



# Recueil de fiches du projet HORTIFLOR



**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



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



## Caractéristiques des fiches

### Fiche *PROJET*



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

Un projet est  
constitué de un à  
plusieurs sites



### Fiche *SITE*



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

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



### Fiche *SYSTÈME*



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

# Sommaire

Projet **HORTIFLOR** : Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri..... 5

- Site CATE..... 7
  - Système Pleine terre avec rotation..... 11
- Site CREAT ..... 18
  - Système IFT 50 ..... 22
- Site SCRADH ..... 28
  - Système S1 Gerbera innovant..... 32



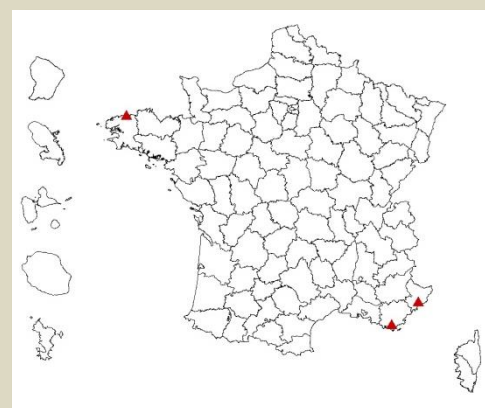


## HORTIFLOR : Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

Organisme chef de file : **Astredhor**

Chef de projet : **Laurent RONCO** ([laurent.ronco@astredhor.fr](mailto:laurent.ronco@astredhor.fr))

Période : 2012-2017



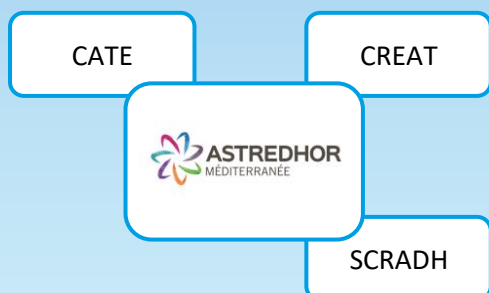
Localisation des sites

Nombre de sites EXPE : 3

→ en station expérimentale : 3

Nombre de systèmes DEPHY économes en pesticides : 11

### Les Partenaires :



## Présentation du projet

### > Enjeux

Ce projet doit permettre de définir et mettre en œuvre des solutions alternatives au tout chimique en cultures de **fleurs coupées sous abri**, productions souvent très consommatrices de produits phytosanitaires car soumises à de très nombreux ravageurs/maladies, mais exigeantes car ne pouvant supporter **aucun défaut visuel**. Si l'enjeu est avant tout économique, avec le risque de mettre en péril la rentabilité des productions, le volet environnemental et surtout le risque sur la santé humaine sont également primordiaux.

### > Objectifs

L'objectif de ce projet est de **sensibiliser les professionnels et promouvoir des stratégies de protection** des plantes efficaces et durables, en démontrant la faisabilité technique et économique de méthodes alternatives en production de fleurs coupées.

La baisse de l'IFT sera une conséquence de la mise en place de nouvelles pratiques et apportera un plus au niveau de la santé et du confort des applicateurs, voire un argument commercial supplémentaire.

### > Résumé

Les stratégies de protection alternatives recherchées reposent sur un ensemble coordonné de pratiques d'observation, d'intervention avec des solutions robustes dans le temps. Des témoins issus d'itinéraires conventionnels conduits en entreprise sont également présents.

La complémentarité des 3 sites où le programme est réalisé permet de proposer des solutions à la grande diversité des fleurs coupées : pérennes hors sol chauffées, annuelles à cycle court peu ou pas chauffées cultivées en hors sol ou pleine terre.

Les très nombreuses problématiques sont les adventices, les maladies du sol/substrat (*Fusarium*, *Pythium*), les maladies (oidiums, *Botrytis*) et surtout les ravageurs aériens (dont aleurodes, thrips, pucerons, noctuelles) dont la nuisance est générale. Outre un travail identique sur l'observation des cultures, les solutions envisagées sont communes avec l'usage d'auxiliaires biologiques, de produits alternatifs et de mesures prophylactiques.



## Le mot du chef de projet

« Pour des cultures mineures comme les fleurs coupées sous abri, mais exigeantes au niveau sanitaire, la recherche de solutions alternatives aux produits phytosanitaires découle naturellement des impasses techniques rencontrées et de l'appauvrissement de la gamme des produits disponibles. En réponse aux **demandes constantes des professionnels** de la fleur coupée, ce projet a donc été construit afin de trouver des solutions pour une production saine et rentable. En fonction des spécificités régionales, les stations d'ASTREDHOR se sont réparties les rôles afin de traiter 3 grands systèmes types dans des climats variés. Les facteurs biotiques et abiotiques étant fondamentaux dans nos nouvelles pratiques, cette connaissance permettra un **transfert efficace** au sein de l'ensemble des entreprises françaises. »

## Leviers et objectifs des systèmes DEPHY

SITE	SYSTEME DEPHY	AGRICULTURE BIOLOGIQUE	ESPECES DU SYSTEME DE CULTURE	LEVIERS						OBJECTIF	
				Contrôle cultural	Contrôle génétique	Lutte biologique <sup>1</sup>	Lutte biotechnologique	Lutte chimique	Lutte physique		Stratégie globale E-S-R <sup>2</sup>
SCRADH	S1 Rosier Innovant	Non	Rosier			x		x	x	ES	> 50 %
	S1 Gerbera Innovant		Gerbera			x		x	x	ES	> 50 %
CREAT	S2 Renoncule Innovant	Non	Renoncule	x		x		x	x	R	50 %
	S2 Lisianthus Innovant		Lisianthus	x		x		x	x	R	50 %
	S2 Anémone Innovant		Anémone	x		x		x	x	R	50 %
	S2 Statice Innovant		Statice	x		x		x	x	R	> 50 %
CATE	S3 Giroflée	Non	Giroflée	x		x		x	x	ES	> 50 %
	S3 Tournesol		Tournesol	x		x		x	x	ES	> 50 %
	S3 Célosie		Célosie	x		x		x	x	ES	> 50 %
	S3 Muflier		Muflier	x		x		x	x	ES	> 50 %
	S3 Chrysanthème		Chrysanthème	x		x		x	x	ES	> 50 %

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

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

Le contrôle génétique est réalisé en éliminant les variétés nettement sensibles mais il n'y a pas véritablement de travail génétique avec recherche de résistances, car ce sont le marché et la mode qui imposent les variétés à produire.

Le pourcentage de réduction de l'IFT est calculé par rapport à un système standard conduit en conventionnel.

## Interactions avec d'autres projets

Travail avec les ingénieurs du réseau FERME et les entreprises impliquées.

Réunions et présentations du projet auprès de tous les expérimentateurs et conseillers horticoles de l'Institut ASTREDHOR (fleurs coupées, plantes en pot et pépinière).

Discussions et échanges sur les travaux engagés et les résultats obtenus avec le secteur maraîchage.

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.

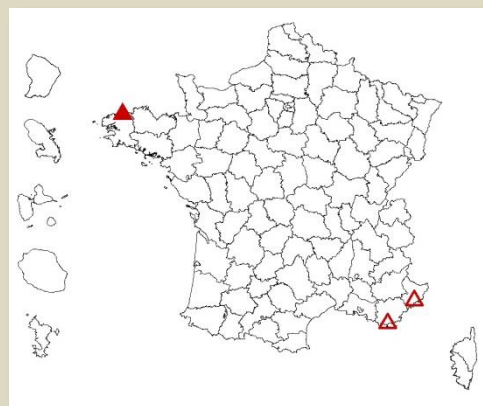


**Projet : HORTIFLOR** – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

## Site : CATE – Astredhor Loire Bretagne

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

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



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### CATE

#### Flours hors sol et sous abris

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 assurer la qualité des produits. Au niveau horticole, le CATE - ASTREDHOR Loire Bretagne, 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 HORTIFLOR est mené avec 2 autres partenaires d'ASTREDHOR pour couvrir tous les systèmes de production en fleurs coupées depuis 2012.

### 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 ;
- Le projet DEPHY EXPE Hortipépi visant à la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires en pépinière hors-sol ;
- Les projets DEPHY EXPE Breizleg (en légumes de plein champ) et DEPHY SERRE (en légumes sous serre).

### Le mot du responsable de site

«Le programme HORTIFLOR couvre 3 champs importants de l'activité fleurs coupées : la production de fleurs pérennes en hors-sol (Rosier, Gerbera au SCRADH), la production de fleurs annuelles ou bisannuelles en hors-sol (Renoncule au CREAT) et la production de fleurs annuelles en pleine terre (au CATE). Du fait de leur spécialisation, les systèmes de culture étudiés dans ce projet sont soumis à des pressions de ravageurs et de maladies très importantes. Ces systèmes offrent cependant la possibilité de mettre en œuvre de nouvelles techniques et de nouvelles approches mais qu'il est nécessaire d'évaluer dans des itinéraires globaux. Les résultats du projet devront notamment permettre de lever les freins à la mise en œuvre en entreprise de la PBI sur ces cultures.»

## Système DEPHY testé

Le système de culture étudié porte sur la production de fleurs annuelles sous abri. Il s'impose par l'importance commerciale de ce segment et la diversité des espèces produites : Tournesol, Giroflées, Lisianthus, Chrysanthème, Choux ornementaux, Muflier, Reine Marguerite, Célosie, Campanule, *Trachelium*, *Delphinium*, Matricaire.... Ces espèces sont cultivées sous abris en cycle court (de 2 à 6 mois), en pleine terre et à forte densité (40 à 80 plantes /m<sup>2</sup>). Pour étaler la production et donc la commercialisation des fleurs, les producteurs travaillent en séries successives avec, généralement des rotations courtes ou de la monoculture. La nécessité de travailler à forte densité limite les possibilités de recourir à la culture hors-sol car il n'existe pas, pour le moment, de système de culture hors-sol adapté à cette contrainte.

Les investissements engagés sont relativement lourds et les charges de structures élevées. Aussi, il est peu envisageable de réduire le nombre de séries cultivées par an et la densité de culture dans un but de protection des plantes. De plus, les exigences de qualité sont très fortes et la présentation des fleurs ne doit présenter aucun défaut. Dans ce projet, nous avons surtout ciblé la lutte contre les ravageurs et maladies des parties aériennes, les parasites telluriques liés à la fatigue du sol et les adventices. Traditionnellement, des désinfections de sol sont mises en œuvre régulièrement. Le système innovant qui est testé ne comporte pas de désinfection du sol.

Nom du système	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
Système fleurs annuelles Innovant	Non	200 m <sup>2</sup>	Succession d'espèces annuelles	Fleurs coupées	> 50 % Et absence de désinfection du sol

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

C'est une expérimentation système dans une serre verre de 200 m<sup>2</sup> conduite en pleine terre avec une rotation de fleurs annuelles.

La stratégie mise en œuvre s'appuie sur l'utilisation des techniques suivantes :

- Rotation faisant appel aux espèces suivantes de façon à diminuer les risques de fatigue de sol liés à la monoculture : Campanule, Célosie, Chrysanthème en floraison naturelle, Giroflée, Lisianthus, Muflier, Tournesol. En règle générale, 3 cultures successives sont réalisées par an à la même place ;
- Travail du sol en condition d'humidité optimale et apports réguliers de matière organique ;
- Champignons antagonistes pour limiter les problèmes telluriques ;
- Utilisation de la PBI par apport d'auxiliaires contre les ravageurs ;
- Utilisation de paillages pour limiter le développement des adventices ;
- Utilisation des possibilités données par la gestion du climat sous serre et l'optimisation des irrigations ;
- Utilisation d'agents de biocontrôle en alternance avec des fongicides pour diminuer la fréquence d'utilisation de ces derniers contre les parasites foliaires.

### Système de référence :

La référence conventionnelle provient de données issues d'entreprises.

### Aménagements et éléments paysagers :

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



Vue de la serre expérimentale en octobre 2012, culture de Célosie, parcelle Ecophyto



Vue de la serre expérimentale en avril 2013, culture de Muflier, parcelle Ecophyto

## Contexte de production

### > Conditions culturales

Les conditions culturales sont les suivantes :

- Culture sous serre verre chauffée à des températures modérées selon la saison et l'espèce cultivée (consigne de chauffage de 6 à 12 °C) ;
- Culture en pleine terre. Le sol est limono-sableux, des amendements organiques sont réalisés avant la plantation ;
- Matériel végétal : jeunes plants en plaques alvéolées de 480 ou 600 plants /plaque selon les espèces ;
- Culture en planche de 1 m de large. Densité de plantation : 64 plants/m<sup>2</sup> ;
- Palissage par 2 grillages de 8 mailles de 12,5 x 12,5 ;
- Irrigation par aspersion au départ puis au goutte à goutte : 4 lignes de goutteurs/planche d'1 m, 1 goutteur/40 cm ;
- Fertilisation en cours de culture : par solution nutritive (2 bacs) à une EC apport = 1,2-1,6 mS/cm en fonction des besoins ;
- Désherbage manuel.

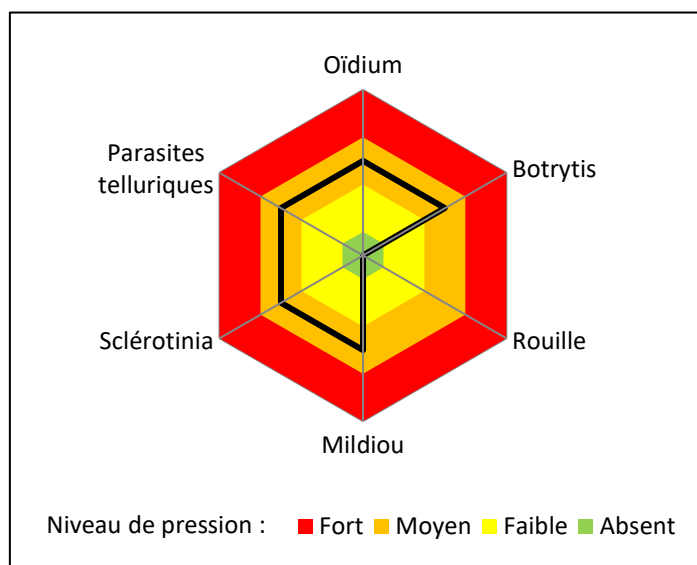
### > Socio-économique

La plantation est manuelle. La récolte aussi, et a lieu de 1 à 5 fois /semaine en période de floraison selon les espèces et les périodes. Les tiges florales doivent être exemptes de défaut et de résidus de la protection (sans momies ou exuvies,...).

### > Maladies

Concernant les fleurs annuelles suivantes : Campanule, Célosie, Chrysanthème en floraison naturelle, Giroflée, Lisianthus, Muflier et Tournesol, ces espèces sont plus ou moins sensibles à plusieurs agents cryptogamiques dont les principaux sont l'*oïdium*, le *botrytis*, le mildiou, le *sclerotinia* et des parasites telluriques qui peuvent affecter le système racinaire comme *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*, *Fusarium*. Selon l'espèce, le risque de l'une ou l'autre maladie est plus ou moins important.

