



Protection Biologique Intégrée en pépinière ornementale hors-sol

COMPTE RENDU 2025

**CATE - Station Expérimentale
1609 Vézendoquet**

16/10/2025

I - OBJECTIF

Ces dernières années ont été consacrées à l'acquisition de références sur les méthodes alternatives de protection des cultures comme l'utilisation de la Protection Biologique Intégrée et de produits de biocontrôle contre les principaux ravageurs des cultures ornementale en conteneur. Cette acquisition de références a été réalisés dans le cadre d'expérimentations spécifiques. Des résultats intéressants ont été obtenus pour la lutte contre les principaux ravageurs des cultures avec une diminution nette des IFT.

L'objectif de ce projet d'expérimentation en 2025 est de valider ces références en poursuivant leur déploiement sur l'ensemble de la pépinière expérimentale du CATE. Les références acquises seront développées dans le cadre d'approches systèmes de type Ecophyto afin de diminuer au maximum l'utilisation des produits phytosanitaires. Ces derniers ne seront utilisés qu'en dernier recours lorsque les méthodes alternatives ne fonctionneront plus et s'il y a des risques de pertes de production.

Des conduites associant différents leviers alternatifs comme l'adaptation des itinéraires de culture pour diminuer les risques sanitaires, la prophylaxie, la qualité sanitaire des jeunes plants, la lutte biologique et l'utilisation de produits de biocontrôle sont mises en œuvre. L'utilisation de plantes de service et d'infrastructure agroécologiques pour favoriser la biodiversité fonctionnelle feront également parties des solutions déployées. Ces démarches sont mises en œuvre au niveau de l'ensemble de la pépinière expérimentale.

Afin de faciliter le transfert de ces techniques en production, l'étude des règles de décisions pour l'application des différents leviers alternatifs sera poursuivie. Parallèlement des méthodes de suivi sanitaire adaptés pour piloter les leviers alternatifs et obtenir une traçabilité correcte des problèmes sanitaires seront étudiées en vue d'établir un système d'observation de l'état sanitaire transférable en entreprise de production.

II - DISPOSITIF EXPERIMENTAL

L'ensemble des cultures de la pépinière expérimentale du CATE servent de support à ce projet expérimental et les leviers alternatifs de protection des cultures sont mis en œuvre sur une gamme d'espèces variées cultivées en conteneur en fonction des risques afférant à chaque espèce.

Cette année un suivi global des cultures a été effectué de façon hebdomadaire avec un système de notation rapide pour chaque ravageur. Chaque semaine toutes les cultures étaient inspectées par une observation globale et en inspectant de façon plus approfondie un échantillon de plantes dans la parcelle. La présence des bioagresseurs était notifiée selon une échelle de notation en fonction du nombre de ravageurs présents et de l'importance des attaques. La surface totale cultivée était d'environ 5 000 m² avec 35 cultures différentes.

Le dispositif retenu est de type « observatoire piloté » pour lequel les règles de décision concernant les pratiques de lutte sont amenées à évoluer au cours du temps en fonction des améliorations apportées de façon à accroître l'efficacité de la protection et maîtriser le coût de mise en œuvre des méthodes alternatives de protection des cultures

Les principaux leviers utilisés pour maîtriser les ravageurs et les maladies sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Pratiques culturales efficaces contre les maladies	
Leviers mis en œuvre en préventif	- Choix du jeune plant (origine et variété) - Choix du substrat - Biotisation du substrat - Mode d'irrigation, doses et heures d'arrosage - Choix de la fertilisation - Gestion du climat (en intérieur) - Surveillance des cultures - Utilisation de biostimulants
Solutions de rattrapage	- Traitement par produits de biocontrôle
Pratiques culturales efficaces contre les ravageurs	
Leviers mis en œuvre en préventif	- Choix du jeune plant (origine et variété) - Choix de la fertilisation - Surveillance des cultures - Apport d'auxiliaires de lutte biologique - Gestion des abords (entretien, nichoirs...) - introduction de plantes de service dans les cultures. - Infrastructures agro-écologiques aux abords des cultures.
Solutions de rattrapage	- Renforcement des apports d'auxiliaires biologiques - Traitement par produits de biocontrôle - Opérations de taille
Pratiques culturales efficaces contre les adventices	
Leviers mis en œuvre en préventif	- Choix du substrat - Mise en place de solutions de paillage - Surveillance - Gestion des abords - Nettoyage des aires de culture - Semis de couverts végétaux peu concurrentiels dans les abords des cultures
Solutions de rattrapage	- Arrachage manuel - Solutions alternatives (mécaniques ou thermique) - tontes des abords.

