

PLANTES ORNEMENTALES

PROJET HORTIPÉPI : DÉMARCHE ECOPHYTO EN PÉPINIÈRE ORNEMENTALE HORS-SOL

De 2018 à 2023, le pôle horticulture ornementale de la station du Caté a participé au projet DEPHY EXPE Ecophyto HortiPépi qui avait pour objectif de développer de nouvelles stratégies de protection des cultures d'arbustes en conteneurs afin de limiter l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse.

Cet article est l'occasion de faire le point sur les résultats de ce projet.

Pendant les 6 années d'expérimentation de ce projet, ce sont 16 cultures d'arbustes qui ont servi de supports à l'étude de nouvelles combinaisons de leviers destinées à lutter contre des bioagresseurs. Ces cultures ont concerné 81 séries ou variétés de plantes appartenant à 20 genres différents (tableau 1). Trois systèmes de culture ont été utilisés selon ces genres : cultivés sous abris non chauffés, à l'extérieur ou les deux (conditions mixtes). Les itinéraires standards de production ont été mis en œuvre : irrigation par aspersion, substrat avec 50 % de tourbe blonde (Star TBFT Mod4SF à pH 5,8 ou 4,8), incorporation d'engrais à libération programmée dans le substrat au rempotage puis surfaçages en cours de culture. Au départ du projet, les jeunes plants étaient issus d'achats externes (alvéoles ou godets).

LES SECRETS D'UNE STRATÉGIE DE LUTTE RÉUSSIE

Pour lutter contre les insectes et acariens ravageurs, des auxiliaires biologiques ont été utilisés en préventif ou curatif selon les besoins. En extérieur, la biodiversité fonctionnelle a été favorisée en arrêtant les insecticides à large spectre, tandis qu'en culture sous abri, des plantes de services ont été introduites dès 2020 pour nourrir les auxiliaires (parasitoïdes, syrphes, chrysopes, etc.) grâce à des vivaces fleuries tout au long de la culture. Ces plantes augmentent la durée de vie et l'efficacité des auxiliaires.

Suite à des fournitures externes de jeunes plants contaminés par des ravageurs ou des maladies, un changement de pratique a été adopté pour certaines espèces. Afin de débiter les cultures avec du matériel végétal sain, ce dernier était produit en interne à partir de pieds mères sains.

Des plannings d'apport d'auxiliaires ont été établis dès le démarrage des cultures et ajustés selon la présence

réelle de ravageurs. En leur absence, les apports préventifs ont été espacés et réalisés à faible dose pour réduire les coûts. Lorsqu'un foyer de ravageurs apparaissait, les apports d'auxiliaires étaient intensifiés selon la période. Si aucun équilibre n'était atteint après une à trois semaines, des traitements étaient réalisés. En 2018 et 2019, ces traitements utilisaient des insecticides ou acaricides chimiques. À partir de 2020, les produits de biocontrôle ont été privilégiés, d'abord en traitement localisé, puis sur l'ensemble de la culture si nécessaire. Les produits phytosanitaires de synthèse n'ont alors été employés qu'en dernier recours pour éviter des pertes de production.

Pour limiter les maladies foliaires, la prophylaxie a été optimisée grâce à une gestion précise de l'irrigation couplée à une bonne aération des cultures (densité, climat dans l'abri). Dans un autre projet Ecophyto, le projet Rosa BIP, il a été observé que des pulvérisations régulières mais en préventif du produit de biocontrôle Rhapsody (*Bacillus amyloliquifaciens* QST 713 - 1 fois/15 jours) et de biostimulants à base de silice (Obstacle et Maxigrow - 1 fois/mois) avaient permis d'éviter l'apparition d'Oïdium en culture de rosier. De plus, en accélérant les cycles de culture, il est possible d'éviter la période critique pour certaines maladies. Pour cela, la technique du rempotage direct avec 3 petites alvéoles a été utilisée.

Contre les parasites telluriques, les mesures utilisées en combinaison comprenaient un bon drainage, un substrat aéré, une irrigation/fertilisation optimisée, la sélection de jeunes plants sans racines nécrosées et l'usage de biostimulants pour renforcer l'enracinement.

La lutte contre les adventices a été basée sur l'utilisation de paillages et de désherbage manuel est venu compléter ce levier.

Ce qu'il faut retenir !

