

## Système DEPHY EXPE - CMO - FragaSyst

Lutte biologique par introduction

Régulation biologique et biocontrôle

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**CMO fraises**

**Réduction de  
100% de l'IFT  
hors biocontrôle**

Objectif de réduction visé

## Présentation du système

### Conception du système

La variété **Gariguette** est la plus représentative des variétés de fraisier cultivées en France, en particulier sur le créneau précoce du début du printemps. Les contraintes de cette culture fragile et les bioagresseurs majeurs sont actuellement l'oïdium, les pucerons et les thrips. Des outils et moyens de lutte alternatifs existent, cependant leur efficacité est parfois aléatoire et leur coût souvent élevé. Les avancées obtenues lors de ce premier projet sont les bases pour concevoir le nouveau système mis en place. L'objectif dans le cadre du projet FragaSyst est de combiner ces bases avec d'autres solutions innovantes.

#### Mots clés :

Fraisier - Pucerons - Thrips - Plantes de services - Biocontrôle

### Caractéristiques du système

Situation de production : Hors sol sous serre verre chauffée

Espèces : Fraise

Gestion de l'irrigation : Goutte à goutte avec gestion par ordinateur

Fertilisation : Apport avec l'irrigation

Gestion du sol/des adventices : Bâchage renouvelé tous les ans

Circuit commercial : Long

Infrastructures agro-écologiques : Présence de jardinières de triticales (plantes relais pour les parasitoïdes et prédateurs de pucerons) et de plantes fleuries (ressources en pollen, nectar, proies)

Gestion du climat : Gestion par ordinateur climatique et système de sondes, chauffage et ventilation selon les besoins de la culture à chaque stade de son développement

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : 7 kg / m<sup>2</sup> minimum</li> <li>Qualité : Pas de critère de qualité en dehors du rendement commercial</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Réduction de 100% de l'IFT hors produit de biocontrôle</li> </ul>
Maitrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maitrise des maladies :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Oidium : pas de fruits touchés</li> </ul> </li> <li>Maitrise des ravageurs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Pucerons : moins de 4% des plants touchés</li> <li>Thrips : moins de 1 thrips / fleur, pas de dégâts sur fruits</li> <li>Acarien tétranyque : moins de 12% de feuilles touchées, pas de toiles</li> </ul> </li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Au moins identique à la référence (<a href="#">DEPHY Fraise 2013-2018</a>) ;évaluation du surcoût engendré par les nouveaux leviers</li> <li>Temps de travail : Identique au temps de travail de la référence (<a href="#">DEPHY Fraise 2013-2018</a>)</li> </ul>

### Stratégies mises en œuvre :

#### 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.

Leviers	Principes d'action
Plantes de service	Ressources alimentaires alternatives pour les auxiliaires (pucerons non hôtes du fraisier, pollen, nectar)
Auxiliaires	Prédateurs de thrips (O. laevigatus, N. cucumeris, A. swirskii), de tétranyques (N. californicus, P. persimilis) et de pucerons (syrphes, chry: coccinelles)
Produits de biocontrôle et à action physique	Action de contact sur les foyers de pucerons et d'acariens tétranyques

#### 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.

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Soufre sublimé	Action fongicide de contact	Permet une protection de fond
Soufre mouillable, bicarbonate de potassium, huile essentielle d'orange douce	Action fongicide de contact	Permet de contenir la pression en début d'attaque
Fongicide de synthèse	Action fongicide	Permet de contenir des attaques plus fortes, mais parfois insuffisant quand champignon

