



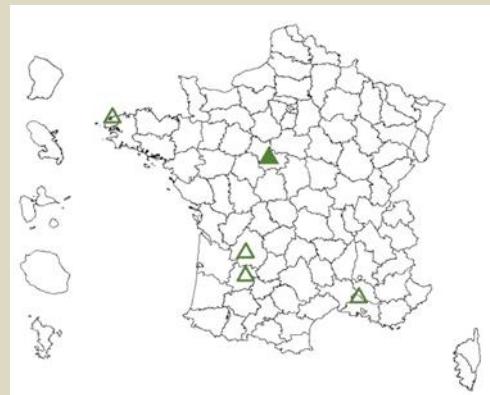
SYSTEME de CULTURE EXPE

à la recherche de systèmes très économes en phytosanitaires

Projet : DEPHY Fraise - Vers une culture biologique intégrée des cultures de fraises sous abris

Site : Légumes Centre Actions

Localisation : Le Riou 41250 Tour en Sologne
 (Latitude : 47.536033 Longitude : 1.4905039000000215)



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

Système DEPHY : IFT 50

Contact : **Annie GENY** (annie.geny@loir-et-cher.chambagri.fr)

Fraise remontante hors sol en protection biologique intégrée

Site : en station d'expérimentation

Durée de l'essai : 2013 à 2018

Situation de production : culture hors sol sous tunnels 4 m rehaussés

Espèce : fraises

Conduite : Protection Biologique Intégrée

Circuit commercial : long

Dispositif expérimental : 2 tunnels de 200 m² chacun. Un en Protection Biologique Intégrée, un en protection phytosanitaire conventionnelle.

Système de référence : le tunnel en conduit en conventionnel.

Type de substrat : tourbe / écorce

Origine du système

Les fraises remontantes produites en été sont exclusivement cultivées en jardins suspendus. L'essai a été conduit dans un système de production représentatif de la région sous tunnels 4 m rehaussés et sur sol bâché. Au démarrage du programme, les interventions phytosanitaires se multipliaient sans résoudre les problèmes liés à la présence de ravageurs. Les pucerons et l'oïdium en particulier sont les bioagresseurs les plus problématiques sur fraises remontantes. Proposer aux producteurs des méthodes de protection alternatives s'imposait.

Le système testé combine la lutte biologique avec des mesures prophylactiques pour la gestion des ravageurs. L'oïdium est traité de façon raisonnée.

Objectif de réduction d'IFT

50 %

Par rapport au système de référence
 « IFT100 » testé sur le site

Mots clés

Protection Biologique Intégrée

- Auxiliaires - Produits de biocontrôle - Prophylaxie

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

« Dans ce système, les observations régulières des populations de ravageurs et auxiliaires sont primordiales afin de raisonner chaque intervention qu'elle soit phytosanitaire ou biologique. L'objectif est double, gagner en efficacité et ne pas alourdir les charges de production de façon inconsidérée. Une phase d'apprentissage est donc incontournable. Au terme de 5 années d'expérimentation, différentes stratégies ont pu être proposées aux producteurs. Un réseau FERME a même pu être mis en place. » *Annie GENY*

Caractéristiques du système

Succession culturelle :



Structure : culture en jardins suspendus sous tunnels 4 m rehaussés.

Type de substrat : 60 % écorce de pin compostée, 40 % de tourbe

Types de plants : plantation en plants frigos racines nues.

Mode d'irrigation : fertirrigation par gaines d'arrosage munies de capillaires.

Entretien du sol : les sacs de culture sont posés sur gouttières reposant sur piquet à 1.3 m du sol. Ces gouttières peuvent être aussi suspendues mais dans les deux cas, le sol est recouvert d'une toile tissée noire. Des graviers sont déposés dans l'espace séparant chaque tunnel .

Interculture : vide sanitaire entre 2 cultures sans intervention chimique.

Infrastructures agro-écologiques : présence de haies arbustives près des structures.