Les combinaisons de leviers associant la lutte biologique et l'utilisation de produits de biocontrôle en premier recours se révèlent très pertinentes pour améliorer l'efficacité des démarches Ecophyto en pépinière ornementale. La prise en compte de la biodiversité fonctionnelle en favorisant les auxiliaires spontanés est également un levier intéressant dans ces nouvelles démarches de protection des cultures. La qualité sanitaire des jeunes plants sera par contre à améliorer pour limiter les risques de développement de bioagresseurs et faciliter la mise en place des méthodes alternatives.

Auteurs

• Laurent Mary
et Antoine Buron-Mousseau
Caté

Tableau 1 : liste des taxons cultivés au Caté

Gamme	Genre cultivé	Système de culture	Nombre de séries ou de lots cultivés /an						Nombre total de séries ou de lots cultivées
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Plante de terre de bruyère en C4L et C7L	<i>Camellia</i>	Culture sous abri			3 var	5 var	5 var	4 var	17
	<i>Rhododendron</i>	Culture extérieure			3 var	3 var	3 var	3 var	12
	<i>Leucothoe</i>	Culture sous abri			1				1
	<i>Pernettya</i>	Culture sous abri			1				1
Plante méditerranéenne en C4L	<i>Callistemon</i>	Culture mixte	1	1					2
	<i>Cistus</i>	Culture mixte	1	1					2
	<i>Arbutus</i>	Culture mixte	1	1					2
	<i>Leptospermum</i>	Culture mixte	1	1					2
	<i>Myrtus</i>	Culture mixte	1	1					2
	<i>Teucrium</i>	Culture mixte	1	1					2
	<i>Pittosporum</i>	Culture mixte	1						1
Plante à floraison estivale en cycle court en C2L ou C4L	<i>Leonotis</i>	Culture sous abri	1	1	1	2			5
	<i>Perovskya</i>	Culture sous abri	1	1	1	2	2	2	9
	<i>Phlomis</i>	Culture sous abri	1	1	1	2	1	1	7
	<i>Dorycnium</i>	Culture sous abri	1	1					2
	<i>Salvia</i>	Culture sous abri	1	1					2
	<i>Buddleya</i>	Culture sous abri			1	2			3
	<i>Abelia</i>	Culture sous abri			1				1
	<i>Cassia</i>	Culture sous abri			1				1
	<i>Caryopteris</i>	Culture sous abri			1	2	2	2	7
20 genres									81

PRODUIRE DES PLANTES DE QUALITÉ...

Le tableau 2 illustre l'état sanitaire des cultures suite aux essais. Les cellules vertes indiquent un bon état sanitaire en fin de culture, sans perte de plantes, confirmant l'efficacité des méthodes alternatives. Les cellules orange ou rouge signalent un échec dans la maîtrise des bioagresseurs. Dans 72 % des lots, l'état sanitaire a été suffisamment maîtrisé pour une commercialisation normale grâce à des leviers alternatifs appliqués selon des références et des règles de décision adaptées.

Pour les plantes méditerranéennes en C4L cultivées en système mixte, sortir les plantes au printemps a permis de limiter les ravageurs estivaux plus fréquents sous abri. À l'extérieur, les auxiliaires spontanés, favorisés par la végétalisation des abords et l'arrêt des insecticides

à large spectre, ont contrôlé les ravageurs sans apport externe. En 2019, la cylindrocladiose a causé des dégâts sur les *Myrtus*, aggravés par l'utilisation de jeunes plants contaminés en godet. Ce problème a été résolu en démarrant les cultures à partir de jeunes plants en alvéole (3 alvéoles de 3 cm de diamètre par conteneur) dans le cadre d'une culture en cycle court.

Sur *Rhododendron*, les dépérissements sont restés faibles (0,5 à 2 % selon les années) grâce à un substrat drainant, une irrigation optimisée, et des biostimulants favorisant l'enracinement. Les pucerons ont été maîtrisés par des auxiliaires et des produits de biocontrôle. En 2023-2024, une stratégie alternative contre les *Phytophthora* aériens a été testée, combinant bouillie bordelaise à l'automne, RHAPSODY et biostimulants ensuite pour durcir la cuticule des feuilles

(MAXIGROW et OBSTACLE). Ces applications ont été faites tous les 15 jours en période à risques et aucun symptôme de tâches foliaires n'a été détecté sur des cultivars pourtant sensibles (*R. ponticum variegatum*, *R. Cunningham's White*).

Sur *Camellia*, les pucerons ont été contrôlés par des applications de produits de biocontrôle en localisé (savon noir) ou généralisé (SPRUZIT). Les cochenilles, liées à la qualité des jeunes plants et au vieillissement des cultures, ont été maîtrisées par une stratégie combinant assainissement des jeunes plants, applications d'huile en hiver (2 fois au moins), lâchers de *Chrysopes* (1 ou 2 fois, à la dose de 10-20 individus /m²) et d'adulte de *Cryptolemus montrouzieri*, couplé à surveillance régulière.