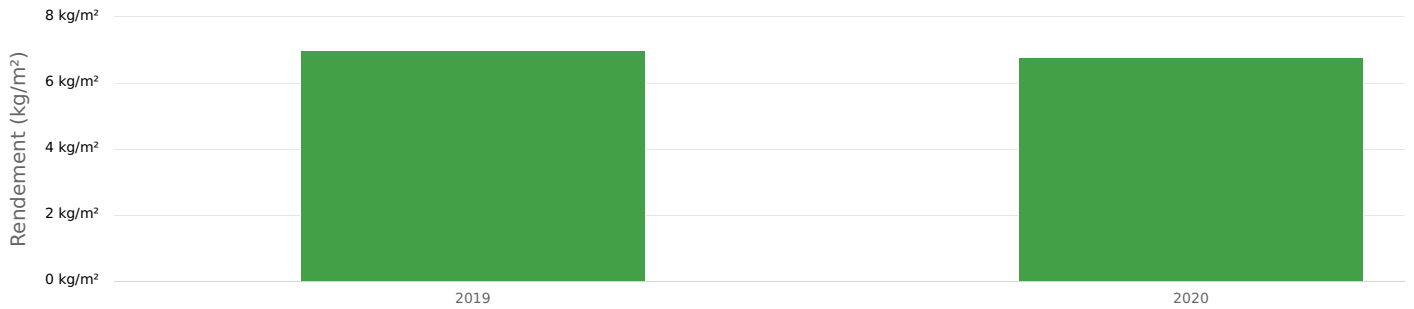
### Maitrise des bioagresseurs

	Pucerons	Oidium
2019	Red	Green
2020	Yellow	Green
2021	Yellow	Green
2022	Green	Green
2023	Yellow	Green

Les bioagresseurs les plus problématiques sur ce site sont les pucerons et l'acarien tétranyque. Le contrôle des pucerons par des produits de biocontrôle est souvent décevant, le mode d'act voraces. En ce qui concerne le tétranyque, le climat de la fraise provoque une cinétique de développement explosive de ce bioagresseur, que les auxiliaires n'arrivent pas à rattraper. Les produits