Collecte et analyse des données :

Les variables qui seront collectées tout au long des cultures sont des types suivants :

Variables collectées	Unité observée	Echelle de mesure	Fréquence d'observation
Climat	Température, vent, pluviométrie, hygrométrie	Mesures en continu et enregistrement	Relevés en continu
Bioagresseurs	Plante entière le plus souvent, parfois organe	Nombre de foyers, classes d'infestation	Hebdomadaire
Auxiliaires	Plante entière, organe, environnement extérieur	Comptage, classes	Hebdomadaire
Pratiques culturales	Cultures	Enregistrement	Enregistrement
Qualité des plantes	Cultures	% de plantes / classes de qualité	En fin de culture
Rendement	Cultures	Nombre de plantes commercialisables /unité de surface	En fin de culture

Une échelle de notations unique et simplifiée concernant la présence des ravageurs, des auxiliaires et des maladies est utilisée pour les observations hebdomadaires :

0. Absence

1. Premiers individus

2. Présence faible (<10%)

3. Présence modérée (10 à 30%)

4. Présence importante (30 à 50%)

5. Présence très importante (50 à 75%)

6. Infestation totale (>75% des plantes touchées + foyers importants)

Différents indicateurs seront calculés à partir des variables relevées :

- L'IFT.
- Le coût de la protection des plantes par les méthodes alternatives.
- Le % de plantes commercialisables en fin de culture.

III - RESULTATS

La figure n°1 présente le nombre de cultures atteintes par type de ravageurs présents pour l'ensemble des cultures réalisées sur la pépinière expérimentale.