Pour les plantes à floraison estivale en cycle court, les ravageurs (acariens, thrips, pucerons, cicadelles) ont été problématiques, notamment à cause de la mauvaise qualité sanitaire des jeunes plants et le rempotage sous abri en période estivale entraînant des pullulations importantes et rapides de ces ravageurs. À mi-projet, la multiplication s'est faite en interne à partir de pieds mères sains ce qui a amélioré les résultats, sauf pour *Phlomis* attaqué par les cicadelles. Les produits OVIPRON et SPRUZIT ont montré une efficacité relative, mais des applications régulières sont nécessaires. L'utilisation de plaques vertes engluées pour le pié-

geage de masse est une piste très prometteuse. Les maladies du feuillage ont été bien contrôlées par des techniques de prophylaxie décrites précédemment.


... AVEC PEU DE PHYTO, C'EST POSSIBLE !


Dans ce projet, les IFT (Indice de Fréquence de Traitement) des produits phytosanitaires ont été significativement réduits grâce aux techniques alternatives, atteignant des valeurs entre 0 et 0,8 selon les cultures. Cela représente moins d'une application de produit phytosanitaire de synthèse par culture et par an en moyenne, tout en mainte-


nant un état sanitaire satisfaisant (sauf pour les *Phlomis*). Une période d'apprentissage de 2 à 3 ans a été nécessaire pour ajuster les règles de décision aux espèces et aux systèmes de culture. En complément de la réduction des produits phytosanitaires, des auxiliaires ont été introduits à un coût moyen de 1,35 €/m²/culture, avec 0,8 application de produits de biocontrôle par culture et par an en moyenne. Les traitements localisés, ciblant les foyers de ravageurs dès leur apparition, ont minimisé les impacts sur les auxiliaires, évitant de réintroduire la lutte biologique après des traitements généralisés.


Tableau 2 : maîtrise des bioagresseurs pour les différents taxons étudiés

Gamme	Taxon	Système de culture	Année de culture					
			2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plante de terre de bruyère en C4L et C7L	<i>Camellia</i>	Culture sous abri						
	<i>Rhododendron</i>	Culture extérieure						
	<i>Leucothoe</i>	Culture sous abri			(1)			
	<i>Pernettya</i>	Culture sous abri						
Plante méditerranéenne en C4L	<i>Callistemon</i>	Culture mixte						
	<i>Cistus</i>	Culture mixte						
	<i>Arbutus</i>	Culture mixte	(2)					
	<i>Leptospermum</i>	Culture mixte						
	<i>Myrtus</i>	Culture mixte		(3)				
	<i>Teucrium</i>	Culture mixte						
	<i>Pittosporum</i>	Culture mixte						
Plante à floraison estivale en cycle court en C2L ou C4L	<i>Leonotis</i>	Culture sous abri	(4)					
	<i>Perovskya</i>	Culture sous abri	(4)					
	<i>Phlomis</i>	Culture sous abri	(4)	(5)	(5)	(5)		
	<i>Dorycnium</i>	Culture sous abri	(4)					
	<i>Salvia</i>	Culture sous abri	(4)					
	<i>Buddleia</i>	Culture sous abri						
	<i>Abelia</i>	Culture sous abri						
	<i>Cassia</i>	Culture sous abri						
	<i>Caryopteris</i>	Culture sous abri						

 Bon état sanitaire. Bioagresseurs bien maîtrisés par les méthodes alternatives.

 Etat sanitaire correct. Présence de bioagresseurs maîtrisée après ajustement des méthodes alternatives.

 Etat sanitaire insuffisant. Bioagresseurs pas suffisamment maîtrisés par les méthodes alternatives.

 Bioagresseurs non maîtrisés avec impact sur le % de plantes commercialisées.

L'absence de maîtrise de l'état sanitaire pour les séries identifiées en rouge ou orange dans le tableau 2 a été liée aux problématiques suivantes (le numéro renvoie au numéro équivalent du tableau 2).

- (1) Problèmes de brûlure du feuillage liés à une optimisation insuffisante des conduites d'irrigation et de fertilisation par rapport aux besoins de l'espèce.
- (2) Enracinement des jeunes plants très médiocres entraînant une forte mortalité des *Arbutus* après le rempotage.

(3) Pertes importantes de *Myrtus* en cours de culture à cause de la cylindrocladiose se traduisant par les dépérissements (sur 60 % des plantes). L'utilisation de fongicides en dernier recours n'a pas permis de limiter les dégâts.