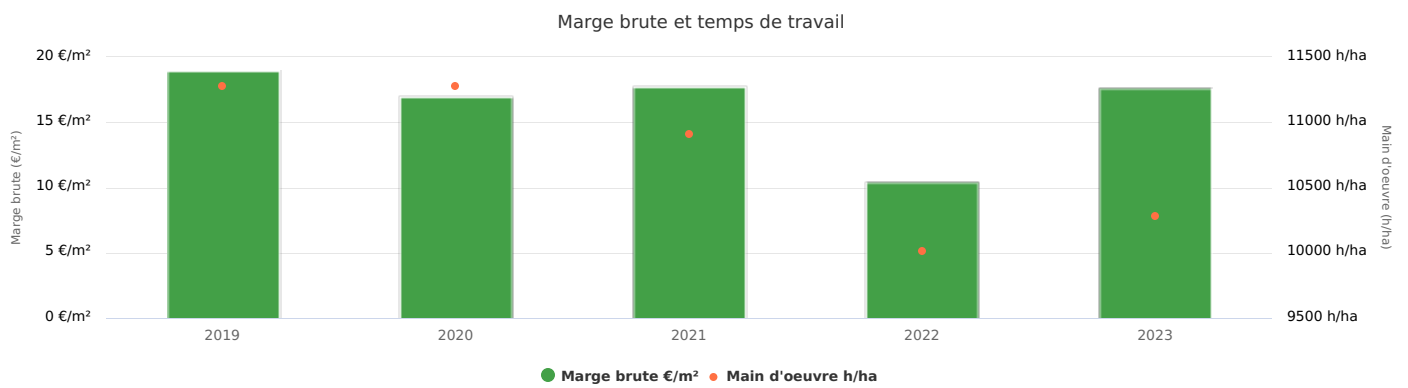
### Performances du système

Performance agronomique



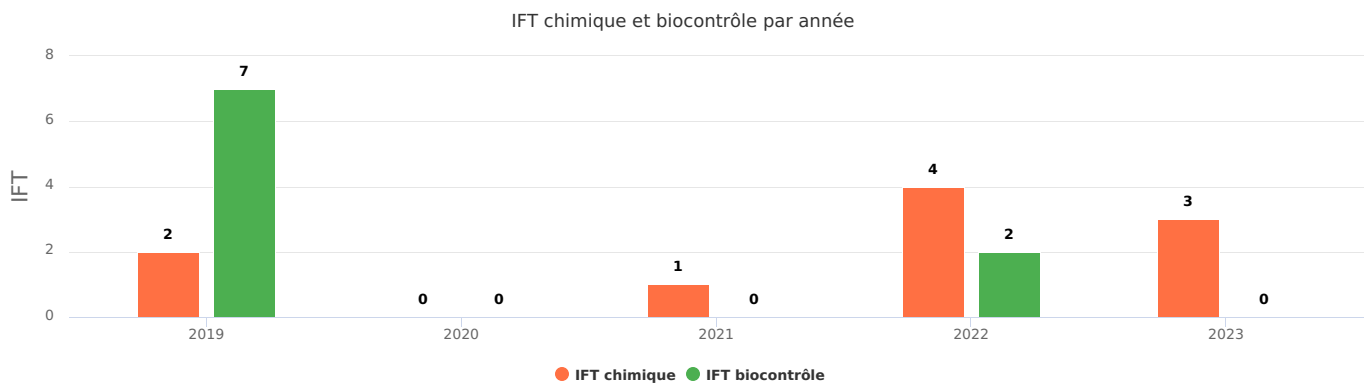
Le rendement n'a pas atteint l'objectif de 7 kg / m² sur 2022 et 2023 pour des raisons non sanitaires (utilisation moindre du chauffage, schéma cultural différent). Les bioagresseurs rencontrés n'ont

Performance économique



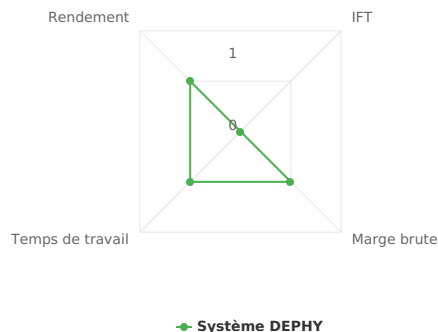
La marge brute a été beaucoup plus impactée par la baisse du rendement et la hausse du coût de la main d'oeuvre que par des raisons sanitaires. Le moindre rendement explique le moindre nor

Performance environnementale



L'objectif du projet d'atteindre un IFT de 0 hors produits de biocontrôle n'a pu être respecté qu'une seule année, en 2020. Sur les autres saisons, la pression oïdium et / ou puceron a amené le pr

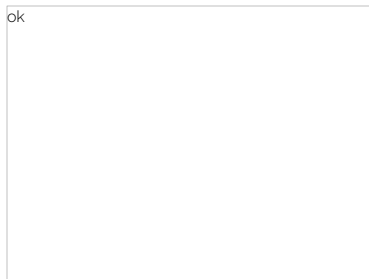
## Evaluation multicritère



Lecture du graphique : tous les points qui se situent sous la ligne "1" n'atteignent pas l'objectif fixé, tous les points sur ou au-dessus de "1" l'ont atteint.

Le rendement, les temps de travaux et la marge brute sont peu impactés par les leviers testés (lutte biologique en particulier), mais l'objectif principal d'un IFT = 0 hors produits de biocontrôle n'a

### Zoom sur les plantes de service ▲



En complément de plantes relais (céréales), permettant d'accueillir des hôtes ou des proies alternatives pour les auxiliaires parasitoïdes et pré surface cultivable. Certaines plantes n'ont finalement pas montré d'intérêt particulier pour les auxiliaires dans ce contexte (vesce, phacélie, bot

### Transfert en exploitations agricoles ▲

Certaines stratégies ont été adoptées par les agriculteurs au cours du projet : lutte biologique contre les thrips, produits de biocontrôle contre l'oïdium et les pucerons. Il reste néanmoins encore (nouveaux auxiliaires commercialisés, doses différentes...).

