Caractéristiques du système

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 surfaçage 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 :



Culture en condition extérieur, 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
Rendement	Maîtrise des adventices	IFT	Marge brute
- Pas de pertes de culture supérieures à la conduite de référence.	- Maîtrise des adventices équivalente à la conduite de référence.	- Réduction de 50 % de l'IFT chimique par rapport à la conduite de référence .	- Maintien de la marge brute (qui est très liée au % de plantes commercialisées).
Qualité	Maîtrise des maladies	Toxicité des produits	
- Critères de commercialisation équivalents à la conduite de référence.	- Pas de dégâts de <i>Botrytis cinerea</i> et d'entomosporiose.	- Choix des produits les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires.	
	Maîtrise des ravageurs	- Prise en compte du risque sur l'homme et des délais de réentrée.	
	- Pas de dégâts de pucerons, de chenilles ni d'acariens.		
	- Absence de colonies de pucerons et d'acariens.		

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'efficience 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>	<u>Phase sous abri</u> : bonne maîtrise des pucerons par les auxiliaires d'élevage (chrysopes).  <u>A l'extérieur</u> : les auxiliaires spontanés ont joué un rôle intéressant dans la lutte contre les pucerons (syphes, coccinelles).	<u>Phase sous abri</u> : bonne maîtrise des pucerons par les auxiliaires d'élevage.  <u>A l'extérieur</u> : 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.	<u>Phase sous abri</u> : bonne maîtrise des pucerons par les auxiliaires d'élevage.  <u>A l'extérieur</u> : les auxiliaires spontanés ont joué un rôle intéressant dans la lutte contre les pucerons.	
<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
Herbicides	2	0	1	0	0	0
Insecticides	3	1	4,1	3,1	7	3
Fongicides	7	7	4	4	5	5
Total	12	8	9,1	7,1	12	8
Diminution de l'IFT	<b>- 33 %</b>		<b>- 22 %</b>		<b>- 33 %</b>	
% de plantes commercialisables	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



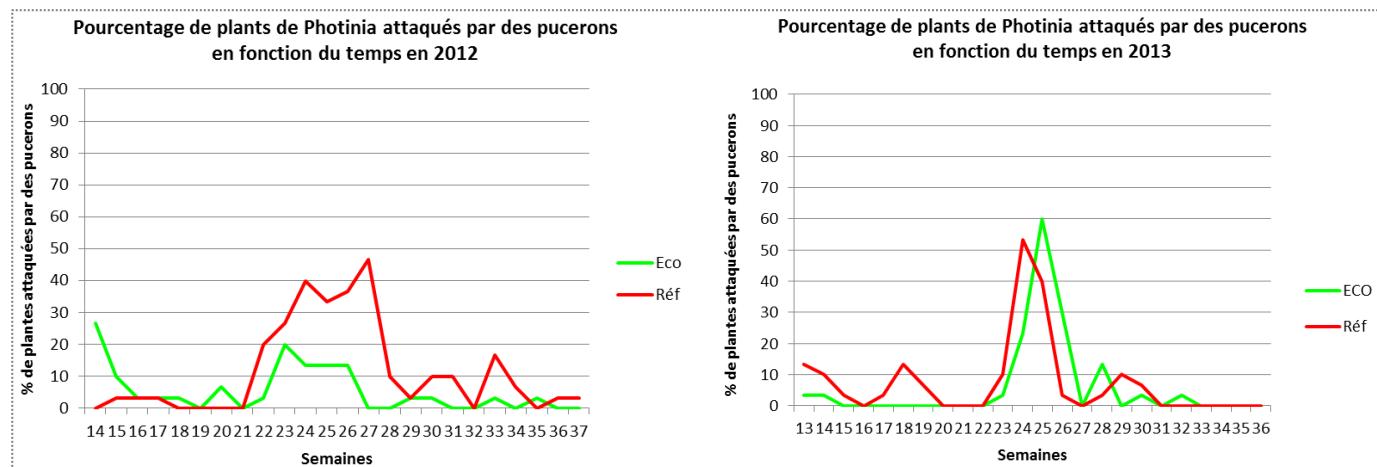
## Zoom sur le paillage des conteneurs

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 rempotage 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