Culture de fraises hors-sol sous tunnel
(crédit Photo LCA 41)

Objectifs du système

Les objectifs poursuivis par ce système sont de 4 ordres :

Agronomiques	Maîtrise des bioagresseurs	Environnementaux	Socio-économiques
Rendement <ul style="list-style-type: none">- Rendement commercialisable équivalent au conventionnel (400 à 600 grammes/plant)	Maîtrise des maladies <ul style="list-style-type: none">- Réduction des pertes commerciales liées à l'oïdium. Au début du projet, la perte commerciale générée pouvait atteindre 80% de la production à la récolte (août ou septembre).	IFT <ul style="list-style-type: none">- Réduction de 50 % de l'IFT total par rapport à la parcelle de référence	Temps de travail <ul style="list-style-type: none">Pas de temps de travail supplémentaire sauf celui nécessaire aux apports d'auxiliaires.
Qualité <ul style="list-style-type: none">- Qualité des fruits (attractivité, brillance..) améliorée.- Qualité organoleptique équivalente au conventionnel (goût, texture, tenue du fruit après cueillette).	Maîtrise bioagresseurs aériens <ul style="list-style-type: none">- 0 dégâts sur fruits causés par thrips ou drosophile.- 0 pertes de rendement causées par pucerons ou acariens tétranyques. Tolérance présence acariens et pucerons.- 0 tolérance tarsonèmes.	Toxicité des produits <ul style="list-style-type: none">- Utilisation des produits les moins toxiques, à la fois pour le consommateur et la faune auxiliaire, lorsque le choix est possible, pour le même effet.	Coût de la stratégie <ul style="list-style-type: none">Le coût de la protection contre les ravageurs ne doit pas dépasser 1€/m².

L'objectif premier de ce système de production est la **réduction de l'usage des produits phytosanitaires chimiques de 50%**. Cependant dans un souci de maintenir une production de fraises remontantes sur un cycle de production long, du printemps jusqu'à l'automne, il s'est avéré impératif de s'intéresser à la rentabilité économique de chaque système. Le **maintien du rendement commercial et de la qualité des fruits** deviennent alors deux éléments importants.

Résultats sur les campagnes de 2013 à 2017

> Maîtrise des bioagresseurs

Le code couleur traduit le niveau de satisfaction des résultats vis-à-vis des objectifs cités précédemment. Vert = résultats satisfaisants, orange = résultats moyennement satisfaisants, rouge = résultats insatisfaisants.

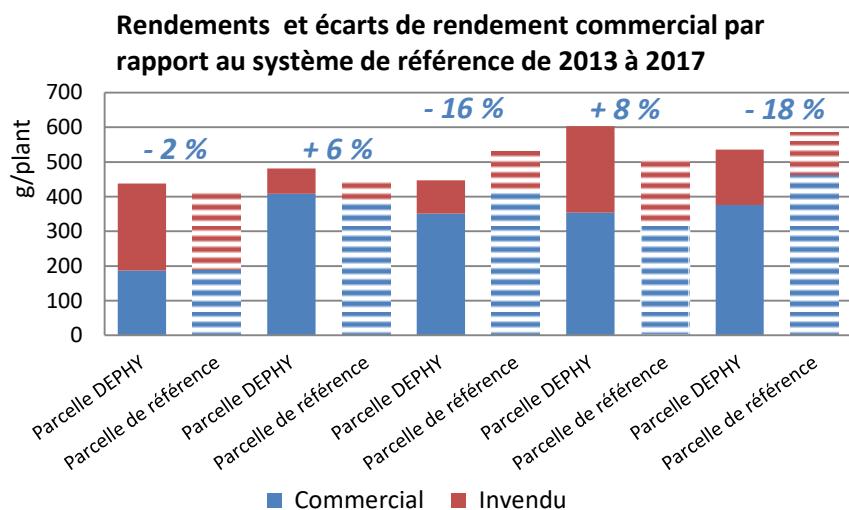
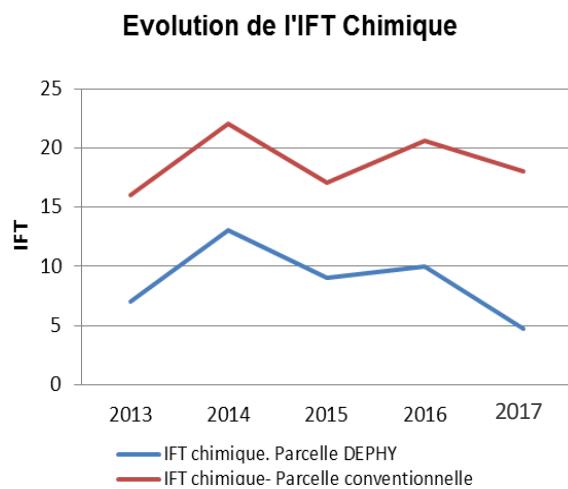
Bioagresseurs		2013	2014	2015	2016	2017	Satisfaction globale (5 ans)
Maladie	Oïdium	Orange	Orange	Orange	Red	Orange	Red
Ravageurs	Acariens	Green	Green	Orange	Orange	Green	Green
	Drosophile	Absence	Absence	Absence	Absence	Red	Red
	Pucerons	Orange	Green	Red	Red	Orange	Orange
	Thrips	Orange	Red	Orange	Green	Green	Orange