L'exploitation des auxiliaires indigènes, parfois très efficaces, devra également être mieux appréhendée. Dans ce cadre, les plantes de service pourront être un levier intéressant, pour améliorer l'ir effet, il est nécessaire d'envisager un travail de préparation en amont de leur part (semis, définition de leur emplacement dans les serres...) et en cours de culture (entretien) qui ne devra pas être ve

## Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Comme évoqué précédemment, certains bio-agresseurs sont maintenant mieux gérés, comme le thrips. Mais il reste encore des problématiques majeures à résoudre, présentes de puis le dé nouveaux leviers (utilisation des UV-C contre l'oïdium avec de nouveaux matériels plus performants, lutte biologique contre les pucerons avec des souches plus adaptées et efficaces que les soi

## Productions associées à ce système de culture

---

### Contact



**Roselyne SOURIAU**

Pilote d'expérimentation - Saveol

✉ [roselyne.souriau@saveol.com](mailto:roselyne.souriau@saveol.com)



## Projet FragaSyst

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Création de systèmes agro-écologiques de production de fraises de printemps hors sol visant l'IFT zéro et maintenant la rentabilité économique des exploitations**

Nom de l'ingénieur réseau

**6**

Date d'entrée dans le réseau

**6**

Période

**2018-2023**

### Résumé du projet

Le projet FragaSyst consiste à co-construire des systèmes agro-écologiques et économiquement performants pour produire des fraises en France. Dans un schéma de reconception de systèmes, cinq partenaires, complémentaires et représentatifs des principales régions de production de fraises, vont oeuvrer à la combinaison de leviers agronomiques et environnementaux au sein d'un dispositif en « observatoires pilotés ».

### Présentation du projet

### Enjeux et objectifs

Avec près de 2 kg consommés par personne et par an, la fraise est très appréciée des Français. Elle renvoie à la fois l'image d'un aliment « plaisir » et d'un aliment bénéfique pour la santé. Bien que plébiscitée pour ses bienfaits, elle a fait l'objet ces dernières années d'une mauvaise publicité lui reprochant à la fois le nombre important de traitements phytosanitaires réalisés et la présence de résidus interdits par la législation française. Les producteurs ainsi que la filière n'ont pas attendu ces critiques pour réagir. À l'initiative des producteurs de fraises et dans le but d'**assurer la compétitivité de la filière**, des travaux ont été amorcés, notamment au sein du

[projet DEPHY Fraise \(2013-2018\)](#)

), afin de proposer aux consommateurs un **produit de qualité**, attrayant et compétitif mais aussi respectueux de l'humain et de l'environnement.

En s'appuyant sur les acquis déjà obtenus au cours du précédent projet DEPHY Fraise, ce projet vise le double objectif de faire évoluer les systèmes de production actuels vers des **systèmes de production de fraise hors-sol agro-écologiques** - n'utilisant des pesticides de synthèse qu'en ultime recours pour s'approcher de l'IFT 0 - tout en **garantissant une rentabilité économique de la production**. Le projet FragaSyst se focalisera sur le **créneau "fraises de printemps"**, sur lequel le marché est le plus porteur (80% des volumes de fraises produits en France).

### Stratégies testées

Le projet rassemble cinq partenaires, trois stations d'expérimentation (Aprel, Invenio et CA41) et deux coopératives agricoles (CMO et Rougeline). Au total, chaque année, **six parcelles de fraises** de printemps situées dans les principales régions de production de fraises (Sud-Ouest, Bretagne, Centre, PACA), et représentatives des différents abris et conduites culturales, seront étudiées.