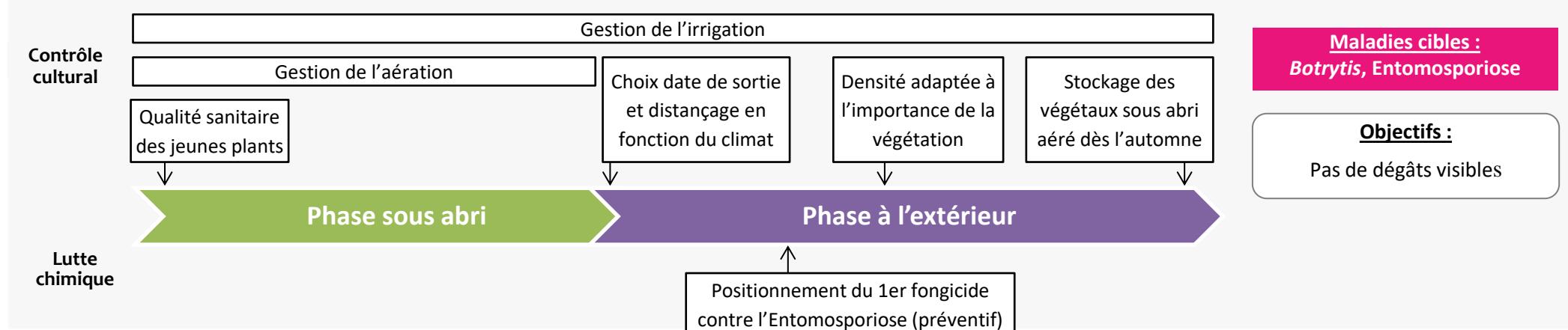
AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



# 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
Qualité sanitaire des jeunes plants	Jeunes plants sains pour limiter l'inoculum primaire.	Facteur important pour limiter les risques et diminuer l'IFT fongicide.
Gestion de l'aération et de l'irrigation	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. 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.	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.  Stocker les plantes sous abri à l'automne est par contre coûteux mais efficace pour diminuer les risques d'entomosporiose.
Positionnement du 1er fongicide contre l'entomosporiose (préventif)	1ère application fongicide en préventif dès fin juillet à mi-août selon climat et symptômes. 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.	Une première application trop tardive diminue largement l'efficacité et empêche difficilement l'apparition de tâches nécrotiques qui déprécient fortement la qualité. Or, cela incite à renouveler les applications avec une réussite qui reste moyenne.



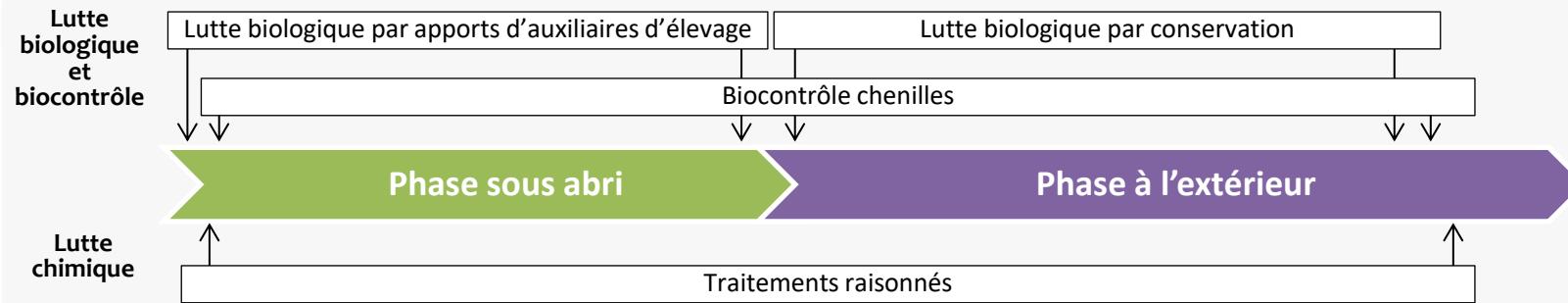
1<sup>er</sup> stade de l'Entomosporiose  
tâches légèrement blanchâtres avant l'apparition de nécroses.