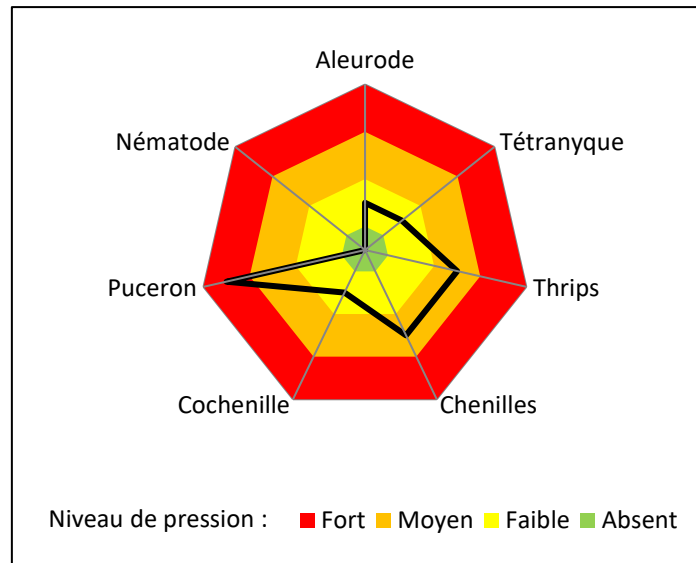
La saison de culture intervient également fortement. Les risques étant souvent plus élevés en période humide.





## > Ravageurs

Les ravageurs sont plus ou moins abondants et diversifiés selon l'espèce cultivée et la saison. Les pucerons au moment de la floraison et les thrips sur espèces sensibles sont les plus difficiles à contrôler dans ce système de culture dans les conditions de réalisation de cette expérimentation (climat océanique).



## > Enherbement

L'enherbement par les adventices est un problème très important en l'absence de désinfection du sol et entraîne des coûts de main d'œuvre élevés en cas de forte infestation. Sur ce site, le paillage par de la cosse de sarrasin a été testé.

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.



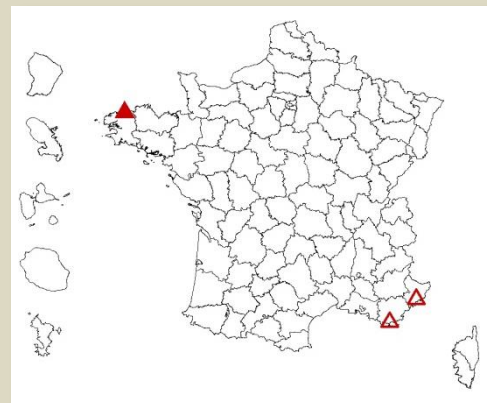
**Projet : HORTIFLOR** - Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

**Site : CATE**

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

## Système DEPHY : Système pleine terre avec rotation

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



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

### Production de fleurs annuelles en pleine terre sous abri

**Site :** station expérimentale CATE  
**Durée de l'essai :** 2012-2017

**Espèces :** Campanule, Célosie, Chrysanthème, Giroflée, Lisianthus, Muflier, Tournesol

**Situation de production :** sous serre verre

**Type de production :** fleurs coupées

**Conduite :** Protection Biologique Intégrée Ecophyto

**Dispositif expérimental :** 1 serre verre de 200 m<sup>2</sup>, sans répétition, conduite en Protection Biologique Intégrée

**Système de référence :** en l'absence de comparaison avec un système de référence, des références extérieures ont été retenues

### Origine du système

Le système de culture étudié porte sur la production de **fleurs annuelles sous abri**. Pour étaler la production des fleurs, les producteurs travaillent en séries successives en **monoculture** ou en **rotation courte**. Ces espèces sont cultivées en cycle court (de 2 à 6 mois), en **pleine terre et à forte densité** (40 à 80 plantes /m<sup>2</sup>).

Les **charges** de structure sont **élevées**. Aussi, il est peu envisageable de réduire le **nombre de séries** cultivées par an et la **densité de culture**. Malgré tout, les fleurs ne doivent présenter **aucun défaut**.

Dans ce projet, nous avons ciblé la **lutte contre les ravageurs et maladies** des parties **aériennes**, les **parasites telluriques liés à la fatigue du sol** et les **adventices**. Contrairement aux pratiques traditionnelles, la **désinfection du sol** n'est pas mobilisé dans ce système.

### Objectif de réduction d'IFT



Par rapport aux références collectées en production.

### Mots clés

Rotation - Biocontrôle - Protection Biologique Intégrée - Paillage

### Stratégie globale

**Effizienz** ☆☆☆☆☆  
**Substitution** ★★★★★  
**Reconception** ★★★★★

*Effizienz : amélioration de l'efficacité des traitements*

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

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

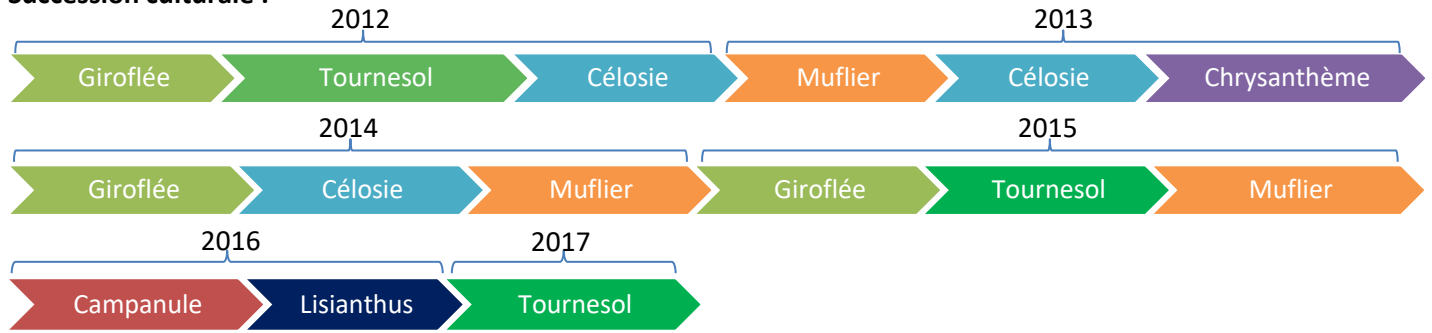


### Le mot du pilote de l'expérimentation

« Le système innovant qui est testé ne comporte **pas de désinfection du sol**, fait appel à la mise en place d'une **rotation** et de **leviers agronomiques**, à la **Protection Biologique Intégrée**, au **paillage du sol** et à l'optimisation de la **conduite climatique**. Cette combinaison de leviers a permis d'aboutir à des **IFT relativement faibles** pour une production de fleurs coupées avec un **contrôle correct des ravageurs et maladies**. Mais elle nécessite une optimisation fine de plusieurs facteurs et la **pertinence économique** de ces pratiques reste à confirmer. » L. MARY

## Caractéristiques du système

### Succession culturale :



**Densité de plantation** : 64 plants /m<sup>2</sup>. Taux d'occupation de la serre : 62,5 %.

**Mode d'irrigation** : aspersion après la plantation de chaque série puis goutte à goutte.

**Conduite climatique de la serre** : consignes de chauffage entre 10 et 12°C selon la saison et les exigences des espèces, associée à une déshumidification thermodynamique de façon à permettre une conduite climatique économe en énergie. De plus, choix d'espèces à faible besoin de température pour les périodes de culture en jours courts (Muflier, Giroflée).



Crédit photo : CATE

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> - 80 % de fleurs commercialisables	<b>Maîtrise des adventices</b> - Pas d'impact des adventices sur la culture	<b>IFT</b> - Réduction de l'IFT d'au moins 50 %	<b>Marge brute</b> - Maintien de la marge brute
<b>Qualité</b> - Critères de commercialisation équivalents à la conduite de référence	<b>Maîtrise des maladies et ravageurs</b> - Pas de dégât de maladies ou de ravageurs entraînant plus de 20 % de fleurs non commercialisables	<b>Toxicité des produits</b> - Choix de produits les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires et des applicateurs - Produits avec délais de ré-entrée plus courts	

La **combinaison de levier** mis en œuvre dans ce système de culture est la suivante :

- Mise en œuvre d'une **rotation** faisant appel à différentes espèces de façon à diminuer les risques liés à la monoculture.
- **Apport de matière organique** avant chaque culture et utilisation de **champignons antagonistes** pour limiter les problèmes telluriques.
- Une attention particulière est apportée au **travail du sol** qui est réalisé dans des conditions d'humidité satisfaisante.
- **Optimisation des irrigations** en fonction de l'humidité du sol et des besoins de chaque culture.
- **Plantation en sol réchauffé** par un fort confinement de la serre pour favoriser un enracinement rapide des jeunes plants.
- Mise en œuvre de la **PBI** par l'apport d'auxiliaires d'élevage contre les ravageurs.
- Utilisation de **paillages** de cosses de sarrasin épandus après chaque plantation pour limiter le développement des adventices.
- Utilisation des possibilités données par la **gestion du climat** sous serre et la **déshumidification thermodynamique** pour limiter les problèmes de condensation sur le feuillage et la sensibilité aux maladies du feuillage.
- **Irrigation au goutte à goutte** pour ne pas humecter le feuillage dès que les plantes sont bien enracinées.
- **Traitements raisonnés** si nécessaire si développement de foyers incontrôlables par les méthodes alternatives.



## Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

### > Maîtrise des bioagresseurs

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.

		2012		2013			2014			2015			2016		2017	Satisfaction globale sur les 6 années	
		Giroflée	Tournesol	Célosie	Muflier	Célosie	Chrysanthème	Giroflée	Célosie	Muflier	Giroflée	Tournesol	Muflier	Campanule	Lisianthus		Tournesol
Bioagresseurs telluriques	Champignons	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Bioagresseurs aériens	Champignons	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
	Insectes	Vert	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange
Adventices		Rouge	Vert	Rouge	Vert	Vert	Vert	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange
% de fleurs commercialisées		69	90	75	64	23	74	83	55	62	73	40	63	61	23	79	62,2

En l'absence de désinfection du sol, les leviers mis en place ont permis de maîtriser les parasites telluriques habituellement rencontrés.

Au cours de la 1<sup>ère</sup> culture du projet, on a observé 6 % de perte de plantes liées aux bioagresseurs telluriques (*pythium*, rhizoctone...). Ensuite, ces pertes ont toujours été inférieures à 5 % des plantes, ce qui constitue un niveau acceptable.

Par contre, la **problématique adventices** est devenue plus importante avec ce système. Le **paillage** par une épaisseur de 2 cm de cosses de sarrasin n'est efficace que s'il est appliqué dans les 7 jours qui suivent la plantation. Sinon, les adventices ont déjà levées et son efficacité chute fortement. Or, cela n'est possible que si les **jeunes plants sont suffisamment développés** pour ne pas être recouvert lors de la pause du paillage.

Les dégâts de **champignons parasites** ont été **très faibles**, y compris pour les séries réalisées en période de jours courts. La **déshumidification thermodynamique** a été un outil particulièrement efficace pour atteindre cet objectif. De même, l'**optimisation de l'aération** de la serre, l'**irrigation au goutte à goutte** et l'utilisation de **champignons antagonistes** (Contans® contre sclérotinia) ont également participé à ce résultat.

La **plus grande difficulté a été la gestion des ravageurs** tels que les **pucerons** qui ont affecté le taux de récolte des fleurs pour plusieurs séries. En effet, malgré la **présence d'auxiliaires** et d'un équilibre correcte avec les ravageurs en cours de culture, on a observé à plusieurs reprises des **explosions très rapides des populations** de pucerons juste au moment de la floraison alors qu'il n'était plus possible d'intervenir. Les **thrips** sur les espèces sensibles ont été par contre relativement **bien maîtrisés** par des apports adaptés **d'auxiliaires**. Les **chenilles** (tordeuse de l'œillet) constituent également un **problème croissant** au fil des années.

### > Performances

L'augmentation de l'IFT de 2013 est lié à la mise en place d'une culture de **chrysanthème** dans la rotation. Or, cette espèce **très sensible** aux ravageurs et nécessite plus de traitements.

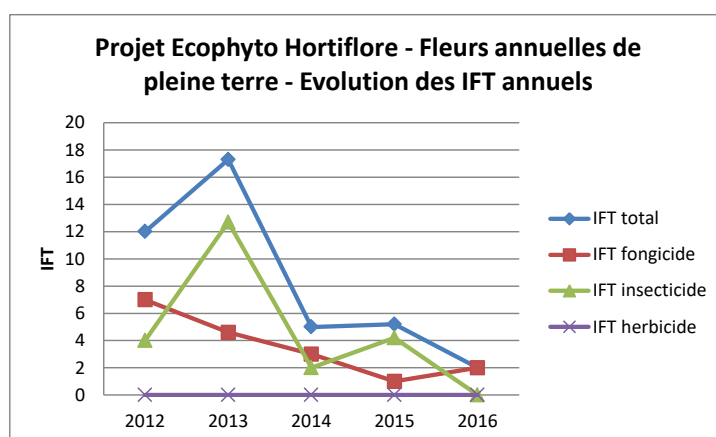
Ces résultats sont à comparer à un **IFT de référence** compris **entre 12 et 18 selon les années** pour 3 cultures de fleurs annuelles (autres que Chrysanthème) par an.

La **performance économique** mesurée par le **% de fleurs commercialisées** reste toutefois **insuffisante** dans cette expérimentation.

Mais, ce résultat est surtout lié pour la plupart des séries à d'autres **problèmes techniques** (adaptation variétale, équilibre de vigueur...) plutôt qu'à des problèmes de ravageurs non maîtrisés. Toutefois, le **développement de pucerons sur les fleurs à la récolte** a pénalisé le résultat économique pour 5 des 15 séries (avec une baisse du % de fleurs commercialisées de 10 à 20 %).

Malgré cela, et même si des progrès restent à faire, **les résultats de cette expérimentation sont très intéressants**.

L'**IFT total** a pu être **réduit d'une façon importante** tout en obtenant une **maîtrise correcte** des principaux problèmes sanitaire.





## Zoom sur la lutte contre les thrips

La présence de **thrips** peut être **permanente** sous abri avec des **pics d'infestation** très importants en été. L'infestation d'un abri débute par des jeunes plants contaminés ou par des vols provenant de l'extérieur.

Traditionnellement, la **stratégie de PBI** utilisée contre les Thrips consiste à **apporter un seul auxiliaire** : *Amblyseius cucumeris*. Mais, les résultats sont assez **souvent insuffisants**.

Une **nouvelle stratégie** a été testée sur des **espèces sensibles** de fleurs coupées (Chrysanthème, Célosie). Elle est basée sur :

- 1 apport de l'auxiliaire *Macrocheles robustulus* 15 j après la plantation sur le sol (pour lutter contre les nymphes) ;
- 1 apport d'*Amblyseius cucumeris* sur le feuillage tous les 7 à 15 j en fonction de la période de risque (soit 4 à 6 apports /culture).


Avec cette stratégie, la **présence de thrips dans les cultures a été très limitée** et il a été possible de **diminuer fortement les traitements** insecticides contre ce ravageur. Les dégâts de thrips observés n'ont été que marginaux.