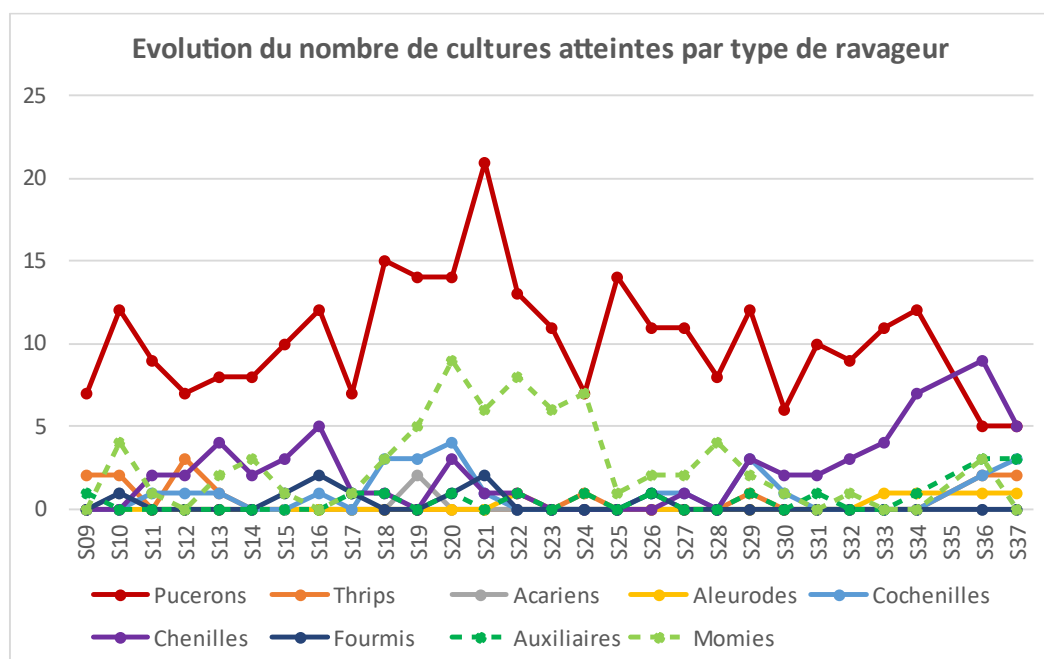


Figure n°1

Cette année encore les principaux ravageurs de ces cultures ont particulièrement bien été maîtrisés sous abris et à l'extérieur et les plus présents sont les pucerons. Fin mai, S21, 21 cultures étaient atteintes par les pucerons, et cela concernait principalement les cultures sous abris (il peut y avoir plusieurs cultures d'une même espèce).

1/ Cultures hors sol sous abris

Les principales espèces cultivées en 2025 sous des abris non chauffés (tunnels plastiques, serres verres non chauffées) ont été : *Osmanthus burkwoodii*, *Phyllirea angustifolia*, 3 variétés de *Pittosporum tenuifolium* ('Gold star', 'Elizabeth', 'Victoria'), *Camelia japonica*, *Camellia sinensis*, *Euonymus japonicus*, *Photinia x fraseri*, *Cystus purpureus*, *Phlomis fruticosa*, *Citrus limon*, *Citrus australasica*, *Cassia corymbosa*, *Lavandula intermedia*, *Physocarpus opulifolius*, *Rhamnus alaternus*, *Myrtus communis*, *Rosmarinus officinalis*,... Soit une vingtaine d'espèces différentes.

Si l'on s'intéresse plus en détail à la présence de pucerons (cf figure n°2), on s'aperçoit que la majorité des cultures atteintes présentaient une présence faible en pucerons (<10% de plante touchées). Cette observation signifie que les stratégies d'assainissement des jeunes plants avec des traitements hivernaux par des produits de biocontrôle à base d'huiles, d'apport d'auxiliaires de lutte biologique en préventifs, de renforcement de l'efficacité des auxiliaires par les plantes de services et de traitement localisé des premiers foyers par des produits de biocontrôle en premier recours avant la dispersion des ravageurs ont permis d'atteindre un contrôle satisfaisant des bioagresseurs. Les végétaux ainsi produits ont atteint les standards de qualité pour une commercialisation en jardinerie.

Il faut cependant être vigilant à la fin de l'été quant à la résurgence des pucerons en octobre (S40) car les auxiliaires sont moins actifs et la surveillance est moindre car la majorité des cultures sont normalement vendues.