Dans ce système, l'**oïdium** reste un des problèmes majeurs. Face au manque d'efficacité des stratégies basées sur les produits de biocontrôle, le nombre d'application chimique a même augmenté entre 2013 et 2016. Depuis l'homologation en 2015 d'un fongicide chimique très efficace, le Luna sensation, il est possible de mieux contrôler la maladie avec peu de traitements. Ce produit n'a pas été appliqué en 2017 d'où la performance très mitigée du système.

Au terme de cette 5^{ème} année d'essai, la stratégie de protection contre les ravageurs s'oriente vers des apports d'*Amblyseius cucumeris* en sachet sur **thrips**, de *Chrysoperla carnea* pour gérer toutes les espèces de **pucerons**, et de *Phytoseiulus persimilis* pour les **acariens**. Aucun auxiliaire n'est actuellement disponible contre *Drosophila suzukii*, mais des mesures prophylactiques permettent de réduire considérablement les dégâts. Dans ces essais, aucune attaque de tarsonèmes n'a été constatée.

> Performances

Sur ces cultures longues, de mars à octobre, notre objectif de réduction de l'IFT de 50 % est atteint les 3 dernières années d'expérimentation.



En 2017, le **coût** de la stratégie PBI s'est élevé à 1,4 €/m² soit **5,07 fois plus élevé que la stratégie conventionnelle**. Le coût de cette stratégie excède donc nettement, le coût fixé dans les objectifs de part **l'augmentation des temps de travaux** et du coût des auxiliaires.

En terme de **rendement**, les performances du système sont **globalement satisfaisantes**. Cependant les **performances varient** en effet de **façon importante** selon les années selon la pression des bioagresseurs. La pression ravageurs et surtout oïdium est très dépendante des conditions climatiques.

Des écarts sur le rendement commercial entre le système DEPHY et le système conventionnel sont relevés. Par exemple, l'année 2016 a conduit à une amélioration du commercial en DEPHY de +8 % et l'année 2017 à une perte de 18 %. En moyenne sur les 5 années d'expérimentation, le système conduit à un abaissement du potentiel de rendement commercialisable de 6 %. Les deux systèmes conduisent à une production de qualité équivalente (visuelle et organoleptique).

Zoom sur le raisonnement des interventions selon les observations et la météo

Le suivi des auxiliaires et ravageurs est réalisé chaque semaine. Les observations permettent de quantifier les populations et de suivre leur évolution d'une semaine sur l'autre. Ces données complétées par le suivi des prévisions météorologiques permettent d'ajuster et de décaler certaines interventions. L'IFT évolue peu mais les traitements sont plus efficaces notamment contre pucerons et acariens. La faune auxiliaire prise en compte dans le choix des applications est mieux respectée. Les Orius et les chrysopes sont plus fréquemment rencontrés dans le système.

La protection contre l'oïdium est dorénavant raisonnée. Les travaux de modélisation engagés par le CTIFL ont abouti à une meilleure connaissance de cette maladie. Sachant que le développement du champignon est bloqué au delà de 28°C, la protection est allégée lors des fortes chaleurs estivales en dehors des périodes à risques. Jusqu'à présent, la protection était systématique tous les 10 jours.