**L'importance de la multiplication des thrips dans l'abri** sur le développement des populations n'est pas à négliger : auparavant, on estimait que les vols de thrips qui rentraient dans la serre (lors des moissons par exemple) étaient le principal facteur d'infestation des cultures. Mais, il est aussi important de prendre en considération la multiplication de la population dans l'abri. **La lutte contre la nymphose des larves** en adultes au niveau du sol par l'apport de *Macrocheles* a été une action importante pour **améliorer l'efficacité de la stratégie PBI**.




Thrips. Crédit photo : Koppert

## Transfert en exploitations agricoles




Cette expérimentation confirme la **pertinence de la combinaison des leviers** étudiés pour limiter le recours aux produits phytosanitaires lorsqu'ils sont **intégrés dans un système de culture global**. Ce système de culture nécessite toutefois une **maîtrise technique** supplémentaire du fait du plus grand nombre d'espèces cultivées et de la mise en place de **leviers à fort contenu technique** comme la Production Biologique Intégrée et l'optimisation de la conduite climatique. De même, la mise en place de certains leviers nécessite un **investissement non négligeable** comme la déshumidification thermodynamique.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



La **performance économique** du système de culture doit être améliorée par une **maîtrise plus importante de certains facteurs de production** (adaptation des variétés à la période de production notamment).

De plus, **certain leviers doivent encore être perfectionnés**. C'est notamment le cas du **paillage** de la culture par de la cosse de sarrasin pour limiter le développement des adventices qui est relativement **couteux** (1,20 € / m<sup>2</sup> / série pour 20 L / m<sup>2</sup>) et **manque d'efficacité** s'il ne peut être positionné dans les 7 jours suivant le repotage à cause de la petite taille des jeunes plants. **Un fractionnement** pourrait être opéré pour le positionnement **en 2 fois** à quelques jours d'intervalle.



De même, il reste encore **des références techniques à acquérir** pour fiabiliser la **Protection Biologique Intégrée** et **diminuer le coût des apports d'auxiliaires**, même si celui-ci a pu être ramené de 2,92 € / m<sup>2</sup> en 2012 à 0,48 € / m<sup>2</sup> en 2016. Les problèmes de développement explosif des **puçerons** au moment de la floraison et les problèmes de **chenilles tordeuses** sont à mieux maîtriser.

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

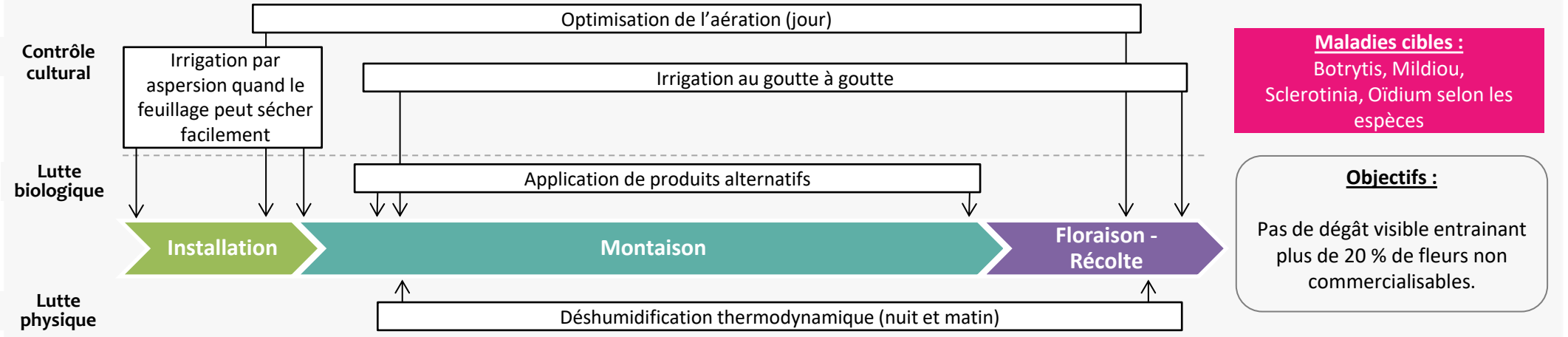
Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

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

# Stratégie de gestion des maladies foliaires



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

### Application de produits alternatifs

Utilisation de champignons antagonistes pour lutter contre certains champignons parasites.

Pour les espèces sensibles au *Sclerotinia* (Célosie, Tournesol, Giroflée), le Contans® s'est montré intéressant pour limiter la pression de maladie.

### Optimisation de l'aération (jour)

Limiter la condensation et l'humidité sur le feuillage :

La gestion de l'aération de l'abri et le positionnement des irrigations en fonction des possibilités de séchage ultérieur du feuillage sont des méthodes intéressantes et peu coûteuses.

### Irrigation au goutte à goutte

Les risques de maladies sont accentués lorsque les périodes de condensation et d'humectation du feuillage sont longues, en particulier après la fermeture du couvert végétal.

La déshumidification thermodynamique nécessite par contre un investissement élevé mais est très efficace pour diminuer les risques de condensation, notamment lorsque la conduite climatique économique se traduit par un fort confinement nocturne.

### Déshumidification thermodynamique (nuit et matin)

### Irrigation par aspersion (installation) quand le feuillage peut sécher facilement

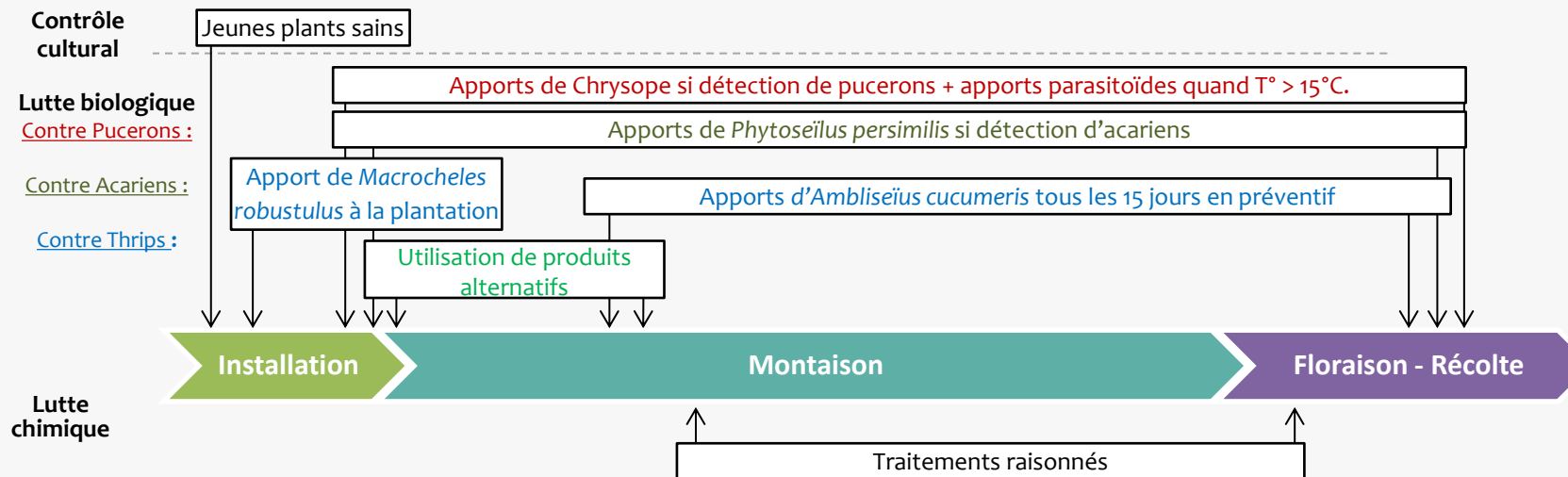


Serre Ecophyto le 17/12/2015 – Culture de Mufler en début de récolte. Etat sanitaire sain sans aucun traitement fongicide des parties aériennes. Photo : L. MARY

# 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, Chenille principalement.  
Thrips, Acariens pour les espèces sensibles

**Objectifs :**  
Pas de dégât visible entraînant plus de 20 % de fleurs non commercialisables.

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

<b>Jeunes plants sains</b>	S'assurer de la qualité sanitaire des jeunes plants pour éviter la présence d'individus fondateurs.	Facteur important pour limiter les risques, démarrer la PBI dans de bonnes conditions et limiter l'IFT.
<b>Lutte biologique par apports d'auxiliaires d'élevage</b>	Maintenir un équilibre entre auxiliaires et ravageurs de façon à réguler les ravageurs à un niveau acceptable : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Pucerons</b> : apports de Chrysopes si détection de pucerons + apports de parasitoïdes quand <math>T^{\circ} &gt; 15^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>- <b>Acariens</b> : apports de <i>Phytoseiulus persimilis</i> si détection d'acariens.</li> <li>- <b>Thrips</b> : 1 apport de <i>Macrocheles robustulus</i> à la plantation + apports d'<i>Amblyseius cucumeris</i> tous les 15 jours en préventif.</li> </ul>	L'apport d'auxiliaires d'élevage est nécessaire sous abri 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. Coûts élevés des lâchers. Aussi, il est nécessaires de réaliser des observations fréquemment pour optimiser les apports.
<b>Traitements raisonnés</b>	En cas d'absence de contrôle biologique d'un ravageur : dans un premier temps, traitement localisé des seuls foyers.	Il est nécessaires de réaliser l'observation des ravageurs et des auxiliaires présents dans la culture fréquemment pour bien raisonner les traitements.
<b>Utilisation de produits alternatifs</b>	Utilisation de produits alternatifs (ex : à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> contre chenilles).	



Culture de Giroflée après la plantation.

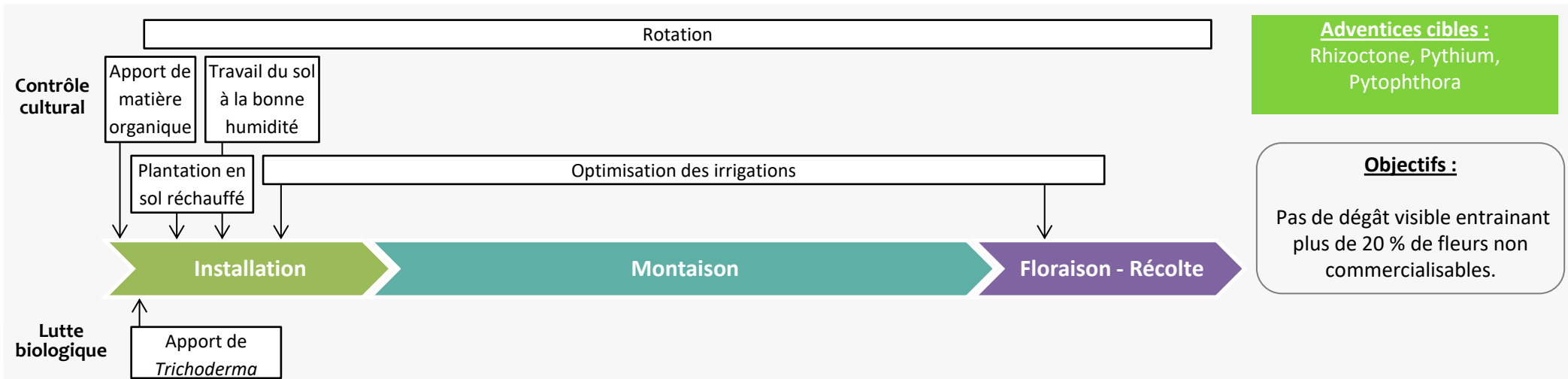


Culture de Giroflée le 13/05/2015, avant la récolte. Crédits photos : L. Mary.



# Stratégie de gestion des parasites telluriques

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*

Leviers	Principes d'action	Enseignements
<b>Rotation</b>	Allongement de la rotation et diversification des espèces.	A permis de limiter les problèmes de fatigue de sol, mais complique la démarche technique et commerciale.
<b>Apport de matière organique</b>	Apport de matière organique avant plantation de chaque culture de la rotation : - Apport de DCM Vivisol à 20 kg /100 m <sup>2</sup> - Apport de DCM Antagon à 20 kg /100 m <sup>2</sup>	Amélioration de la structure et de la vie du sol.
<b>Apport de Trichoderma</b>	Apport avant plantation. Rôle antagoniste contre les parasites telluriques.	A participé positivement aux résultats obtenus.
<b>Travail du sol à la bonne humidité</b>	Travail du sol à la bonne humidité pour ne pas dégrader sa structure.	
<b>Plantation en sol réchauffé</b>	Fort confinement de la serre quelques jours avant plantation pour réchauffer le sol et favoriser la croissance racinaire après la plantation.	Participe à améliorer l'enracinement et l'implantation de la culture. Limite les risques de maladies telluriques.
<b>Optimisation des irrigations</b>	Optimisation des irrigations par rapport à l'humidité du sol et aux besoins de la culture afin d'éviter les problèmes de compactage du sol et les asphyxies racinaires.	



Culture de Célosie le 12/06/2013  
Crédits photos : L. Mary.

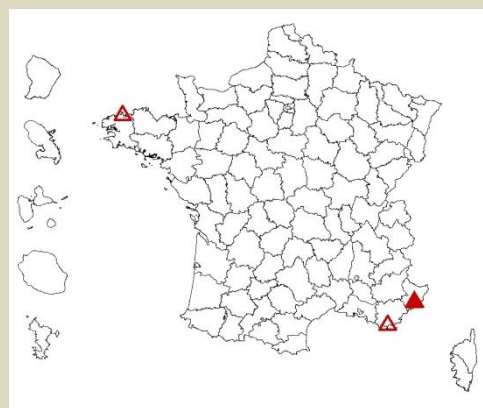


**Projet : HORTIFLOR** – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

## Site : CREAT

Localisation : CA06 - 458 route de Gattières - 06610 LA GAUDE  
(43.722182, 7.17921)

Contact : Serge GRAVEROL ([creat@astredhor.fr](mailto:creat@astredhor.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### CREAT

#### Flours hors sol et sous abris

ASTREDHOR Méditerranée CREAT est une station d'expérimentation de la Chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes et de l'institut national de l'horticulture ASTREDHOR. Depuis 50 ans, la station développe son activité sur 3 ha avec 2000m<sup>2</sup> de serres expérimentales. L'équipe composée de 5 personnes dispose de compétences multiples dans les secteurs des fleurs coupées, plantes en pots, PPAM et pépinière méditerranéenne.

Le CREAT expérimente les innovations demandées directement par les professionnels de la filière, réunis en commission d'orientation des programmes :

- Innovation végétale et commerciale pour les fleurs, feuillages et rameaux coupés ;
- Optimisation des itinéraires techniques ;
- Protection des cultures intégrées

### Historique et choix du site

ASTREDHOR MEDITERRANEE CREAT est la station historique de la Chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes. Depuis plusieurs décennies, elle expérimente et diffuse auprès de ses ressortissants des méthodes de Protection Biologique Intégrée (PBI) sur les cultures florales emblèmes de la production horticole départementale.

La station ouvre régulièrement ses portes afin de diffuser l'information, réaliser des formations et faire échanger techniquement les producteurs de la filière et les expérimentateurs du centre.