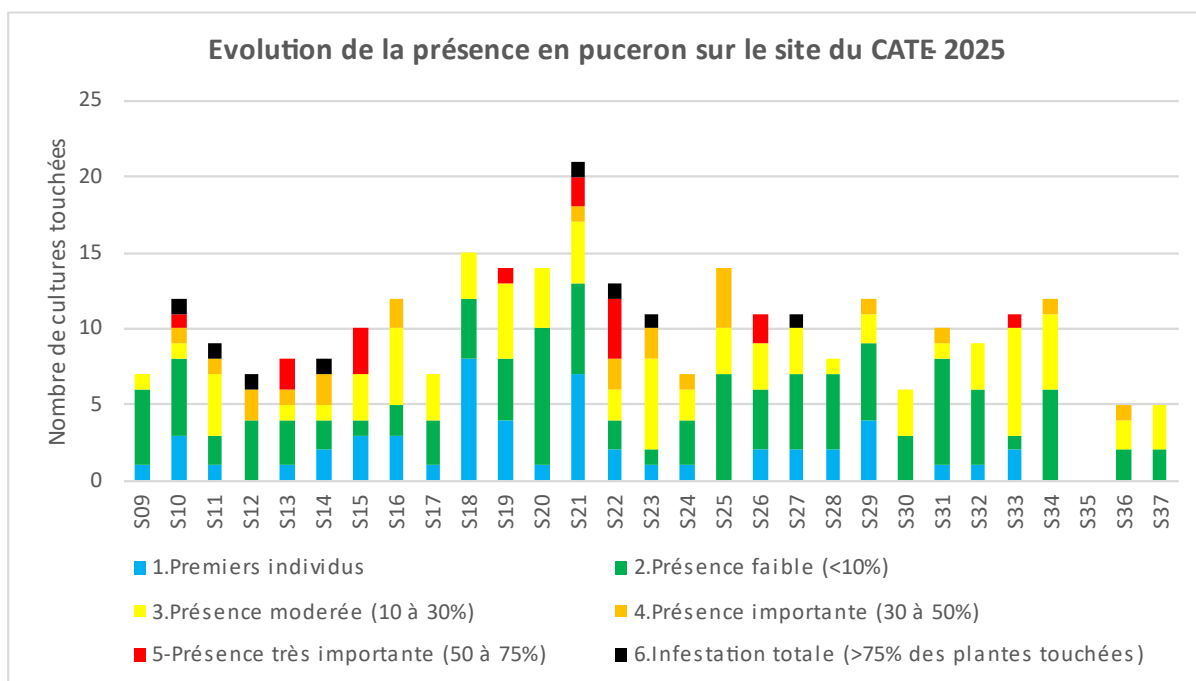


Figure n°2



Photos de différents auxiliaires dans une culture de cystes sous abris froid - Antoine Buron-Mousseau 2023 – Photo 1 : Momie de *Praon volucre* – Photo 2 : Larve de chrysopie en chasse – Photo 3 : Larve d'*Aphidoletes* en chasse – Photo 4 : Pucerons mycosés par le champignon entomopathogène *Simplicillium lanosoniveum*

Les différents essais de Protection Biologique Intégrée et de démarche Ecophyto réalisés à la station du CATE, on permet de définir des règles de décision pour mettre en place une stratégie de lutte alternative contre les pucerons sous abris visant à limiter l'usage des produits phytosanitaires chimiques :

	Début de saison (T° < 14-16°C)		Printemps (T° > 14-16°C)		Eté
Préventif	Aucun		Mix de Parasitoïdes (6 sp différentes)	0.5-1 ind /m ² /3-4 sem	Poursuite ou non des apports en fonction de la présence d'auxiliaires naturels et de leur activité
Curatif léger	Chrysopes	5-10 ind /m ² /apport	Mix de Parasitoïdes + Savon noir localisé	0.5-1 ind /m ² /2 sem	
Curatif renforcé	Chrysopes	10-20 ind /m ² /apport	Parasitoïdes spécifique + Aphidoletes + Huile ou Savon noir généralisé	1 ind /m ² /2 sem	

Figure n°3

De manière général, pour l'ensemble des bioagresseurs, il est apparu primordial de travailler en préventif, en amont de leur présence afin de limiter leur apparition et leur pullulation. Voici les leviers qui sont mis en place au CATE et qui permettent une bonne régulation des bioagresseurs :