(4) Difficultés à démarrer la lutte biologique dans les séries concernées du fait de jeunes plants livrés déjà fortement contaminés par des ravageurs (acariens, thrips, pucerons, cochenilles, cicadelles...).

(5) Problèmes récurrents et non maîtrisés de cicadelles sur *Phlomis*.

L'amélioration continue des pratiques a favorisé une hausse du pourcentage de plantes commercialisables, qui n'a finalement pas été compromis par des problèmes sanitaires. Les détails des IFT, des coûts et des pourcentages de commercialisation sont présentés dans les tableaux 3 à 6.

DES AVANCÉES IMPORTANTES POUR LES PRATIQUES ALTERNATIVES

Ces résultats sont très prometteurs car ils démontrent qu'il est possible de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse dans des systèmes de culture similaires à ceux des pépiniéristes locaux, et ce pour une large gamme d'arbustes. Les leviers combinés semblent bien adaptés. En particulier, la lutte biologique, utilisée pour contrôler les ravageurs, apporte une résilience aux systèmes de culture, en réduisant l'intensité des pullulations de ravageurs.

Ce projet a permis de tester deux grandes évolutions des pratiques alternatives de protection des cultures :

- **Combinaison de leviers :** depuis 2020, lorsque la lutte biologique ne suffit pas à contrôler les ravageurs, des produits de biocontrôle sont utilisés en premier recours, d'abord de manière localisée, puis généralisée. Les résultats préliminaires

montrent que cette approche est efficace, en réduisant les effets négatifs sur les auxiliaires et en évitant la nécessité de reconstituer leurs populations après traitement.

- **Augmentation de la biodiversité fonctionnelle :** le projet a favorisé l'utilisation de plantes de services, telles que des plantes fleuries produisant nectar et pollen, pour soutenir la survie des auxiliaires spontanés et améliorer la régulation naturelle des ravageurs (figures 1 et 2). Ces pratiques ont facilité la lutte biologique contre les pucerons et pourraient être étendues à d'autres ravageurs émergents.

Cependant, deux domaines nécessitent des améliorations pour favoriser les stratégies Ecophyto : la qualité sanitaire des jeunes plants et la prophylaxie. Il est difficile de commencer la protection biologique lorsque les jeunes plants ne sont pas parfaitement sains et lorsque l'environnement de culture ne l'est pas non plus. Ces points devront être optimisés à l'avenir.

EXTENSION DES PRATIQUES À L'ENSEMBLE DE LA PÉPINIÈRE EXPÉRIMENTALE

Les résultats des expérimentations menées dans le cadre des projets Ecophyto et de Protection Biologique Intégrée,



Figure 1 : en haut : parasitoïde en train de pondre dans un puceron. En bas : les 3 types "momies" provoquées par différentes espèces de parasitoïdes : Praon (blanche), Aphidius (dorée), Aphelinus et Ephedrus (noire).



Figure 2 : syrphe en train de butiner sur une plante de service.

Photos : Antoine Buron-Mousseau



Tableau 3 : IFT produits phytosanitaires chimiques de synthèse

Gamme de taxon	Système de culture	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plante méditerranéenne en C4L	Système mixte	1,52	0,55				
Plante de Terre de bruyère	Culture extérieure (<i>Rhododendron</i>). Culture sous abri (<i>Camellia</i>).			2,00	0,27	0,30	0,78
Plante à floraison estivale en cycle court	Culture sous abri	2,23	0,22	0,00	0,35	0,30	0,01

Tableau 4 : IFT produits de biocontrôle (hors biostimulants)

Gamme de taxon	Système de culture	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plante méditerranéenne en C4L	Système mixte	1,00	0,00				
Plante de Terre de bruyère	Culture extérieure (<i>Rhododendron</i>). Culture sous abri (<i>Camellia</i>).			0,00	2,19	2,54	0,8 (1)
Plante à floraison estivale en cycle court	Culture sous abri	0,00	0,45	0,25	0,90	0,29	0,58