Il est fondamental de mettre en place PBI permettant de combattre efficacement un organisme nuisible par l'utilisation de mécanismes naturels appartenant au règne animal ou au règne végétal. C'est ce que permet le projet Hortiflor, c'est la raison pour laquelle la station ASTREDHOR MEDITERRANEE CREAT est partie prenante de l'action.

### Interactions avec d'autres projets

Les autres projets interagissant avec le programme HORTIFLOR sont :

- Des programmes divers sur les stratégies globales en protection biologique intégrée ;
- Le projet OAD Serres sur le développement des outils d'aide à la décision pour les cultures horticoles.

### Le mot du responsable de site

«Le projet DEPHY EXPE Hortiflor répond aux objectifs globaux du plan national Ecophyto qui vise à diminuer de 50% les intrants en culture à l'objectif 2018. Avec deux autres stations de l'institut Astredhor et coordonné par ASTREDHOR MEDITERRANEE SCRADH, ce programme permet de mettre en place des systèmes entraînant la réduction des produits phytosanitaires et par conséquent de trouver des solutions techniques et économiques fiables pour les ressortissants de la filière horticole.»



## Systèmes DEPHY testés

Le choix s'est porté sur des cultures de fleurettes de cycles courts en alternance été-hiver. Il s'agit soit de l'anémone, la renoncule et le pavot en hiver, soit le lisianthus ou le statice en été. Traditionnellement ces cultures sont cultivées en pleine terre, le choix ici est de produire en bac hors sol. Les principaux objectifs sont de renforcer les acquis de la PBI, la lutte contre l'oïdium sur les fleurs hivernales et l'implantation d'auxiliaires en été capable de contrer les populations de thrips. Pour cela les stratégies utilisées seront de tester des auxiliaires de cultures et les moyens de les maintenir dans la culture, l'utilisation de biostimulants capable de renforcer les défenses naturelles des plantes, ou encore d'améliorer l'application des produits en optimisant le volume de bouillie appliqué.

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
S2 Renoncule Innovant	2012 - 2013	Non	125 m <sup>2</sup>	Renoncule	Fleurs coupées	50 %
S2 Lisianthus Innovant	2013		125 m <sup>2</sup>	Lisianthus		50 %
S2 Anémone Innovant	2013 - 2014		125 m <sup>2</sup>	Anémone		50 %
S2 Statice Innovant	2014		125 m <sup>2</sup>	Statice		> 50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

Pour les renoncules, on dispose de 8 variétés de la gamme des Élégance et de la gamme des Success, provenant de l'obtenteur Biancheri. Les principaux ravageurs visés sur la culture de renoncule sont le thrips et le puceron.

Pour le Lisianthus, la lutte est accés contre le thrips. Deux modalités sont étudiées :

- Modalité 1 : Utilisation de *Macrocheles robustulus* en complément de *Neoseiulus cucumeris* ;
- Modalité 2 : Utilisation seulement de *Neoseiulus cucumeris*.

Pour les anémones, on dispose de 8 variétés de la gamme Mistral Plus de l'obtenteur Biancheri et des gammes Marianne, Galilée et Carmel provenant de l'obtenteur Comptoir Paulinois. Les principaux ravageurs visés sur la culture de l'anémone sont le thrips et le puceron.



Figure 1 : Vue de la serre de renoncules pour le programme DEPHY EXPE

Système de référence : Les références conventionnelles proviennent des pratiques des horticulteurs.

Aménagements et éléments paysagers : L'ensemble de la station est en PBI.

### > Suivi expérimental

Le suivi expérimental se compose de :

- Calcul des IFT : nombre de traitement, surface traitée, volume de bouillie ;
- Dynamique de population des ravageurs et auxiliaires : comptage par frappe et relevé de panneaux chromatiques jaune et bleu ;
- Notations in situ hebdomadaire, à l'aide d'une grille de notation : il s'agit d'une méthode de notation rapide permettant une observation globale de l'état sanitaire de la culture. On observe chaque parcelle de manière rapide (1 minute au plus). Cela permet également de suivre l'évolution des maladies, des populations de ravageurs et d'auxiliaires, et d'établir une cartographie de la parcelle ;
- Thrips : comptage précis du nombre d'individus ;
- Acariens : Niveau 0, aucun œuf ou individu ; Niveau 1, moins de 10 œufs et/ou moins de 5 individus ; Niveau 2, plus de 10 œufs ou/et de 5 à 10 individus ; Niveau 3, plus de 10 individus ;
- Pucerons : Niveau 0, pas d'individu ; Niveau 1, moins de 10 individus ; Niveau 2 : de 10 à 100 individus ; Niveau 3 : + de 100 individus.

## Contexte de production

### > Conditions culturelles

Les cultures se font sous serre verre équipée de filet anti papillons (maille de 1 par 2 mm). Il s'agit d'une serre maintenue en hors gel. Les végétaux sont disposés dans des bacs polypropylènes de 25 cm de haut et de large. Le substrat utilisé est la fibre de coco. Ce substrat est renouvelé après une rotation d'une année, soit après deux cycles de culture.

La fertilisation se fait par l'eau d'arrosage apportée par des goutteurs. La conductivité est de 1,5 et le pH de 6 (équilibre 10-12-23).

### > Socio-économique et environnemental

Le contexte économique de la fleur coupée se situe sur un marché international très concurrentiel qui explique en partie la perte de vitesse de l'horticulture florale sur le département des Alpes Maritimes. Ce contexte oblige les horticulteurs à diversifier leurs productions, mais aussi à développer des méthodes de lutte contre les ravageurs et les maladies qui soient plus respectueuses de l'environnement, tout en préservant leur santé. Une culture en hors sol permet également une meilleure ergonomie et confort de travail non négligeable.

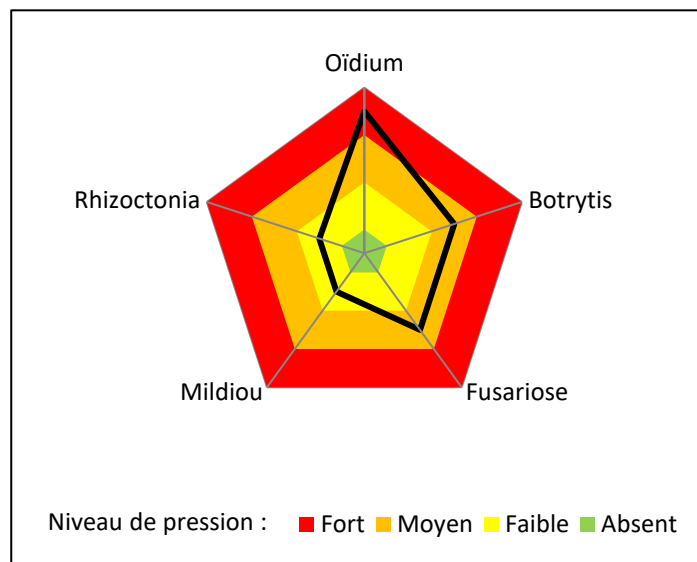
### > Maladies

Pour les cultures de **cycles hivernaux** : **anémones, renoncules et pavots** :

L'oïdium reste le problème n°1 sur ces 3 cultures hivernales.

Le botrytis est également problématique dès lors que les conditions climatiques deviennent plus humides en automne et en hiver.

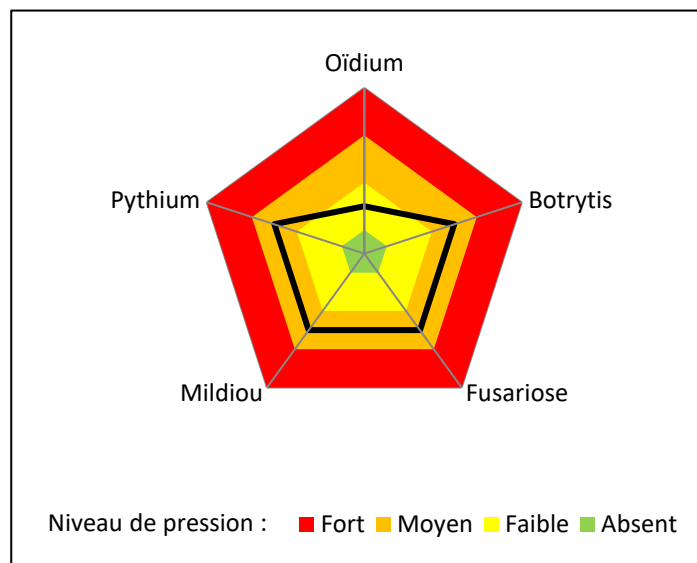
Des conditions trop humides peuvent également favoriser l'émergence de maladies telles que le mildiou ou le *fusarium tabacium* (noir de la renoncule).



Pour les cultures de **cycles estivaux** : **lisianthus et statice** :

Sur les cycles estivaux, les maladies sont moins problématiques mais peuvent ponctuellement, en cas de conditions pédoclimatiques défavorables, apparaître et être préjudiciables.

Les conditions de culture en hors sol permettent de limiter fortement les maladies liées au sol telles que le fusarium ou le pythium.





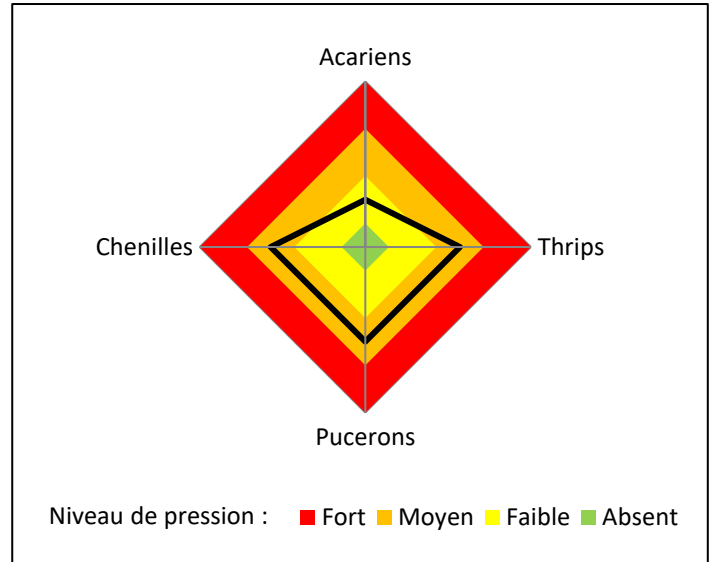
## > Ravageurs

Pour les cultures de **cycles hivernaux** : **anémones, renoncules et pavots** :

La pression générale des ravageurs sur les cultures hivernales est moins problématique que les maladies, mais peut ponctuellement causer des dégâts nécessitant des interventions phytosanitaires, notamment contre les pucerons et les chenilles.

Le niveau de population du thrips doit cependant être maintenu toujours bas car ce ravageur est vecteur d'un virus le TSWV qui va irrémédiablement causer la dépréciation du plant.

Le puceron peut aussi être vecteur d'autres virus : RanmV, CMV...



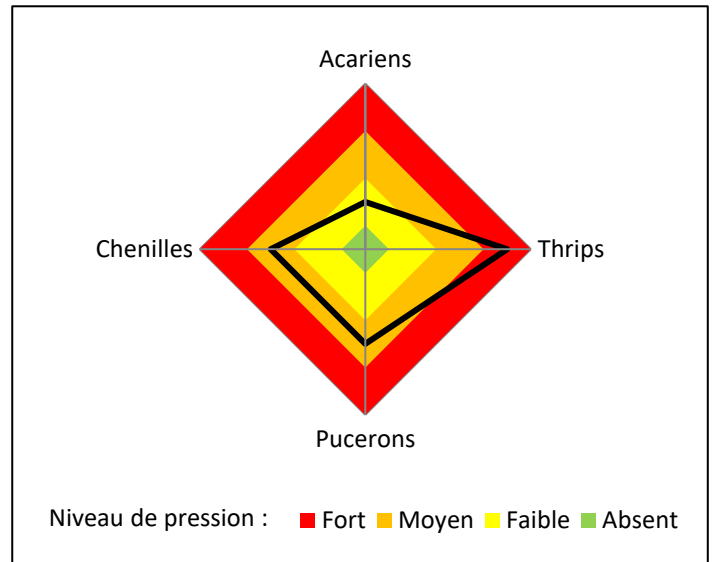
Pour les cultures de **cycles estivaux** : **lisianthus et statice** :

En ce qui concerne les cultures d'été, la pression des ravageurs est plus importante et est favorisée par les conditions de chaleur.

Le thrips est le problème n°1. Les fleurs se tachant à la moindre piqûre et étant alors invendables, le seuil de nuisibilité est très bas. De plus le thrips est également vecteur de virus (TSWV, INSV).

Sur statice, le thrips est préoccupant tout comme les pucerons au printemps.

Les chenilles défoliatrices sont aussi présentes et doivent faire l'objet de piégeage afin d'évaluer les périodes à risques.



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.

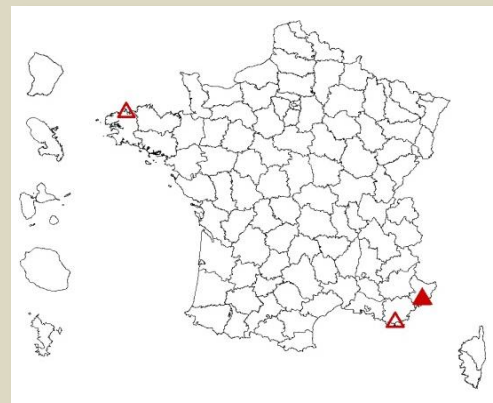


**Projet : HORTIFLOR** – Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

**Site :** CREAT 458 route de Gattières 06610 La Gaude  
(43.722182, 7.17921)

## Système DEPHY : IFT 50

Contact : Serge GRAVEROL ([creat@astredhor.fr](mailto:creat@astredhor.fr))



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

### Rotation de cultures fleurs coupées hors sol et sous abris

**Site :** en station expérimentale

**Durée de l'essai :** de 2012 à 2017

**Espèces :** renoncules – anémones – pavot – lisianthus – limonium

**Situation de production :** culture hors sol sous abris serre verre

**Type de production :** fleurs coupées

**Conduite :** protection intégrée

**Dispositif expérimental :** sous serre verre de 250 m<sup>2</sup>. Chaque modalité testée est répétée 4 fois

**Système de référence :** système mené en lutte conventionnelle, avec un IFT très élevé

### Origine du système

La culture de fleurettes de types anémones et renoncules est menée en effectuant une plantation fin août, et une récolte s'étalant de novembre à mars. Dans le but d'**optimiser le coût d'une culture en bac hors sol**, ce cycle hivernal est mené en **alternance avec une culture estivale** (limonium, lisianthus).

L'**indice de fréquence des traitements** de ce cycle de culture en système traditionnel est **proche de 30**. La lutte contre l'**oïdium** reste la priorité pour les cultures hivernales, alors que le contrôle des **thrips** en culture d'été dépend trop largement de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. L'objectif du projet étant une **baisse de 50 %** des IFT dans ce système de rotation.