- **Débuter la culture avec des jeunes plants sains.** C'est-à-dire effectuer des traitements hivernaux avec des huiles pour éliminer les formes hivernantes des ravageurs. La réalisation de la multiplication à la station et la sélection du matériel de bouturage a également permis d'améliorer la situation sanitaire par rapport à une culture faite avec des jeunes plants issues de fournisseurs travaillant avec des pieds-mères vieillissant et pas toujours dans un état sanitaire impeccable.
- **Maitriser les primo-infestation.** Lorsque les températures sont encore trop fraîches en début de saison pour les auxiliaires spontanés et que les premiers ravageurs commencent à arriver, c'est à ce moment-là qu'il faut se débarrasser de ces premiers individus avant qu'ils ne se propagent. Une surveillance des cultures est donc cruciale pour repérer ces primo-infestation et les traiter en localiser avec des produits de biocontrôle. Certains auxiliaires, travaillant à basse température (comme les chrysopes), peuvent être utilisés pour gérer ces premiers foyers.
- **Lâchers des auxiliaires en préventif.** Que ce soit pour les thrips, les pucerons ou les acariens, cette étape est très importante dans la réussite de la stratégie de lutte. Les lâchers d'auxiliaires en préventifs vont permettre d'installer un contrôle de fond des ravageurs afin d'établir un équilibre entre les auxiliaires et les ravageurs et ainsi éviter l'explosion de leur population. Des dispositifs d'élevage à court terme de certains auxiliaires (sceau d'élevage d'*Atheta*, sachet d'acariens prédateurs) peuvent être utilisés avec une excellente efficacité et à moindre coût.
- **Installer des infrastructures agroécologiques** tel que des haies ou des plantes de services dans la culture. Au CATE il a été choisi d'utiliser une gamme de plantes vivaces comme plante de service nourricières pour augmenter l'activité et la prolifération des auxiliaires dans les cultures. L'efficacité de cette stratégie pour la lutte contre les pucerons a pu être démontrée ces 3 dernières années mais ne permet pas pour le moment de faire des économies dans les lâchés d'auxiliaires. Cette stratégie est encore à développer pour améliorer la lutte contre d'autres ravageurs.
- **Privilégier les produits de biocontrôle efficaces plutôt qu'un insecticide chimique.** Certains produits de biocontrôle sont compatibles avec une lutte biologique ou sont moins néfastes pour la faune auxiliaire présente que la plupart des insecticides chimiques. Le bon positionnement des traitements et la sélection du produit le plus adaptée à la situation permettent d'obtenir de très bons résultats en complément de la lutte biologique. Les insecticides chimiques ne sont désormais utilisés qu'en dernier recours.

Néanmoins, avec l'arrêt des traitements chimiques réguliers lors du développement de stratégies de lutte alternatives, certains ravageurs auparavant secondaires ont pris une importance non-négligeable dans les cultures. Ils nécessitent d'adapter ou de créer des nouvelles stratégies de lutte. C'est le cas des ravageurs émergents généralistes comme les cochenilles, les phytophages, les chenilles (tordeuse de l'œillet) ou même *Heliothrips haemorrhodalis* et des ravageurs plus spécifiques comme les cicadelles sur les *Phlomis*.

2/ Cultures hors sol en extérieur

Les principales espèces cultivées en extérieur à la station en 2025 ont été : *Ligustrum ovalifolium*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Rhododendron x hyb.*, *Myrsine argentea*, *Osmanthus burkwoodii*, *Phyllirea angustifolia*, 3 variétés de *Pittosporum tenuifolium*, 5 variétés d'*Hydrangea paniculata*, *Photinia x fraseri*, *Citrus aurantium*, *Salix integra 'hakuro nishiki'*, *Ceanothus thyrsiflorus*... Soit une quinzaine d'espèces différentes.

Les insectes ravageurs en extérieur ont été peu problématiques sur le site du CATE car la météorologie peu favorable au cours de la période estivale 2024 en extérieur (variation de température importante, vent, pluie, soleil direct, ...) a été peu favorable au développement des ravageurs. De plus, la pépinière est entourée de haies et de forêts favorisant une grande diversité et une abondance d'auxiliaires spontanées qui participent activement à la régulation naturelle des insectes ravageurs des cultures. Des applications de produits de biocontrôle tel que des huiles (Ovipron, Spruzit) ou du savon noir ont parfois été réalisé occasionnellement en traitement localisé pour assainir certaines cultures en cas de besoin.

Cette année, certaines cultures ont été cultivées sous ombrière alors qu'elles étaient cultivées habituellement en condition extérieure. Cette structure a permis d'atténuer les variations climatiques et de créer un microclimat plus doux et plus favorable aux ravageurs. Un ravageur émergent *Heliothrips haemorrhoidalis* a ainsi été observé dans le feuillage des *Viburnum tinus* cultivés sous cette structure.