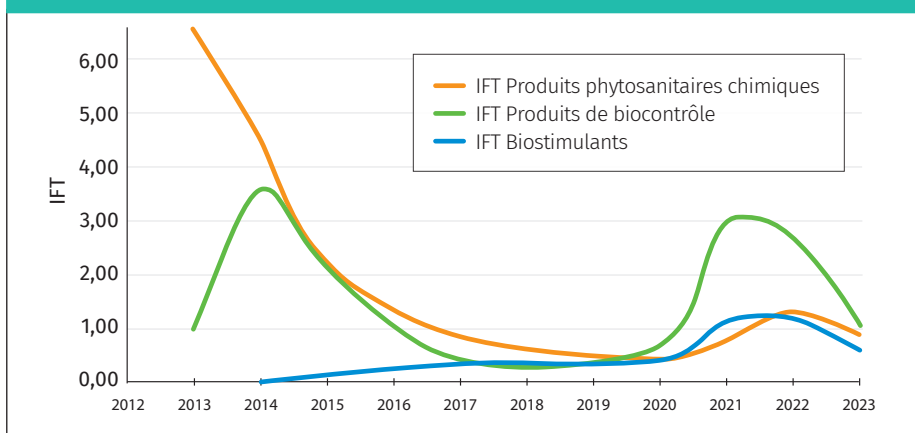
(1) Auquel il faut ajouter pour les *Rhododendron*, 6 applications de RHAPSODY pour la lutte préventive contre les maladies sur feuillage (et 3 applications de biostimulants).

visant à réduire l'usage des produits phytosanitaires de synthèse, ont été progressivement intégrés dans les itinéraires de culture de la pépinière expérimentale du Caté (environ 5 000 m² cultivés). Cela a permis de réduire l'IFT de la station de 6,5 en 2013 à un niveau compris entre 0,5 et 1,2 ces dernières années, soit une moyenne d'un traitement par an et par culture avec des produits phytosanitaires de synthèse (graphique 1). Cette réduction n'a pas affecté la qualité commerciale des végétaux, l'état sanitaire restant maîtrisé. Toutefois, une évolution de la microfaune a été observée, avec l'apparition ou l'intensification de ravageurs autrefois secondaires, tels que les cicadelles, psylle, cochenilles, chenilles tordeuses, Heliothrips et Phytoptes.

CONCLUSION

Le projet HortiPépi a permis de réaliser des avancées notables dans les méthodes alternatives de protection des arbustes ornementaux cultivés en conteneurs. L'utilisation des produits phytosanitaires a pu être fortement diminuée sans pénaliser la qualité des végétaux produits tout en conservant un contrôle satisfaisant de l'état sanitaire des cultures. Le développement de combinaisons de leviers basés sur la lutte biologique et l'utilisation de produits de biocontrôle en premier recours pour les traitements de correction constitue une avancée significative qui améliore l'efficacité des auxiliaires alors que par le passé, les traitements de correction uti-

Graphique 1 : évolution de l'Indice de Fréquence de Traitement (IFT) de la pépinière expérimentale du Caté - 2013 à 2023



lisant des insecticides ou des acaricides handicapait fortement la possibilité de poursuivre la lutte biologique.

Par ailleurs, l'utilisation de plantes de services et le maintien d'un environnement favorable aux auxiliaires constituent également des atouts importants dans la réussite de ces nouvelles stratégies en favorisant la régulation biologique des bioagresseurs.

Ce projet révèle toutefois que la qualité sanitaire des jeunes plants introduits sur l'exploitation et les méthodes de prophylaxie sont déterminantes pour faciliter la transition vers ces nouvelles méthodes de protection des cultures ornementales.

Les résultats acquis et d'autres expérimentations menées sur cette question ont été étendus à l'ensemble de la pépinière expérimentale du Caté. Ils ont donné la possibilité de diminuer fortement l'utilisation des produits phytosanitaires sur ce site. □

Ce programme a bénéficié du soutien de



Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.

Tableau 5 : coûts d'achat des auxiliaires en €/m²

Gamme de taxon	Système de culture	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plante méditerranéenne en C4L	Système mixte	0,57 €/m ²	0,27 €/m ²				
Plante de Terre de bruyère	Culture extérieure (<i>Rhododendron</i>). Culture sous abri (<i>Camellia</i>).			1,26 €/m ²	1,88 €/m ²	0,98 €/m ²	0,91 €/m ²
Plante à floraison estivale en cycle court	Culture sous abri	2,23 €/m ²	1,43 €/m ²	1,21 €/m ²	3,41 €/m ²	0,79 €/m ²	1,29 €/m ²

Tableau 6 : % de plantes commercialisables

Gamme de taxon	Système de culture	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Plante méditerranéenne en C4L	Système mixte	91,00	93,00				
Plante de Terre de bruyère	Culture extérieure (<i>Rhododendron</i>). Culture sous abri (<i>Camellia</i>).			92,00	97,00	92,00	98,00
Plante à floraison estivale en cycle court	Culture sous abri	0,00	40,00	76,00	98,00	98,00	98,00