### Objectif de réduction d'IFT

**50 %**

Par rapport aux pratiques agricoles

### Mots clés

Rotation – Protection biologique intégrée – Stimulateurs de défenses des plantes – Efficacité du traitement

### 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

« Lorsque le projet HORTIFLOR a commencé, le CREAT était déjà en **Protection Biologique Intégrée** sur toute la station. HORTIFLOR a permis d'aller encore plus loin dans la démarche avec un objectif de **réduction des IFT de 50 %**. Nous avons repensé tout notre système de culture, utilisé des **combinaisons de méthodes alternatives** et la **lutte biologique**. Finalement, nous sommes allés au-delà des objectifs avec une **réduction de 90 % des IFT** et nous envisageons de passer à **0 IFT** pour plusieurs cultures majeures sur notre station. » *Laurent CAMBOURNAC*

## Caractéristiques du système

### Succession culturale :



Les productions sont cultivées en **serre verre** (chapelle de 250 m<sup>2</sup>) dans des bacs **hors sol**. La fibre de coco est utilisée comme substrat de culture avec une **irrigation** (2 l/h) et une **fertilisation** apportés au goutte à goutte (pH de 6 et conductivité de 1,5). Ce substrat permet un drainage optimum pour les deux arrosages journalier.

Les **cultures dites hivernales** (renoncules/anémones et pavot) sont installées à la fin du mois d'août et arrachées fin mars pour laisser place à une **culture estivale** (lisianthus / limonium) dont la plantation s'effectue en avril et un arrachage fin juillet.

Les renoncules et anémones sont plantées sous formes de **bulbes** ou de **griffes**, alors que les autres espèces sont plantées sous forme de **jeunes plants**. Pour chaque espèce on dispose d'une gamme de 8 variétés. Durant ces 6 années ce sont ainsi **9 cultures de fleurettes** qui se sont succédées, avec une occupation de l'espace de culture optimum.

Au niveau des infrastructures, les ouvrants et portes de serre sont équipés de **filets anti-lépidoptères**.



Culture de renoncules en bacs hors sol. Crédit photo : CREAT

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<b>Rendement</b> Maintien des rendements	<b>Maîtrise des adventices</b> Contrôle des adventices. Faire baisser les temps de travaux consacré au désherbage.	<b>IFT</b> Réduction de 50 % de l'IFT Total	<b>Marge nette</b> Maintenir de la marge nette
<b>Qualité</b> Maintien de la qualité des fleurs : longueur de tige, fleurs indemnes de dégâts de thrips, aucune marque tolérée.	<b>Maîtrise des maladies</b> En priorité contrôler l'oïdium et le botrytis sur les cultures d'hiver.	<b>Toxicité des produits</b> Emploi de produits alternatifs et d'auxiliaires des cultures, limitant un maximum l'utilisation des produits conventionnels	<b>Temps de travail</b> Obtenir une meilleure ergonomie par la mise en place d'un système hors sol.
	<b>Maîtrise des ravageurs</b> Maintenir une population de thrips agronomiquement et économiquement acceptable		

La priorité de ces objectifs est la **baisse des IFT**, en effet il s'agit de cultures où l'indice de fréquence de traitement est **très élevé** en système classique (proche de 30 pour une alternance hiver-été). Le facteur limitant en cultures florales reste la **qualité des fleurs** qui doit être **irréprochable**, toute marque ou salissure causée par un insecte, une maladie ou un produit déclassant commercialement la tige.

## Résultats sur les campagnes de 2012 à 2017

### > Maîtrise des bioagresseurs

La combinaison des différents leviers a permis une maîtrise générale des bioagresseurs et notamment le thrips par les auxiliaires *N. cucumeris*. Si les résultats sur les cultures **hivernales** (renoncule, anémones) sont **très satisfaisants**, en revanche sur les cultures **estivales** le contrôle s'avère encore **insuffisant**.

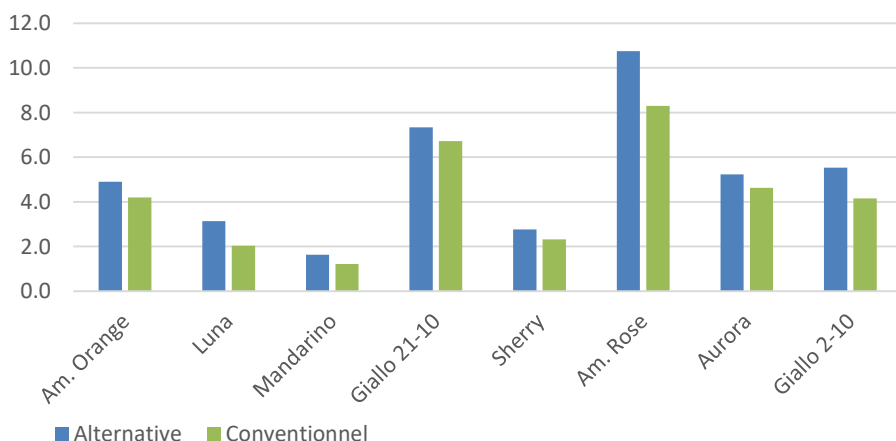
Le positionnement de **traitements localisés** et le recours à des **parasitoïdes** (*Aphidius ervi* et *Aphelinus colemani*), participe à **limiter la prolifération du puceron**. Renforcer par l'action dans la serre des **auxiliaires naturels** (praon, syrphes et cécidomyies). Leur développement est d'ailleurs largement favorisé par la baisse des interventions chimiques et l'emploi de produits compatibles avec la PBI.

L'emploi de la **PBI** sur le premier cycle de culture annuel (2012-2013) permet déjà d'obtenir un **IFT de 16,3**, soit une baisse d'**au moins 50 %**.

La **baisse du volume de bouillie** en passant à **300 l/ha**, au lieu de **800 l/ha** au début du projet, permet là aussi un gain d'efficacité, mais c'est surtout **l'emploi de biostimulants** qui permet une baisse significative des traitements, notamment contre l'oïdium en culture de renoncule et d'anémone. Ainsi sur la dernière année **2016-2017**, **l'ensemble des leviers utilisés permet d'obtenir une IF de 3**.

### > Performances agronomiques : focus sur la culture de renoncules 2016-2017

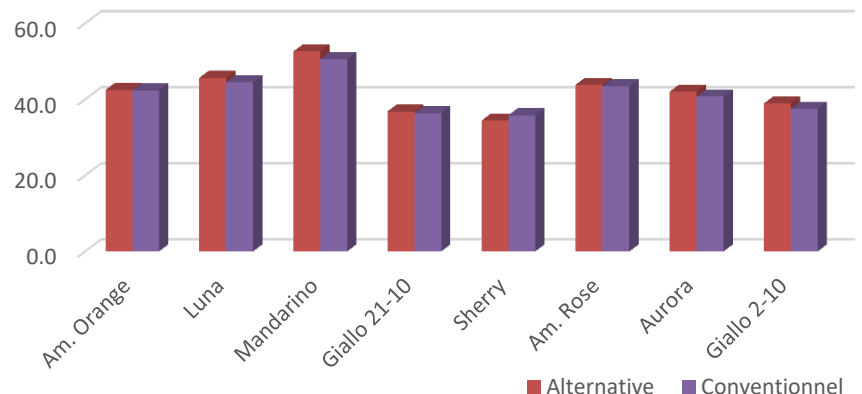
Comparaison rendement



On note enfin un **maintien de la qualité des fleurs récoltées** mais également du **rendement**. Ainsi sur la dernière culture de renoncules, le rendement du système testé est supérieure à celui de la référence sur l'ensemble des variétés. On obtient ainsi en fin de culture **5,2 fleurs par plante** en moyenne contre **4,2 fleurs par plante** sur le système conventionnel de référence.

Concernant la **qualité** des fleurs, évaluée par la **longueur des tiges**, elle est supérieure sur l'ensemble des variétés de renoncules de la modalité alternative. On obtient ainsi sur cette modalité une longueur moyenne supérieure de 1 cm par rapport à la modalité conventionnelle.

Comparaison longueur de tiges



### > Performances économiques

La mise en place des principaux leviers que sont les **lâchers d'auxiliaires** et l'emploi de **produits alternatifs** n'affecte pas la **marge** du producteur. En effet il s'agit de postes de dépenses peu importants (autour de **1 à 1,5 €/m<sup>2</sup>** pour ces deux leviers) pour une culture de renoncules par exemple (hors main d'œuvre). On est sur un **coût proche, voir inférieur**, à celui d'une lutte tout chimique.

Les postes les plus coûteux concernent l'achat des griffes de renoncule ou des jeunes plants, ou encore du système de bacs hors sol. Ensuite interviennent les cours de vente pouvant être fluctuant suivant les volumes de produits à l'apport.



## Zoom sur les produits alternatifs

L'utilisation des **biostimulants** à partir de 2015 a été déterminant pour atteindre les objectifs du projet. Les modes d'action de ces produits sont de deux ordres, ils permettent soit de **stimuler les mécanismes de défenses** de la plante (éliciteur), soit de **favoriser la croissance ou la nutrition** de la plante (phytostimulant).

Ainsi les principales spécialités utilisées vont répondre à ces différents mode d'action:

- **Osyriil®** : stimulateur de croissance racinaire.
- **Trianium®** : *Trichoderma harzianum* : développement racinaire et antagoniste des champignons pathogènes.
- **Triamin+®** : composé de microéléments bore, cuivre, fer, manganèse.
- **Quicelum®** : complexe de microéléments (phytohormones auxines, gibbérellines...).
- **Padium®** : lipopeptides issus de fermentation de microorganismes.
- **BCP BO 3®** : extraits hydro alcooliques de plantes + argile + soufre + lithothamne (algue rouge).

Leur utilisation se fait de manière uniquement **préventive** avec une application stricte d'un **programme de traitements** : passage **tous les 15 jours**, avec un volume de bouillie de **300 l/ha**.

Les **stimulateurs racinaires** sont appliqués **après la plantation** (deux passages).

Les autres produits sont appliqués **en mélange tout au long du cycle** de culture.

Le poudrage du **BCP BO3** est effectué en **période à risque oïdium et botrytis**.

L'utilisation des **produits alternatifs** permet ainsi de proscrire l'usage de produits phytopharmaceutiques.

La stratégie de **renforcement des défenses naturelles** des plantes permet ainsi de remplir largement des objectifs du programme Dephy. Cependant l'utilisation du **poudrage** doit être affinée, ainsi que son effet sur les auxiliaires.

## Transfert en exploitations agricoles



Chacune des stratégies est utilisée en exploitation, que se soit la Protection Biologique Intégrée, la culture en bac hors-sol, ou l'application de produits biostimulants. L'enjeu réside dans **l'utilisation combinée de l'ensemble des leviers**.

La difficulté réside dans le fait que le **seuil d'acceptabilité des dégâts sur fleur est très bas**, et que la tentation de repasser aux intrants chimiques reste forte.

Le **maintien des rendements et de la qualité des récoltes**, avéré avec le dispositif Dephy, sont de bons arguments pour persuader les producteurs à l'utilisation de pratiques alternatives, même si il n'y a pas de valorisation commerciale de cette démarche. Il s'agit là d'un **enjeu de communication** important auprès des acheteurs, grossistes, fleuristes et particuliers.

## Pistes d'améliorations du système et perspectives



La **généralisation de l'emploi des biostimulants** doit être poursuivie, notamment sur culture de lisianthus. L'utilisation d'autres **produits alternatifs**, mais aussi les **cadences de traitements** sont également des pistes à explorer.



L'effet de ces **phytostimulants** sur les **auxiliaires** de cultures doit également être mieux appréhendé.

La lutte contre le **thrips** en culture estivale, reste problématique, les pourcentages de dégâts observés sont encore trop élevés. Mais plusieurs pistes sont à envisager comme le **nourrissage ou l'hébergement des auxiliaires**.

On se doit également d'être vigilant avec la baisse de pression chimique phytosanitaire, de **l'apparition de ravageurs** alors considérés comme **secondaires** et dont on voit l'émergence: **thrips du feuillage** (*Heliethrips femoralis*) et **cochenilles** (notamment Pseudococcidae).

Parmi les autres intrants sur lesquels des améliorations sont possibles, la **fertilisation**, avec l'emploi **d'engrais organique** en remplacement des engrais minéraux, notamment avec des formulations à **libération progressive**.

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 CAMBOURNAC**, ASTREDHOR MEDITERRANEE CREAT-CA06





# Stratégie de gestion des maladies

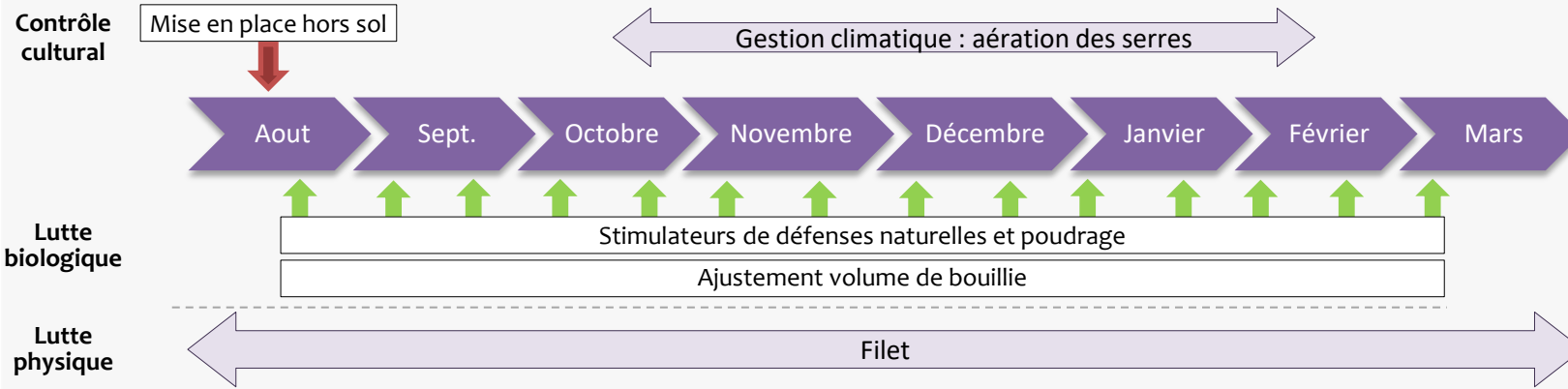


Avertissement : seuls les principaux leviers mis en œuvre dans le cadre de l'expérimentation et permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires sont présentés sur ce schéma. Il ne s'agit pas de la stratégie complète de gestion des maladies.

**Maladies cibles :**  
Oïdium, Botrytis

**Objectifs :**

Eviter l'utilisation de produits phytopharmaceutiques tout en conservant une efficacité équivalente à celle d'une stratégie chimique classique en culture hivernale de renoncules/anémones.