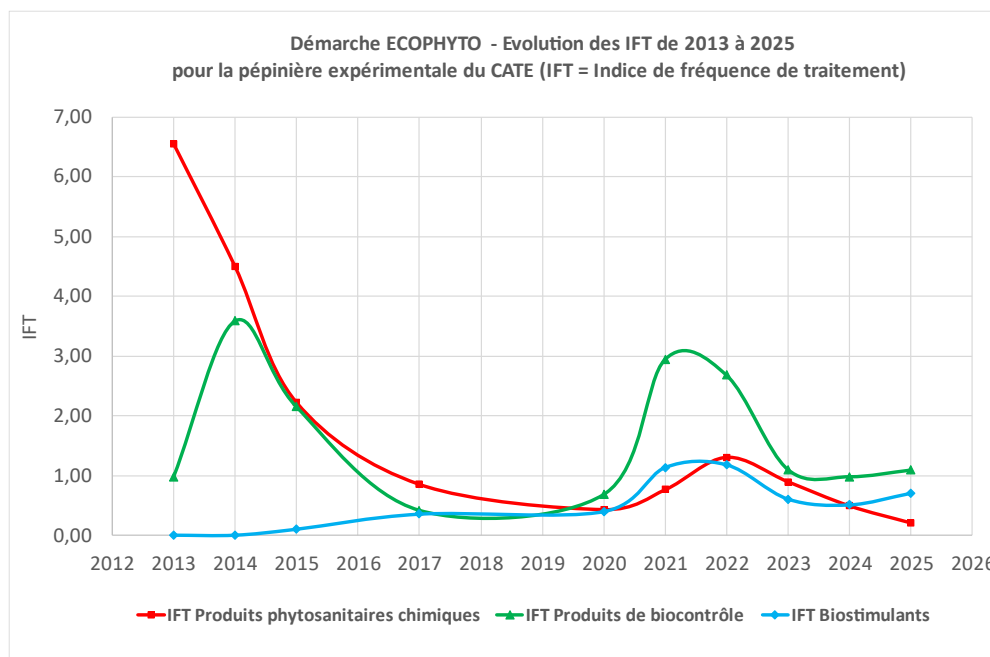
Une problématique importante pour les cultures ornementales est également constituée par les maladies fongiques qui sont favorisées par l'humidité du climat régional. Pour lutter contre ces maladies, les principaux leviers employés à la station ont été :

- Des méthodes de prophylaxies comme **l'optimisation des irrigations, la gestion du climat des abri par une aération optimisée**. La réduction du risque de maladie fongique est également associée à un positionnement adapté des heures d'arrosages pour que le feuillage puisse sécher rapidement. Un distançage un peu plus important des plantes favorise également une meilleure aération des parties aériennes.
- Pour les maladies fongiques d'origine tellurique (*Pythium*, certains *Phytophthora*...), la reconception de l'itinéraire de culture en **adaptant le drainage des conteneurs et des aires de culture, le choix du substrat, de la fertilisation et le type de jeunes plants** participent à diminuer très fortement les risques de maladies. Le besoin de traitements préventifs par des fongicides s'en est trouvé fortement diminué.
- De même, **l'utilisation de certains biostimulants** permet de limiter les risques sanitaires. Des essais ont montré que des biostimulants à base d'algue (Basfoliar Kelp) ou d'acide aminées (Leafamine, Hicure) permettent de favoriser et d'homogénéiser la croissance racinaire et donc, de d'homogénéiser les peuplements, entraînant par exemple, une diminution du nombre de plantes plus chétives, qui sont les sources d'apparition des premiers foyers de bioagresseurs telluriques. La réduction du nombre de plantes « à risques » permet alors de limiter l'apparition et la propagation des bioagresseurs sur l'ensemble de la culture. D'autres biostimulants à base de silice permettent également de renforcer la cuticule des feuilles. Associés à des applications de produit de biocontrôle à base de bactéries antagonistes (Rhapsody), le risque d'une maladie foliaire comme l'oïdium peut-être considérablement réduit sur une culture pourtant sensible.