Transfert en exploitations agricoles

Cette expérimentation a eu un impact important dans les exploitations de la région puisque 90 % des surfaces de fraises remontantes hors sol sont, depuis 2017, conduites en Protection Biologique Intégrée avec apports d'auxiliaires du commerce. Au début du projet, seul un exploitant pratiquait quelques apports en cas de non contrôle des populations de ravageurs, thrips notamment.

Ces travaux ont permis d'élaborer différentes stratégies que chaque producteur affine en fonction de ses sensibilités avec l'appui de la Chambre d'Agriculture du Loir-et-Cher. Le coût des stratégies PBI et l'incertitude sur les résultats restent cependant insatisfaisants. La protection est la plupart du temps mise à mal dès début août lorsque les populations de thrips deviennent incontrôlables et le risque d'apparition de la drosophile trop important. La majorité des producteurs choisissent alors de stopper la PBI par l'application de matières actives insecticides non compatibles et perdent le bénéfice des apports à long terme. D'autres préfèrent carrément arrêter la culture et arracher leurs fraisiers.

Le réseau DEPHY Ferme qui a vu le jour en janvier 2017 permettra aux exploitants d'avoir un meilleur suivi des populations ravageurs - auxiliaires et un raisonnement plus approfondi sur leurs stratégies PBI.

Pistes d'améliorations du système et perspectives



Des pistes d'améliorations techniques de ce système de culture ont été identifiées. Les objectifs sont d'abaisser les coûts de la Protection Biologique et d'améliorer l'efficience des auxiliaires du commerce apportés.



- Ajuster encore plus les stratégies aux risques ravageurs. Des connaissances sur le repérage des zones d'entrée des thrips et Drosophile sous les tunnels sont à approfondir. Le lien avec les conditions climatiques et l'environnement proche restent à creuser.
- S'appuyer sur la faune indigène, Orius, Syrphes, parasitoïdes. Leur respect et le passage à un système de culture plus favorable (enherbement sous gouttières ou autre...) deviennent indispensables. Le respect de ces auxiliaires naturels implique un choix rigoureux des matières actives utilisées y compris en biocontrôle. La compatibilité avec les auxiliaires doit être établie.
- Tester des variétés plus tolérantes aux bioagresseurs aériens et à l'oïdium. Ces variétés doivent aussi répondre aux exigences du commerce (tenue au transport) et du consommateur (goût).

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 **Annie Gény**,
Légumes Centre Actions

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.

Prophylaxie

Vide sanitaire entre 2 cycles de culture

Aération contrôlée des cultures

Maladie cible:
Oïdium

Produits de biocontrôle

Stratégie alternative : Bastid, Armicarb, Cosavet DF, Essen'ciel

Objectifs :

- Eviter l'installation de l'oïdium
- Mise au point d'un outil d'aide à la décision

Lutte chimique

Traitements raisonnés

Leviers

Principes d'action

Enseignements

Biocontrôle

Etablir des stratégies de protection alternative en utilisant des produits de biocontrôle.

Cette stratégie alternative implique des interventions plus fréquentes qu'avec les applications de matières actives conventionnelles . Son efficacité est moindre.

Lutte chimique

Des traitements chimiques conventionnels complètent la protection alternative.

L'efficacité de ces molécules bien qu'imparfaite est supérieure à celle des molécules utilisées en biocontrôle.

OAD

L'objectif est l'élaboration d'un modèle de prévision de risques de l'oïdium pour mieux raisonner les traitements. Deux modèles sont en phase d'élaboration.

La mise au point de ces modèles a nécessité de gros travaux de recherche sur l'oïdium. Le champignon est bloqué à partir de 28°C d'où l'allégement de la protection lors des fortes chaleurs.

Le modèle n'a pas permis de réduire la cadence de traitement. Dans certains cas seulement, le premier traitement a été retardé. La prise en compte de certains paramètres (courants d'air..) pourrait être intéressante.

Prophylaxie

Partir d'un inoculum nul en début de culture grâce au vide sanitaire, et créer un environnement moins favorable à l'oïdium avec l'aération.

L'automatisation des aérations s'est avérée une évolution intéressante car elle a permis une meilleure régulation des températures sans générer des entrées d'air froid importantes.