*Leviers*

*Principes d'action*

*Enseignements*

<b>Stimulateurs de défenses naturelles et poudrage</b>	Renforcer les défenses naturelles de la plante par une application régulière, tous les 15 jours durant tout le cycle de culture. Stimulateurs de défense naturelles utilisés : microéléments, lipopeptides, auxines, algues et champignons antagonistes. Le poudrage : extraits hydro alcooliques de plantes + argile + soufre + lithothamne (algue rouge).	Leur utilisation a permis de lutter efficacement contre l'oïdium et le botrytis, sans recours aux produits phytopharmaceutiques. Par contre si le poudrage est efficace, il peut avoir un effet non intentionnel sur les populations d'acariens prédateurs. Son utilisation est donc à optimiser.
<b>Production en hors sol</b>	Culture en bacs surélevée, sur un substrat de type fibre de coco ou perlite.	Le hors sol a permis un confort de travail non négligeable, notamment dans le nettoyage des feuilles abimées ou âgées, d'où une culture propre et moins sujette au botrytis.
<b>Gestion climatique : aération des serres</b>	Gestion climatique des serres pour favoriser une aération suffisante en période froide et pluvieuse.	La gestion des ouvertures et la présence du filet ont permis d'éviter la propagation de foyers d'oïdium, qui avaient tendance à se développer sur ces zones à risque.
<b>Filet</b>	Pose d'un filet aux ouvertures de la serre afin d'éviter les « courants d'air » pendant l'aération (lutte physique pendant la période à risque)	
<b>Ajustement volume de bouillie</b>	Baisser le volume de bouillie de la pulvérisation en passant de 800 à 300 l/ha grâce à une meilleure qualité de pulvérisation (papier hydro sensible).	L'efficacité des traitements à 300l/ha est supérieure aux volumes plus élevées.

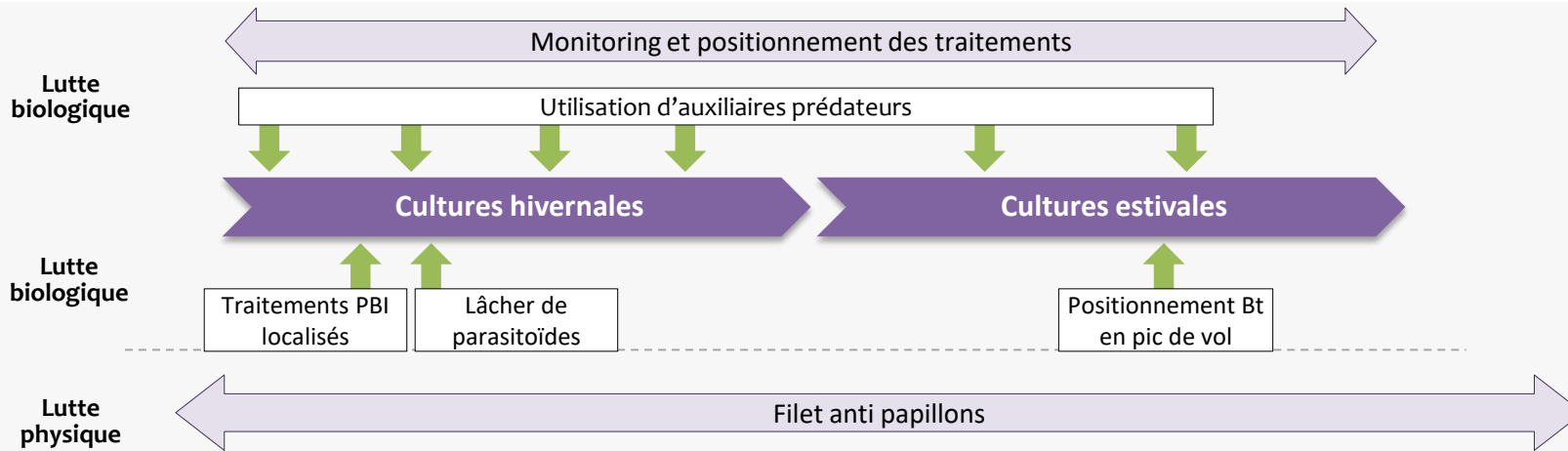


Bacs hors sol en culture de renoncules.  
Crédit photo : CREAT

# Stratégie de gestion des ravageurs



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



**Ravageurs cibles :**  
Thrips, Pucerons  
Chenilles défoliatrices

- Objectifs :**
- Contrôle populations de thrips en culture estivale et hivernale à un seuil acceptable de dégâts
  - Favoriser les prédateurs naturels par la lutte alternative et physique

## Leviers

## Principes d'action

## Enseignements

Leviers	Principes d'action	Enseignements
<b>Monitoring et positionnement des traitements</b>	<u>Pucerons</u> : contrôle hebdomadaire de la culture et intervention dès l'apparition des premiers foyers de pucerons par traitements localisés et lâchers d'auxiliaires. <u>Chenilles défoliatrices (lisianthus)</u> : mise en place de pièges à phéromones permettant un traitement au Bt dès que les pics de vols sont observés (renouvellement mensuel des capsules à phéromones).	Une observation par semaine est nécessaire. Dès le dépassement d'un seuil de nuisibilité (+ de 3 foyers par point de contrôle), les produits alternatifs ne permettent plus un contrôle efficace. Le piégeage de contrôle est efficace si les bonnes espèces de lépidoptères sont ciblées (détermination préalable obligatoire), et si le positionnement du Bt est effectué 2-3 jours après le pic de vol.
<b>Utilisation d'auxiliaires prédateurs et de parasitoïdes</b>	En moyenne (selon niveaux populations auxiliaires/ravageurs observés) 4 lâchers en culture hivernale (août-mars) et 2 en culture d'été (avril-juillet) : <u>Thrips (lisianthus et renoncules/anémones)</u> : lâchers réguliers (toutes les 5 à 6 semaines) d'acariens prédateurs <i>Neoseiulus cucumeris</i> . <u>Pucerons (renoncules/anémones)</u> : lâchers de parasitoïdes ( <i>Aphidius ervi</i> et <i>A. colemani</i> ) sur foyers.	Efficacité des auxiliaires contre le thrips en culture hivernale, par contre les pourcentages de fleurs thripsées en culture de lisianthus restent trop élevés : 15 à 20 %. Un lâcher de parasitoïdes dès l'apparition des premiers foyers permet un contrôle satisfaisant des pucerons en culture de renoncules/anémones.
<b>Traitements PBI localisés</b>	<u>Pucerons</u> : octobre – novembre : traitements localisés dès apparition des premiers foyers avec des produits compatibles avec la PBI et permettant l'installation de la faune indigène.	Contrôle efficace si effectué précocement. Permet l'apparition d'un cortège de prédateurs et parasitoïdes naturels : praons, syrphes et cécidomyies.
<b>Filet anti papillons</b>	Mise en place de filet anti papillon à maille large (2 x 3 mm) aux ouvrants et ouvertures de serre.	Barrière physique efficace.



Sachet de prédateurs de thrips en culture de lisianthus.  
Crédit photo : CREAT

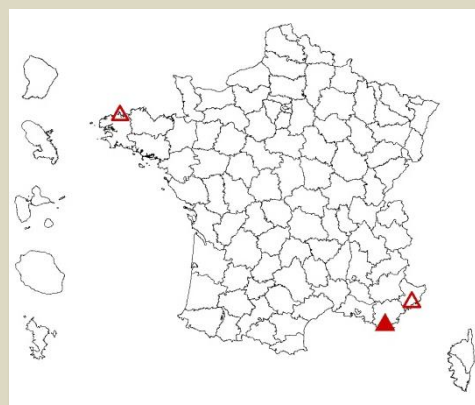


**Projet : HORTIFLOR** – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

## Site : SCRADH

Localisation : 727 avenue Alfred Décugi - 83400 HYERES  
(43.115774, 6.153748)

Contact : **Laurent RONCO** ([scradh@astredhor.fr](mailto:scradh@astredhor.fr))



Localisation du site

### Site en station expérimentale

#### SCRADH

##### Flours hors sol et sous abris

Le Scradh, ASTREDHOR Méditerranée, est une station de l'institut national de l'horticulture ASTREDHOR. Depuis 30 ans, la station développe son activité sur 2.3 ha dont 1.5 ha d'essais. L'équipe composée de 12 personnes dispose de compétences multiples dans les secteurs des fleurs coupées (90 % de l'activité) et de la pépinière méditerranéenne. Les expérimentations sont réalisées en lien constant avec les professionnels qui disposent alors des références technico-économiques. Elles s'intéressent à :

- L'innovation végétale et commerciale pour les fleurs, les rameaux coupés, la pépinière et le paysage ;
- L'optimisation des itinéraires techniques pour maîtriser les rendements, la qualité et les calendriers de production ;
- La protection des cultures : alternative aux pesticides, PBI, nourrissage des auxiliaires, outils d'épidémiologie-surveillance, etc.

### Historique et choix du site

Le Scradh est une entreprise pilote chargée d'innover et de prendre les risques à la place des professionnels et pour leur compte. Disposant d'un outil identique à celui des entreprises, la station conçoit, valide et démontre de nouvelles pratiques, ce qui en fait un outil de transfert efficace. Travaillant les aspects techniques mais aussi économiques de la production, le Scradh a toujours été pionnier dans la réduction des intrants, dont les pesticides. La protection des plantes, moyen d'améliorer la qualité et les rendements a toujours été étudiée. L'étude de la Protection Biologique Intégrée (PBI) a débuté dès 2000, d'où la participation à DEPHY EXPE en 2012 afin de conforter les moyens déjà engagés sur ce thème. Située au cœur du bassin de production de fleurs coupées en France, le Scradh est la seule station française travaillant sur les cultures hors sol de roses et de gerbera. Cela en fait la référence pour ces produits et un élément indispensable du projet HORTIFLOR qui couvre avec 2 autres partenaires d'ASTREDHOR tous les systèmes de production en fleurs coupées.

### Interactions avec d'autres projets

Le projet HORTIFLOR interagit avec :

- Des programmes divers sur les stratégies globales en PBI. Un focus est réalisé sur le nourrissage des auxiliaires en gerbera en hors sol et élaboration d'indicateurs « Pression Thrips » pour un monitoring en entreprise de la PBI du rosier hors sol ;
- Le projet DEPHY EXPE OTELHO sur les outils pour la surveillance des cultures.

### Le mot du responsable de site

«Ce projet offre la possibilité au Scradh de renforcer les moyens mis en œuvre pour la protection des cultures florales pérennes à forte valeur ajoutée. Ces cultures chauffées, voire éclairées, sous serre verre sans vide sanitaire pendant deux à cinq ans cumulent en effet tous les problèmes et sont les seules à présenter des impasses sanitaires en PBI - comme en conventionnel d'ailleurs. Les résultats du projet devront permettre de lever les freins majeurs à la mise en œuvre en entreprise de la PBI sur ces cultures. L'essai occupe 50 % des surfaces de gerbera et 10 % des surfaces de rose au Scradh. Une équipe d'ingénieurs et d'ouvriers travaille sur ce projet pour près de 0.6 ETP soit près de 5 % de la main d'œuvre globale de la station.»





## Systèmes DEPHY testés

Le choix des cultures (rose et gerbera) s'impose par l'importance commerciale de ces productions en fleurs coupées. Pour ces 2 produits phares, le système de culture est déjà très défini : production en système hors sol clos avec recyclage des solutions nutritives. Les investissements engagés sont lourds et il est impossible d'envisager de réduire les rendements suite à une conduite différente de la protection des plantes. Le projet sur notre site est donc conduit dans un système très contraint avec toujours le même objectif d'un produit sans défaut, car ornemental. Dans les 2 cas nous avons surtout ciblé la lutte contre l'oïdium, frein à de nombreuses avancées en PBI. Mais pour toute nouvelle solution, d'autres critères entrent en jeu, tels que l'absence de trace sur les tiges florales récoltées et la compatibilité des substances vis-à-vis des auxiliaires de cultures qui sont le levier principal de notre réduction des pesticides.

Nom du système	Agriculture Biologique	Surface de la parcelle	Espèce du système de culture	Type de production	Objectif de réduction d'IFT
S1 Rosier Innovant	Non	100 m <sup>2</sup>	Rosier	Fleurs coupées	> 50 %
S1 Gerbera Innovant		150 m <sup>2</sup>	Gerbera		> 50 %

## Dispositif expérimental et suivi

### > Dispositif expérimental

#### Protocole :

GERBERA : 3 stratégies de lutte contre l'oïdium (2 alternatives et une référence), 4 variétés, dispositif expérimental en 2 blocs soit 12 modalités testées (3 strat. x 4 var.) par bloc - 24 parcelles élémentaires de 30 plants et 5.1 m<sup>2</sup> de surface à traiter - 122 m<sup>2</sup> de surfaces d'essai.

ROSES : initialement, protocole de la méthode CEB n° 117 avec 4 modalités de lutte contre l'oïdium. Depuis octobre 2014, dispositif bloc randomisé sur une variété 'Milva' : 4 blocs sur des lignes à double rang de culture - 2 modalités étudiées (retenues à l'issue des premiers essais) - 8 parcelles élémentaires - 5 mètres par parcelle élémentaire - 40 mètres de ligne de culture en essai.

#### Système de référence :

Pour les 2 cultures, la référence conventionnelle provient de données issues d'entreprises. Mais il y a au Scradh des références pour la lutte conventionnelle contre l'oïdium dans le cadre d'une PBI :

ROSE : sous la même serre, 40 m<sup>2</sup> sur deux lignes - 4 parcelles – 10 m<sup>2</sup> par parcelle.

GERBERA : une culture dans la chapelle voisine de 122 m<sup>2</sup>.

#### Aménagements et éléments paysagers :

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

### > Suivi expérimental

Les notations et mesures sont les suivantes : Notation de la pression oïdium et seuil d'interventions : 0 = pas d'intervention ; 1 = intervention avec produit ; 2 = traitement curatif ; Notation du nombre d'applications (volume, dose, etc.) et résultats sur l'oïdium ; Rendement et qualité de la récolte tout au long de l'année ; Suivi hebdomadaire des populations de ravageurs et auxiliaires (notations).

Pour le climat, il y a un suivi et un enregistrement continu de tous les paramètres climatiques de la serre (température, hygrométrie, etc.).



Figure 1 Vue de la serre de Gerbera



Figure 2 Vue d'une ligne de culture de rose

## Contexte de production

### > Conditions culturelles

Sous serre, la température et l'hygrométrie sont gérées sur une base de consignes enregistrées dans le logiciel PRIVA lui-même relié aux sondes de chaque compartiment de serre. Toutes les cultures sont en hors sol conduites sur substrat organique (fibres de coco) ou minéral inerte (perlite). La nutrition des plantes se fait par des solutions minérales excédentaires pour éviter les stress hydriques. Les effluents sont recyclés dans le système de production après un rééquilibrage minéral par des solutions « mères ». Ces effluents ou drainages sont préalablement désinfectés pour éviter des contaminations par le sol de champignons telluriques.

Les cultures sont maintenues pendant plusieurs campagnes de production sans vide sanitaire : deux ans pour le Gerbera et cinq ans pour la rose, ce qui implique une protection sanitaire difficile et une épidémiologie-surveillance régulière et précise.