IV - CONCLUSION

Les stratégies de protection des cultures ont beaucoup évolué au cours de la dernière décennie et cela transparaît bien sur le graphique de l'évolution des IFT de la pépinière du CATE. En effet, depuis 2013, les résultats des expérimentations sur la PBI et sur les démarches Ecophyto ont été transposées à l'ensemble de la pépinière expérimentale (environ 5 000 m² de cultures en conteneurs).

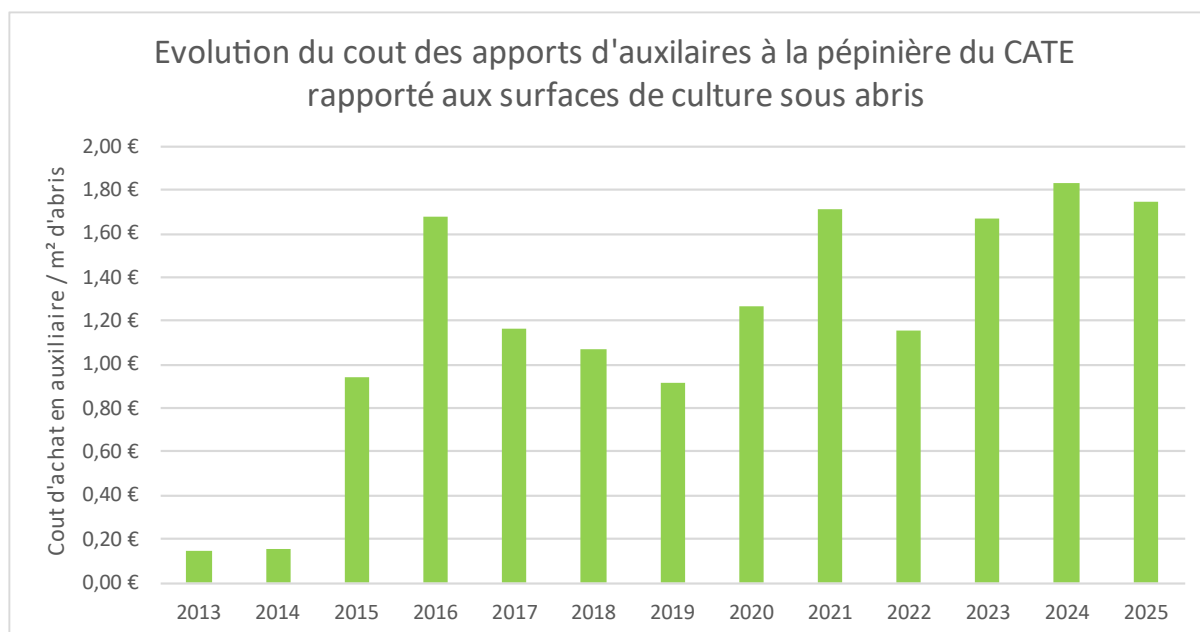
A partir de cette date, l'IFT pour les produits phytosanitaires chimiques qui était de 6.5 à cette époque a pu être diminuer fortement pour arriver depuis 2017 à un IFT inférieur à 1 pour cette catégorie de produits. Pour réaliser cette transition, les apports d'auxiliaires d'élevage pour la lutte biologique ont été fortement augmenté ainsi que l'utilisation des produits de biocontrôle. La diversité de produit de biocontrôle n'a fait qu'augmenter ces dernières années et les connaissances acquises après les premières années d'utilisation ont permis de mieux choisir les produits et de mieux les positionner pour maximiser leur efficacité. Ainsi l'IFT en produit de biocontrôle a pu être réduit à moins de 1 depuis 2017 (sauf en 2021 et 2022 car une attaque d'Otiorhynques s'est déclarée et a nécessité de faire des applications généralisées à une partie significative de la pépinière expérimentale). Ce fut également des années avec un climat atypique (canicules et hiver très doux), favorisant le développement de certains ravageurs.



L'utilisation des biostimulants a également contribué à diminuer l'IFT en produit chimique ces dernières années en limitant certains risques phytosanitaires.

