



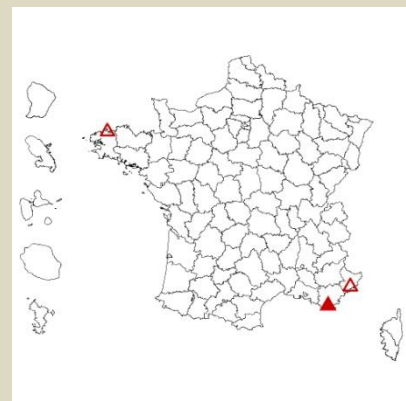
Projet : Hortiflor – Mise au point d'itinéraires cultureux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de fleurs coupées sous abri

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)



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 150m² 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

80 %

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

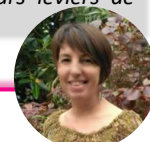
Stratégie globale

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

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	😊	😊	😊	😊	😊	😊	Sclerotinia, fusariose... dégâts le premier mois

> Performances environnementales

IFT Chimique de la référence et du système Gerbera Innovant

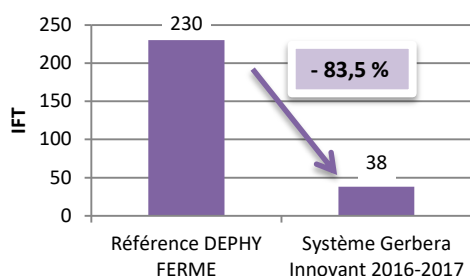


Figure 1 : IFT chimique de la référence DEPHY FERME (pour 2 années de culture) et du système Gerbera Innovant (somme des IFT pour les 2 années de la culture 2016-2017)

IFT Chimique par bioagresseurs du système Gerbera Innovant

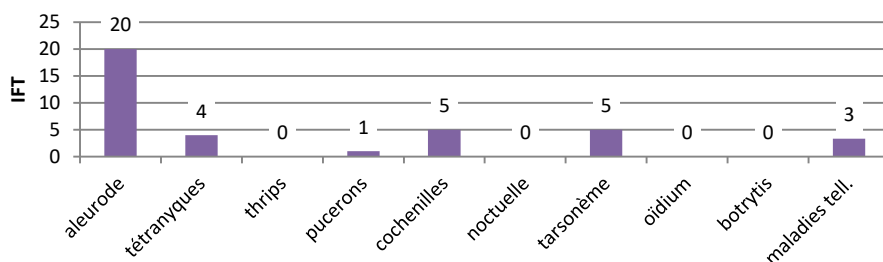


Figure 2 : IFT chimique par bioagresseurs dans le système Gerbera Innovant (somme pour les 2 années de la culture 2016-2017)

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).

Socio-économiques

Le temps d'observation et d'expertise sur 150 m² 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€/m²/an.

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



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 (Armcarb®, 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.



Crédit photo : Scradh

Oïdium sur Gerbera, au centre une feuille juvénile saine

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

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

Crédit photo : Scradh

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 Ange LHOSTE-DROUINEAU, Tatiana DENEGRÉ, Jérôme COUTANT, ASTREDHOR Méditerranée Scradh



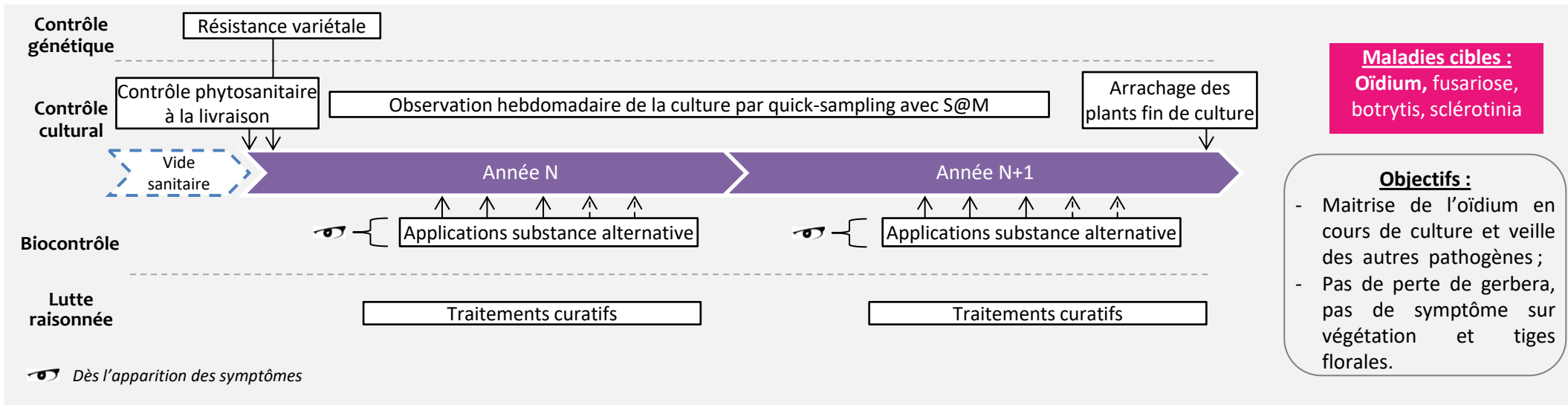
AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



Stratégie de gestion des maladies



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



Leviers

Principes d'action

Enseignements

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 ² 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.

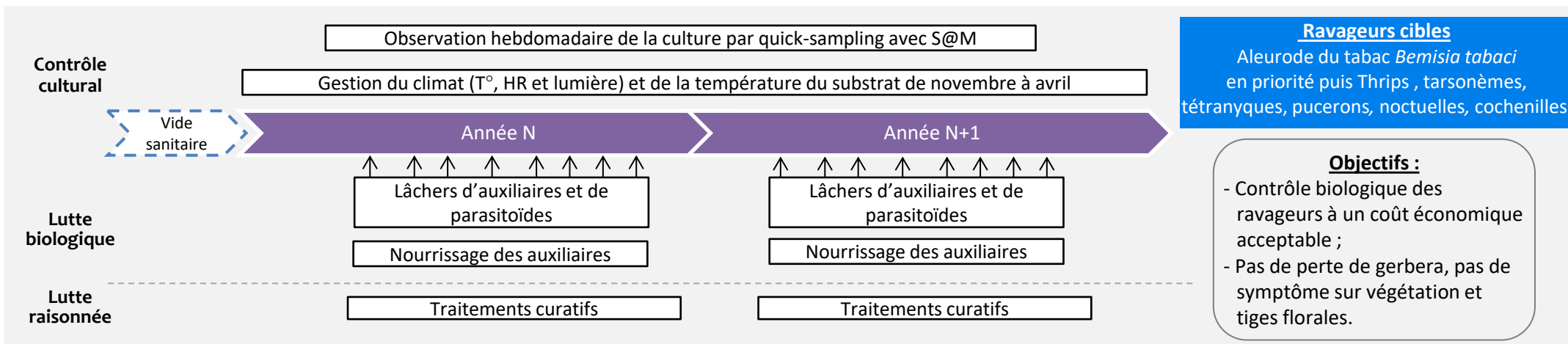


Présence d'oïdium Gerbera 2017 -
Crédit photo : Scradh

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 ² 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 (ambiant 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 ² /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