### > Socio-économique

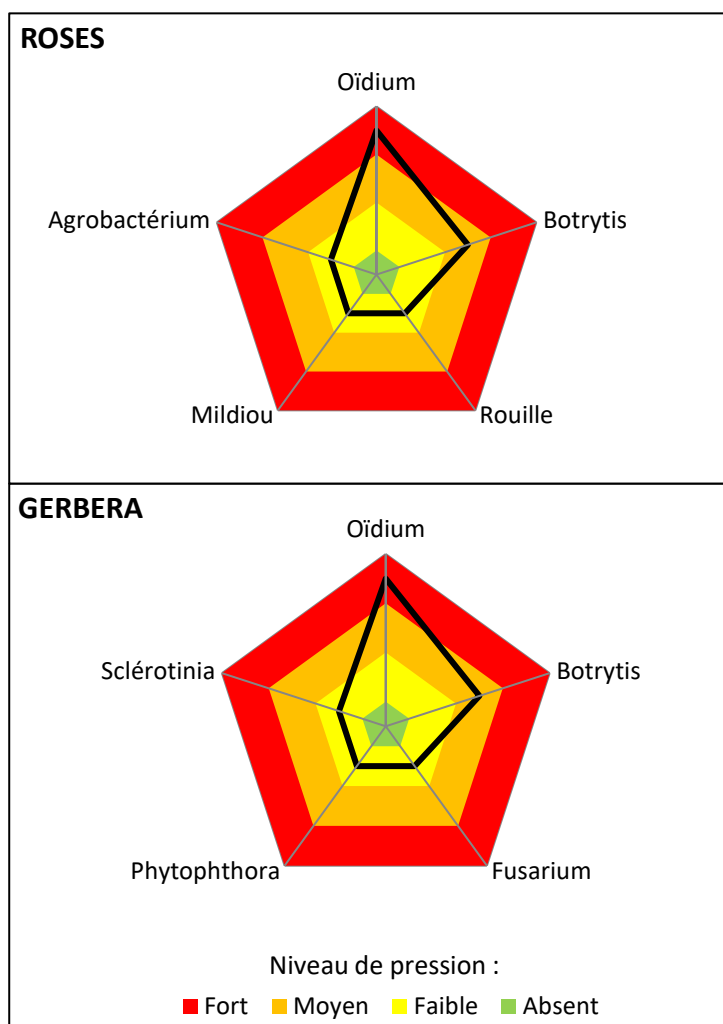
Au niveau social, les conditions confinées de culture et la nécessité de récolter tous les jours des tiges florales de roses obligent l'horticulteur à intervenir sans risque. Mais, il n'a pas de marge de manœuvre, les tiges florales doivent être exemptes de défaut et de résidus de la protection (sans momies ou exuvies,..).

### > Maladies

Les deux espèces cultivées sont sensibles à plusieurs agents cryptogamiques dont les principaux sont l'oïdium et le botrytis.

D'autres agents peuvent ponctuellement apparaître comme la rouille et le mildiou sur Rose.

Le fusarium, le phytophthora et le sclérotinia se trouvent sur Gerbera et sont difficilement contrôlables.



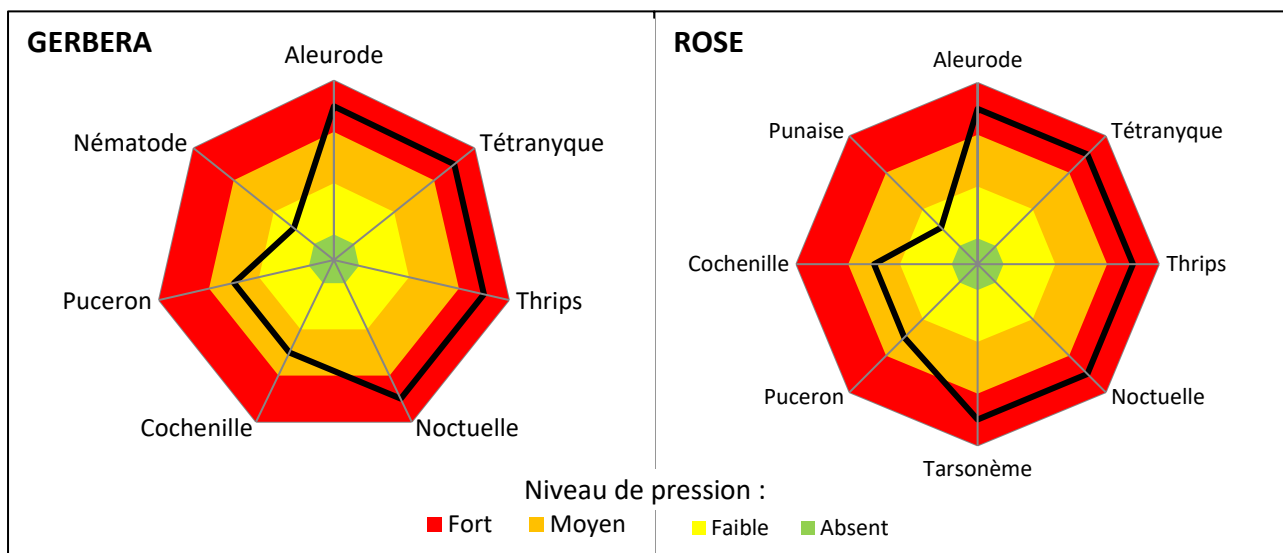
## > Ravageurs

Au niveau des ravageurs, les nuisibles sont abondants et diversifiés par leur phylogénie. Aleurodes, thrips tétranyques, noctuelles et tarsonèmes plus particulièrement sur Gerbera sont les plus difficiles à contrôler.

Dans les conditions de culture de la Rose sous serre le principal insecte phytophage est le thrips dont l'importance agronomique est très forte. Il est présent toute l'année dans les unités de production de roses, qu'elles soient conduites à froid ou en intensif avec un chauffage doublé d'un éclairage photosynthétique. Sa virulence est très forte sous climat méditerranéen qui est soumis à des chutes d'hygrométrie pouvant durer plusieurs jours (périodes de vent « Mistral »). Ces conditions sont défavorables aux auxiliaires dont les phytoseiides qui agissent aussi sur les autres nuisibles.

Le Gerbera connaît également cette problématique Thrips, dans une moindre importance agronomique. L'aleurode du Tabac constitue le principal frein à la protection de la culture, suivi par le Tarsonème.

Si la PBI permet un bon contrôle des acariens (surtout sur rose) d'autres problématiques se développent dont les noctuelles défoliatrices et les cochenilles : une cohorte parasitaire qui conduit la protection biologique dans une impasse.



## > Adventices

L'enherbement pour ces systèmes hors sol (bac ou sac de culture) est minime sous serre et le désherbage est manuel.

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

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



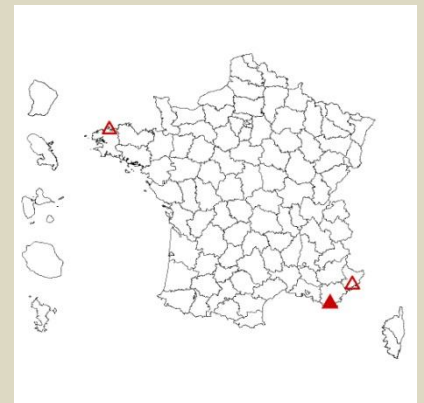
**Projet : Hortiflor** - Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

**Site : ASTREDHOR Méditerranée Scradh**

Localisation : 727 avenue Alfred Décugis 83400 HYERES  
 (43.115993, 6.153366)

## Système DEPHY : S1 Gerbera innovant

Contact : Ange DROUINEAU ([ange.drouineau@astredhor.fr](mailto:ange.drouineau@astredhor.fr))



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

### Culture de Gerbera fleur coupée en climat méditerranéen

**Site :** station expérimentale  
**Durée de l'essai :** 2012-2018  
**Espèce :** gerbera

**Situation de production :** culture hors sol sous abri chauffé

**Type de production :** fleur coupée

**Conduite :** en Protection Biologique Intégrée (PBI)

**Dispositif expérimental :** 1 serre verre de 150m<sup>2</sup> pour la culture du gerbera. Un maillage de points de notations couvre la serre.

**Système de référence :** en l'absence de système de référence, des références externes ont été retenues : les données d'IFT du réseau DEPHY FERME Horticulture Gerbera Provence Côte d'Azur (enquête 2014).

### Origine du système

Ce système concerne une culture de Gerbera, fleurs coupées à cycle long : un support de recherche appliquée d'alternatives aux pesticides. Dans les années 80, le passage au hors-sol a résolu les problématiques parasitaires liées au sol, une avancée importante sur des cultures renouvelées tous les deux ans (et cela peut être trois en exploitation), notamment pour des variétés issues de sélections néerlandaises.

La productivité sous climat méditerranéen est étudiée, tout en relevant la sensibilité variétale aux nuisibles. Depuis 2000, les expérimentations visent à **mettre au point une stratégie de Protection biologique intégrée globale du Gerbera**. A ce jour, la lutte biologique contre les ravageurs a permis d'obtenir des résultats encourageants. S'agissant des pathogènes, des freins subsistent. L'**oïdium** est le **bioagresseur étudié en priorité** dans le projet HORTIFLOR, pour lequel depuis quatre ans il y a eu un « screening » des alternatives possibles. Le système innovant présenté ici a été mis en œuvre dans son ensemble en 2016 et 2017. Il doit apporter des références sur **l'efficacité de contrôle de l'agent pathogène et la compatibilité des substances alternatives vis-à-vis des auxiliaires**.

### Objectif de réduction d'IFT



Par rapport aux données du réseau DEPHY FERME Horticulture Gerbera Provence Côte d'Azur

### Mots clés

Gerbera – Fleur coupée – PBI – Hors-sol – Climat méditerranéen – Auxiliaire de culture – Aleurode – Oïdium

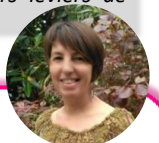
### Stratégie globale

**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

« Ces trente dernières années, les avancées techniques sur la culture du Gerbera furent la sélection végétale, la culture hors-sol, la gestion du climat associée à la ferti-irrigation, le recyclage des solutions nutritives. Aujourd'hui reste la protection sanitaire. Cette culture peut être concernée par de nombreux ravageurs et pathogènes. Plusieurs problématiques peuvent être rencontrées sur la même saison et se maintenir durant une campagne de culture. Or la production du Gerbera, pour être rentable, doit être conduite sous serre chauffée et maintenue deux à trois années consécutives sans vide sanitaire. Dans ces conditions, il y a donc un réel enjeu à travailler sur la protection sanitaire, tout en maintenant des aspects économiques et écologiques acceptables. » A. LHOSTE- DROUINEAU

## Caractéristiques du système

### Cycle cultural du Gerbera :



**Vide sanitaire** : Avant plantation, mise en œuvre d'un vide sanitaire complet : retrait des végétaux, fermeture de la serre 48H puis réalisation de traitements insecticides et fongicides des surfaces, du dispositif hors-sol et de son réseau d'irrigation.

**Protection biologique intégrée** : De la serre de sélection végétale jusqu'à la livraison des plants, l'obteneur fournit la stratégie de protection appliquée, dont nous tenons compte tant pour agencer nos méthodes de protection que pour assurer le suivi dans la mise en œuvre de la PBI, depuis la plantation jusqu'à l'arrachage des plants (après deux années de production).



Culture hors sol de Gerbera en 2016 –  
Crédit photo : Scradh

### Conduite culturale :

Substrat	Ferti-irrigation	Climat	Effluents
Sacs de fibres de coco	Réseau de goutteurs (un goutteur / plant) Equilibre minéral azoté 1-0.9-2.2	Consignes de chauffage : en ambiance 11°C ; du substrat 18°C. Consignes ventilation : 22°C ; Consignes brumisation : 60 à 80%	Conduite de l'irrigation en circuit fermé avec désinfection des effluents

## Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de quatre ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
<p><b>Rendement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de pertes : production mensuelle par plant de 2 tiges florales Gerbera standard et 3.5 tiges Gerbera type mini</li> <li>- 60 % de la production entre novembre et février</li> </ul>	<p><b>Maîtrise des ravageurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler dès les 1<sup>ères</sup> semaines de culture le thrips, puis les acariens tétranyques, les aleurodes avant la fin de l'été, ceci sans négliger les autres nuisibles ...</li> </ul>	<p><b>IFT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire de 80% par rapport aux données du réseau DEPHY FERME Provence Côtes d'Azur</li> </ul>	<p><b>Marge brute</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couvrir les charges de fonctionnement et assurer le revenu</li> </ul>
<p><b>Qualité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Critères de classement des tiges florales équivalents aux critères de commercialisation conventionnels</li> </ul>	<p><b>Maîtrise des maladies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maitriser l'oïdium en cours de culture et maintenir la veille des autres pathogènes</li> </ul>	<p><b>Toxicité des produits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir des produits les moins toxiques vis-à-vis des auxiliaires et des pollinisateurs (syrphes...)</li> <li>- Veiller à ce que les produits alternatifs testés n'entraînent pas de dépréciation sur les fleurs</li> </ul>	<p><b>Temps de travail</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas avoir un temps de passage lié à protection des cultures trop important</li> </ul>

Dans ce dispositif expérimental, nous avons étudié les impacts sanitaires et agronomiques. Les aspects socio-économiques sont intégrés, mais dans le cadre de cette étude ils ne pouvaient pas être analysés de manière aussi poussée.



## Résultats sur les campagnes de 2016 à 2017

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 insatisfaisant, gris = non concerné

### > Maîtrise des bioagresseurs

	Bioagresseurs	Année N (2016)				Année N+1 (2017)		Remarques
		Printemps	Été	Automne	Hiver 2016-2017	Printemps	Été	
Ravageurs	Thrips	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Installation dès la plantation et contrôle dès l'hiver
	Aleurodes	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Aleurodes des serres et du tabac
	Tétranyques	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Stratégie PBI
	Tarsonèmes	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Problématique récurrente
	Pucerons	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Plusieurs espèces
	Cochenilles	😊	😊	😊	😊	😊	😊	<i>Phenacoccus madeirensis</i>
	Noctuelles	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Faible pression en 2017
Maladies	Oïdium	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Pas d'infestation en été
	Botrytis	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Pas d'infestation
	Maladies telluriques	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Sclérotinia, fusariose... dégâts le premier mois

### > Performances environnementales

IFT Chimique de la référence et du système Gerbera Innovant

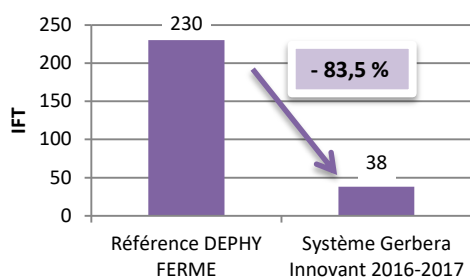


Figure 1 : IFT chimique de la référence DEPHY FERME (pour 2 années de culture) et du système Gerbera Innovant (somme des IFT pour les 2 années de la culture 2016-2017)

IFT Chimique par bioagresseurs du système Gerbera Innovant

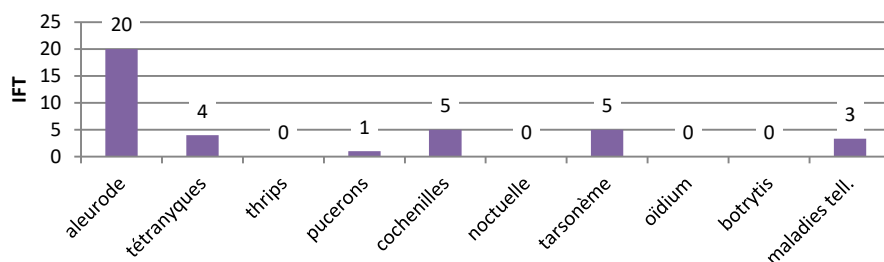


Figure 2 : IFT chimique par bioagresseurs dans le système Gerbera Innovant (somme pour les 2 années de la culture 2016-2017)

Parmi les nombreuses problématiques du Gerbera, l'aleurode reste l'agent nuisible le plus important, pour lequel la lutte chimique est encore nécessaire. D'autres nuisibles se révèlent difficilement contrôlables dans des foyers, et des maladies telluriques sont apparues sur certaines variétés (fig. 2). Cependant, globalement les alternatives biologiques ont permis d'atteindre l'objectif de réduction de l'IFT chimique (fig. 1).