La combinaison des biostimulants, des produits de biocontrôle et de la lutte biologique permet un bon contrôle des bioagresseurs en limitant fortement l'utilisation des produits phytosanitaires chimiques.

En effet, la lutte biologique par apport d'auxiliaires d'élevages a pris une place de plus en plus importante dans la stratégie de protection des cultures de la pépinière du CATE, en particulier sous abris. En extérieur, le contexte paysager avoisinant le site du CATE (forêts, haies, pâturages) permet une entomofaune spontanée suffisante pour une bonne régulation des insectes ravageurs et les lâchers d'auxiliaires d'élevage ne sont pas nécessaires. L'histogramme ci-dessous récapitule le coût des stratégies d'apport d'auxiliaires par m² d'abris et par année.



Depuis 2015 le cout de la lutte biologique par apport sous abris au CATE est compris entre 0.95€ et 1.85€ /m² d'abri. Ces coûts restent relativement élevés. Cependant, ils ne sont pas tout à fait représentatifs de ce que pourrait obtenir un producteur car pour la pépinière du CATE avec sa surface limitée de 2800 m² sous abris, des petits conditionnements d'auxiliaires sont utilisés et ce facteur entraine un surcoût non négligeable de 15 à 30 % en fonction des espèces d'auxiliaires. **Ces références montrent que le cout de la lutte biologique par apport d'auxiliaire d'élevage pour les cultures sous abri non chauffé s'établit en moyenne entre 1€ et 2€/m²/an. Il doit être mieux maîtrisé pour permettre un développement de ces techniques en production.**

Chaque année, le contexte est différent et les ravageurs diffèrent ainsi que leur pression, entrainant des couts variables d'une année sur l'autre sans progression apparente en termes d'économie. Néanmoins les progrès sur la qualité des plantes et sur la maitrise de la stratégie de lutte sont flagrants et les ravageurs des cultures sont de mieux en mieux maitrisés. On observe maintenant une meilleure maîtrise des risques sanitaires par rapport aux premières années de cette transition.

% du coût de la PBI par ravageur	2021	2022	2023	2024	2025	Moyenne
Pucerons	54%	59%	42%	48%	53%	51%
Acarie	33%	17%	30%	19%	15%	23%
Cochenilles	6%	8%	8%	12%	9%	8%
Aleurodes	1%	0%	0%	5%	9%	3%
Thrips	6%	16%	20%	14%	13%	14%
Chenilles	0%	0%	0%	3%	1%	1%
TOTAL (HT)	4 851 €	3 276 €	4 726 €	5 206 €	4 956 €	4 603 €

Nbr d'apport d'auxiliaires par ravageur	2021	2022	2023	2024	2025	Moyenne
Pucerons	83	45	71	85	87	74
Acarie	30	11	22	6	8	15
Cochenilles	11	2	4	5	9	6
Aleurodes	2	0	0	6	8	3
Thrips	15	13	24	19	6	15
Chenilles	1	0	0	12	2	3
TOTAL apport	142	71	121	133	120	117

En 2025 la présence en ravageurs est aussi diversifiée qu'en 2023 et 2024, ce qui explique une répartition plus homogène des dépenses entre les autres ravageurs autre que les pucerons, qui monopolisent à eux seuls environ 50% du coût total de la lutte.

- ➔ La PBI demande encore à être optimisée notamment parce qu'elle reste onéreuse. C'est pourquoi il est primordial de lutter de manière préventive contre les ravageurs pour éviter les apports massifs d'auxiliaire en curatif. De même, il sera également très important de trouver des combinaisons de leviers alternatifs pertinentes pour maîtriser les coûts d'achat des auxiliaires d'élevage qui reste pour l'instant nécessaire pour les cultures d'abris. Les prix de vente des auxiliaires d'élevage ont augmenté de plus de 30% entre 2023 et 2025. Une meilleure valorisation de la biodiversité fonctionnelle spontanée pourrait être une solution.