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

**Lutte biologique par apports d'auxiliaires d'élevage**

Maintenir un équilibre entre auxiliaires et ravageurs de façon à réguler les ravageurs à un niveau acceptable.

- Contre pucerons : lâcher de parasitoïdes en préventif et de prédateurs en curatif.
- Contre acariens : lâcher de prédateurs en curatif dès la détection des 1er acariens.

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.

**Lutte biologique par conservation**

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.

**Traitements raisonnés**

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.

**Biocontrôle chenilles**

Utilisation de produits alternatifs contre les chenilles : traitement par Delfin®(*Bacillus thuringiensis*).

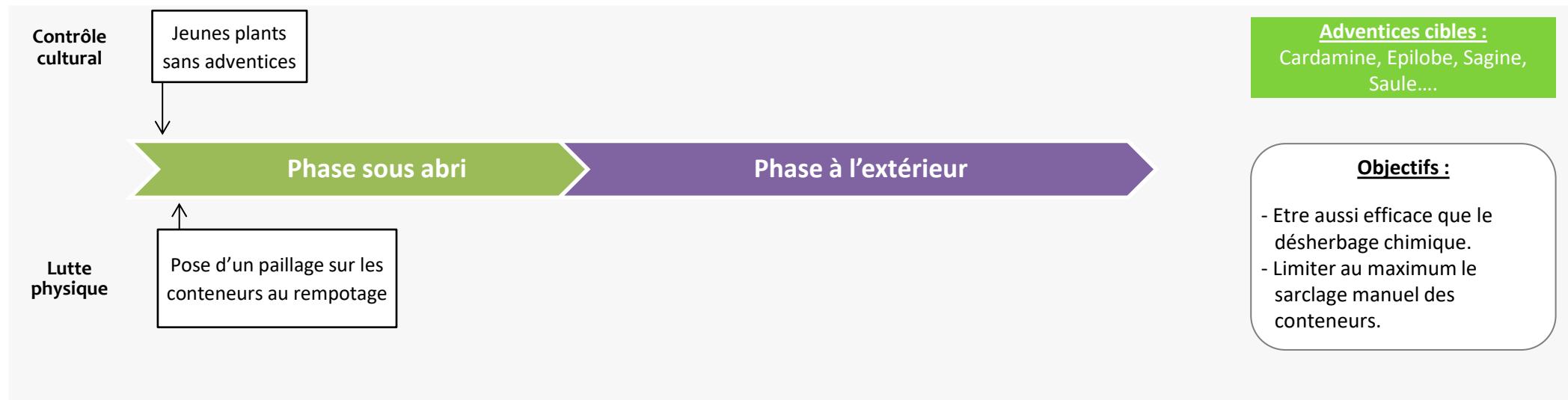


Auxiliaires : Syrphe, larve de Chrysope dévorant un puceron, *Aphidius sp.* en train de pondre dans un puceron. Crédit photo Google

# 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

### Jeunes plants sans adventices

Limitation de l'arrivée des adventices dans la parcelle.

## Principes d'action

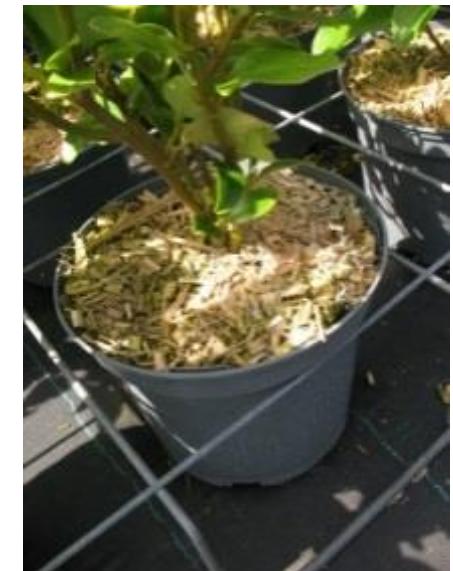
### Paillage des conteneurs au rempotage

Le paillage crée une zone drainante et sèche au dessus du substrat qui empêche la germination des adventices.

## Enseignements

Facteur important permettant d'éviter les premiers semis d'adventices dans les parcelles.

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 Miscanthus broyé sur 2 à 3 cm d'épaisseur.

Crédit photo : Cate