### > Performances agronomiques et socio-économiques

#### Agronomiques de Gerbera type mini (Tableau ci-contre)

Les variables agronomiques que sont la production florale (nombre de tiges florales par plante), la qualité de la production (% de tiges classées 'Extra') et les pertes agronomiques (% de tiges florales mises au rebut) sont rapportées dans le Tableau 1 des variétés de l'expérimentation. Globalement les résultats sont acceptables (satisfaisants fond vert), bien qu'une marge de progression soit encore possible vu les pertes dues au défaut de contrôle des nuisibles (insuffisants fond jaune).

Tableau 1 : Production, qualité des récoltes et niveaux de satisfaction par variétés dans les conditions de l'expérimentation 2016-2017

Sept. 2016 à mai 2017	Fleurs vendues/plant	% Extra	% pertes
Var. 'Okidoki'	49	74	10
Var. 'Allure'	49	73	14
Var. 'Moët'	43	72	12
Var. 'Rhode'	45	81	9
Var. 'Bieber'	39	68	14
Var. 'Love Me'	37	66	16

#### Socio-économiques

Le temps d'observation et d'expertise sur 150 m<sup>2</sup> cultivé a nécessité 0h30 à 1h de notations par passage, une plage de temps justifiée par la variabilité de la cohorte parasitaire. De juin 2016 à juin 2017, cela a représenté 44 passages. Si les avancées techniques des stratégies sont avérées, elles impliquent un coût élevé de l'ordre de 5€/m<sup>2</sup>/an.



## Zoom sur la lutte contre l'oïdium

Sur Gerbera les agents responsables de l'oïdium sont *Erysiphe cichoracearum* et *Oïdium sp.* Les symptômes des pathogènes apparaissent en premier lieu sur les feuilles juvéniles puis se développent sur l'ensemble de la végétation jusqu'au stade feuille adulte, avec des dégâts sur des tiges florales et la base des capitules. La plupart des variétés y sont sensibles, d'autant plus sensibles qu'elles sont issues d'une sélection du nord de l'Europe (Pays Bas) où les symptômes d'oïdium sont de moindre importance. Bien que la végétation du Gerbera ne soit pas commercialisée, sa dégradation ralentit la photosynthèse, de fait, affaiblissant le plant.

Le **monitoring de veille oïdium** consiste à détecter les toutes premières tâches et à poursuivre les interventions tant que des symptômes apparaissent sur de nouvelles feuilles juvéniles. La stratégie de lutte est aussitôt engagée. Un début de contrôle est validé dès lors que les feuilles juvéniles sont saines (Photo 1). Les substances alternatives intégrées dans la stratégie globale de protection sont choisies tant pour leur efficacité que pour leur profil compatible avec la faune auxiliaire. Dans les conditions du projet HORTIFLOR, **six modalités ont été expérimentées, deux sont intéressantes** : l'une pour son efficacité lors d'attaques modérées (Armicarb®, produit de biocontrôle), l'autre pour son action curative dès lors que l'infestation touche tous les stades de végétation (BO3 FLEURS ET SERRES® engrais foliaire). Ainsi, de part leurs modes d'actions, la combinaison de ces deux alternatives permet d'élaborer une stratégie complète de lutte contre l'oïdium en toute saison.



Oïdium sur Gerbera, au centre une feuille juvénile saine

Crédit photo : Scradh

## Transfert en exploitations agricoles

De part la cohorte parasitaire de la culture du Gerbera, l'absence de vide sanitaire pendant au moins deux ans et le maintien d'une température minimale de 18°C en hiver, une **expertise sanitaire régulière et rigoureuse** est indispensable pour **assurer la transition** vers une **Protection biologique intégrée du Gerbera** dans des conditions méditerranéennes. Pour que la PBI soit transférable, l'horticulteur doit :



Photo 2 : une variété de Gerbera adaptée

- Choisir sur le marché des obtenteurs des variétés productives, résistantes aux pathogènes (l'oïdium en priorité) et peu attractives des ravageurs (aleurodes, thrips) ;
- Recevoir un matériel végétal sain (pas de tarsonème, de thrips, de maladie tellurique) exempt de résidus ;
- Mettre en œuvre un suivi sanitaire hebdomadaire de la plantation jusqu'à l'arrachage des plants ;
- Être conseillé par un expert PBI tant pour l'élaboration des stratégies que pour le suivi sanitaire ;
- Avoir recours à toutes les stratégies de lutte biologique, en priorité pour le contrôle de l'aleurode, sans négliger les autres ravageurs (cochenilles, tarsonèmes, thrips, tétranyques, pucerons et noctuelles) ;
- Bénéficier des avancées techniques et du savoir faire de la PBI validés en station ;
- Mettre en œuvre les facteurs favorables à la biodiversité fonctionnelle propre à la culture.

Crédit photo : Scradh

## Pistes d'améliorations du système et perspectives

Les **autres alternatives** recherchées sont :

- L'emploi de biostimulants et de substances de biocontrôle pour renforcer le système de défense et lutter préventivement contre les pathogènes du système racinaire et de la partie aérienne : fusariose, pythium, sclérotinia, et botrytis ;
- La lutte biologique contre les aleurodes, les cochenilles, les thrips et les tarsonèmes en priorité ;
- L'emploi de compléments alimentaires pour augmenter les populations d'auxiliaires dont les indigènes, ceci pour une reconception de la protection de l'agrosystème Gerbera ;
- L'emploi de substances de biocontrôle des maladies telluriques dès la plantation.



Coenosia attenuata, un prédateur indigène des mouches mineuses du Gerbera

Crédit photo : Scradh

A cela, il faudra poursuivre la **caractérisation** et l'**identification** des nuisibles et des auxiliaires indigènes (Photo 3) **sur** lesquels le contrôle biologique de nombreux nuisibles (mouche mineuses, mouche sciaride...) ne pourrait être efficient.

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 Écophyto.

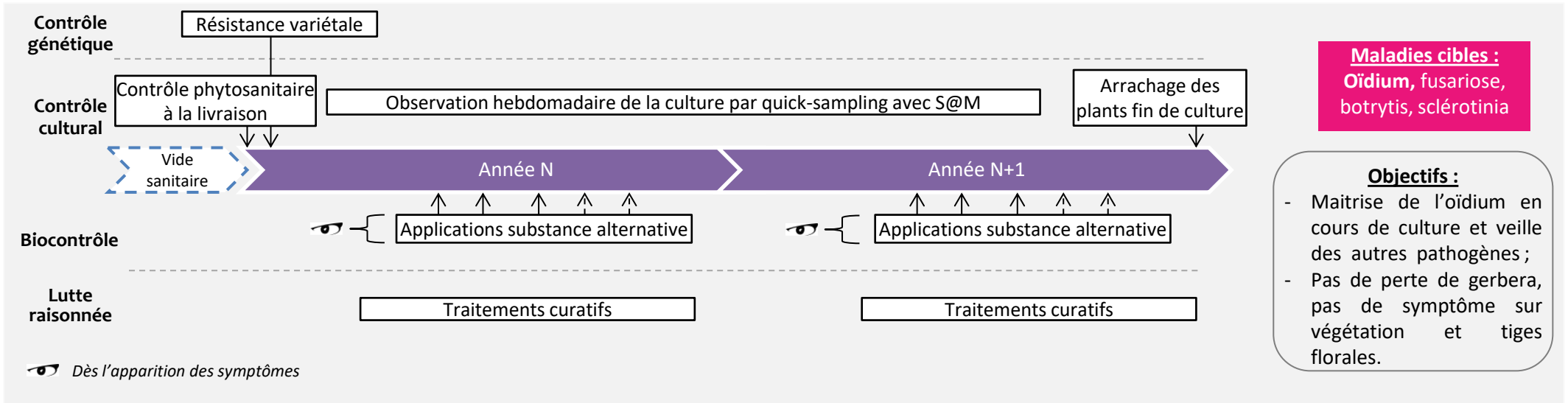
Document réalisé par Ange LHOSTE-DROUINEAU, Tatiana DENEGRI, Jérôme COUTANT, ASTREDHOR Méditerranée Scradh



# 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

Résistance variétale	Diverses variétés ont été testées, dont les aptitudes de production et de résistance aux pathogènes sont variables.	50% des variétés se sont révélées légèrement résistantes à l'oïdium dans les conditions méditerranéennes de culture.
Observation par quick-sampling	Observation hebdomadaire de 16 points répartis sur 4 tables de culture couvrant 150 m <sup>2</sup> de serre : inventaire faunistique et abondance des communautés par famille et genre.	L'observation cartographiée avec l'outil S@M permet de visualiser les points d'infestation et de suivre les dynamiques pour une anticipation et une réduction des intrants dans le meilleur des cas.
Application substance alternative	Cible oïdium : 3 à 5 applications générales à localisées selon la substance alternative, dès l'apparition des symptômes et jusqu'au niveau 2 d'infestation foliaire. Les substances alternatives sont des produits de biocontrôle ou des engrais foliaires. Pour les engrais : applications tous les 15 jours dès l'apparition des symptômes sur les feuilles juvéniles.	Deux alternatives ont révélé une efficacité sur l'oïdium du Gerbera et peuvent s'intégrer dans des stratégies de lutte préventive et curative. Les alternatives retenues sont : ARMICARB (produit de biocontrôle) et BO3 FLEURS ET SERRES (engrais foliaire). Les engrais foliaires ont une action préventive de lutte contre l'oïdium.
Traitements curatifs	Cible oïdium : 0 à 5 traitements curatifs fongicide de synthèse de niveaux 2 et 3 d'infestation (nombre de traitements variables selon la substance de base).	Le traitement curatif anti-oïdium est compatible avec la faune auxiliaire.

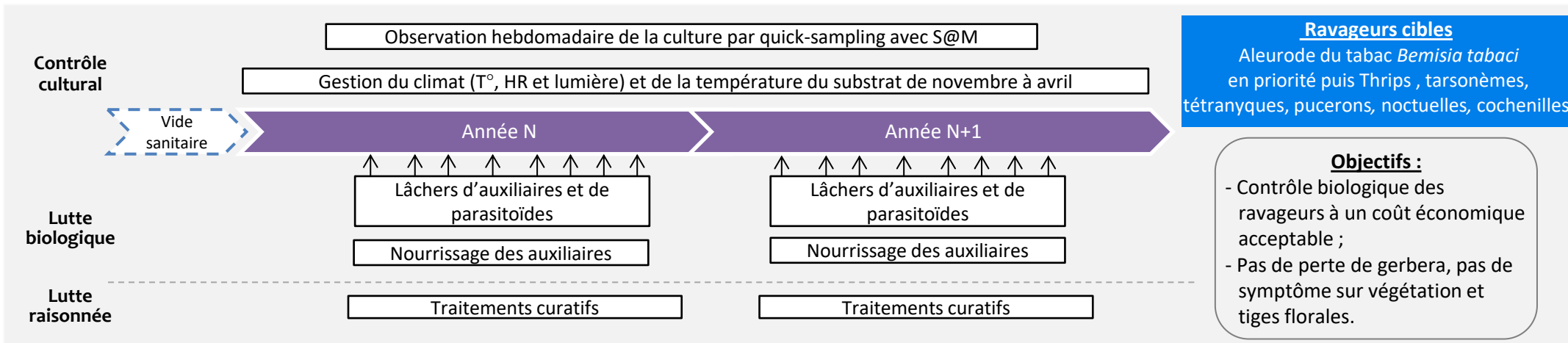




# Stratégie de gestion des ravageurs



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

Observation par quick-sampling	Observation hebdomadaire de 16 points répartis sur 4 tables de culture couvrant 150 m <sup>2</sup> de serre : inventaire faunistique et abondance des communautés par famille et genre.	L'observation cartographiée avec l'outil S@M permet de visualiser les points d'infestation et de suivre les dynamiques pour une anticipation et une réduction des intrants dans le meilleur des cas.
Gestion du climat	Surveillance de l'hygrométrie et de l'ensoleillement au départ de la culture, puis chauffage (ambient et substrat) et ferti-irrigation pour la productivité et les auxiliaires.	La sensibilité à la lumière est propre à de nombreux phytoseiides, elle a été constatée sur la dynamique d'acariens prédateurs des aleurodes dans les conditions de culture du Gerbera à la station.
Lâchers d'auxiliaires et de parasitoïdes	Lâchers quelques jours après la plantation des acariens prédateurs de l'aleurode et du thrips ( <i>Amblydromalus limonicus</i> ) avant l'apparition des nuisibles : 8 lâchers, 125 individus/m <sup>2</sup> /lâcher. Lâchers de parasitoïdes et des prédateurs des autres cibles dès leurs présences : 48 lâchers au minimum sur deux campagnes.	La stratégie préventive de lutte contre les ravageurs permet un contrôle très tôt des principaux nuisibles dont l'aleurode (larves absentes) : il faut éviter, autant que possible, un cycle complet du nuisible dans la culture avant les lâchers d'acariens prédateurs.
Nourrissage des auxiliaires	Nourrissage de <i>A. limonicus</i> et des auxiliaires indigènes ( <i>Macrolophus</i> , <i>Encarsia sp.</i> , <i>Eretmocerus mundus</i> ) avec le pollen de Typha NUTRIMITE® (0,5 kg/ha) et des compléments d'origine animale après des lâchers pour entretenir les auxiliaires.	Les compléments alimentaires pour auxiliaires contribuent à la diversité de la faune utile à la protection du gerbera, notamment des agents de contrôle indigènes qui ne sont pas sur le marché.
Traitements curatifs	Cible aleurodes : 7 larvicides insecticides sur foyers d'aleurodes majoritairement. Autres cibles : Thrips, tarsonèmes, pucerons, cochenilles, noctuelles soit 30 applications foliaires sur deux années. Traitements localisés pour ne pas générer de déséquilibres autant que possible.	En l'absence d'auxiliaires indigènes qui viennent compléter le contrôle, les traitements curatifs restent à intégrer dans la stratégie globale.



Acarien prédateur des aleurodes sur feuille de Gerbera – Crédit photo : SCRADH