Oïdium sur feuillage de fraisiers (crédit photo CTIFL)



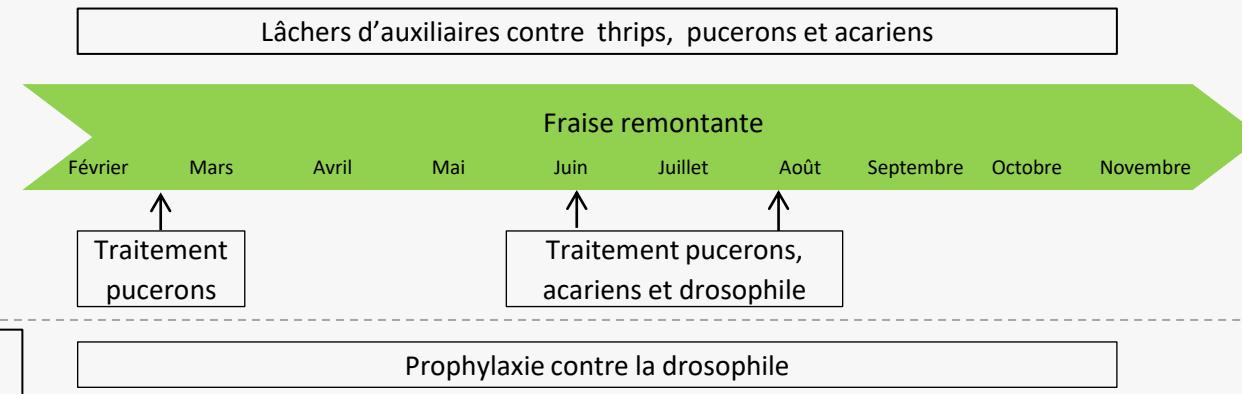
Stratégie de gestion des ravageurs

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.

Lutte biologique

Lutte chimique

Prophylaxie



Leviers

Principes d'action

Enseignements

Selon les souches de **pucerons**, l'efficacité des parasitoïdes est très variable. Utilisation de *Chrysoperla carnea*, auxiliaire généraliste et vorace à la dose de 1 larve/plant, avec renouvellement si besoin.

Lâchers d'auxiliaires

Contre **thrips**, apports d'*Amblyseius cucumeris* à raison d'un sachet pour un ou deux mètres linéaires, renouvelés toutes les 4 à 5 semaines.

Contre les **acariens tétranyques**, 1 ou 2 lâchers de *Phytoseiulus persimilis* sont réalisés à 1 semaine d'intervalle.

Lutte chimique

Application de traitements phytosanitaires conventionnels en cas de non contrôle des ravageurs et de risques importants de perte économique.

Prophylaxie

- Vider les serres entre deux cultures.
- Récolter les fruits régulièrement (tous les 3-4 jours).
- Récolter la totalité des fruits y compris les déchets.
- Mettre en place une solarisation des déchets.

Les parasitoïdes du commerce ne sont plus employés car peu efficaces sur pucerons. La présence de bactéries symbiotiques dans les pucerons est l'explication la plus probable à cette inefficacité (thèse sur le sujet en cours à l'INRA de Rennes).

Avec *A. cucumeris* en sachets le coût de la lutte contre thrips se limite à 0,6 €/m². Ces auxiliaires permettent de limiter les dégâts sur fruits et réduire le recours aux produits chimiques de synthèse. L'auxiliaire est difficile à observer lors des comptages.

La PBI nécessite une bonne connaissance des auxiliaires et des ravageurs avec suivi régulier des populations. Elle abaisse les populations d'acariens et pucerons à des niveaux satisfaisants sans les éradiquer, d'où l'arrivée d'auxiliaires indigènes (*Orius*, syrphes, parasitoïdes...).

L'emploi de molécules compatibles avec les auxiliaires est indispensable. En dernier recours, les interventions chimiques sont raisonnées en fonction des populations en présence (ravageurs et auxiliaires).

La prophylaxie, associée à une protection chimique aux premiers dégâts constatés, permet de réduire considérablement les dégâts liés à *Drosophila suzukii*. La situation est cependant parfois mal maîtrisée et les récoltes doivent alors être stoppées. Créer un vide sanitaire est indispensable mais insuffisant sans traitement des structures. Ce vide n'empêche pas l'arrivée précoce des ravageurs.



Syrphes sur fraises
(Crédit photo LCA)