Sur chaque parcelle, dans une démarche de boucle d'amélioration continue, des leviers agronomiques et environnementaux innovants seront combinés et évalués par rapport à l'ensemble des bioagresseurs du fraisier au sein d'un dispositif en observatoires pilotés. Les leviers innovants pouvant être combinés sont :

- Les **solutions de biocontrôles** qui constituent le socle des stratégies avec les apports d'auxiliaires des cultures et les applications de produits de biocontrôles homologués sur fraisier.
- Le **matériel végétal** avec introduction de variétés tolérantes à un ou des bioagresseurs au système.
- Le **levier biodiversité** rassemble à la fois les aménagements dans les serres, comme l'enherbement du sol des abris afin d'améliorer l'hygrométrie, et la présence des auxiliaires indigènes ainsi que la mise en place de plantes relais vis à vis des pucerons.
- Le **levier lumière**, notamment avec les UVC comme stimulateur des défenses naturelles de la plante.
- Le **levier fertigation**, la cadence d'arrosage et la teneur en éléments nutritifs notamment l'azote ont un impact sur la sensibilité des plantes aux bioagresseurs ainsi que sur le développement et la reproduction des ravageurs.

Les leviers mobilisés au sein de chaque parcelle devront permettre de maîtriser les bioagresseurs, de préserver voire de permettre le développement des auxiliaires (naturels et introduits), de ne pas utiliser de pesticides de synthèse et de maintenir la rentabilité économique des systèmes.

### Résultats attendus

Le projet FragaSyst permettra, au bout de six ans, d'**identifier la combinaison de leviers** la plus adaptée à chaque parcelle étudiée pour répondre aux objectifs du projet. Si ces buts sont atteints, la filière fraise aura alors des solutions pour répondre aux attentes sociétales de respect de l'environnement et de la santé humaine mais aussi à celles des producteurs, de leurs salariés et des consommateurs.

## Productions du projet



[Présentation FRAGASYST -  
Création de systèmes agro-  
écologiques de production de  
fraises de printemps hors-sol  
visant l'IFT zéro et maintenant la  
rentabilité économique des  
exploitations](#)



[Présentation webinaire DEPHY  
EXPE projet FragaSyst - Favoriser  
la régulation naturelle des  
bioagresseurs par la faune  
auxiliaire](#)

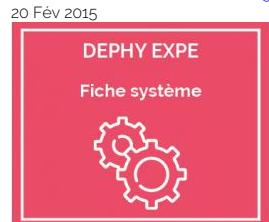
:



Cultures légumières  
[Protection biologique en production de fraises](#)



Cultures légumières  
[Fraise Sud-ouest : Protection biologique intégrée](#)



Cultures légumières  
[Fraise hors sol chauffé en protection biologique intégrée](#)  
20 Mai 2019



Cultures légumières  
[Les pucerons en culture de fraiser sous abris](#)  
01 Jan 2014



### Partenaires du projet



### Contact



Marion TURQUET

Porteur de projet - INVENIO

✉ [m.turquet@invenio-fl.fr](mailto:m.turquet@invenio-fl.fr)

☎ 05 53 80 39 33



### Site APREL - FragaSyst

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

**Bouches du Rhône** Localisation

#### Caractéristiques du site

Les essais sur fraise sont mis en place sur une exploitation en Provence qui pratique la Protection Biologique Intégrée (PBI) depuis de nombreuses années. Des essais y sont menés par l'APREL (Association Provençale de Recherche et d'Expérimentation Légumière) depuis 2010 pour mettre au point des stratégies de PBI afin de pouvoir proposer aux producteurs des solutions de protection efficaces et économes en produits de synthèse. Les stratégies testées ciblent particulièrement le puceron, principal ravageur de la fraise. La forte implication du producteur dans les essais permet de faire rapidement évoluer les solutions évaluées et de tester leur efficacité en conditions réelles de production. C'est donc tout naturellement que ce site a été choisi pour intégrer ce projet.

#### Conditions culturales ▲

Climat	Substrat
<p>Climat méditerranéen</p> <p>Moyenne des températures enregistrées dans la serre de 2013 à 2018 sur la période de début janvier à fin juin :</p> <p>Température moyenne : 17,2°C</p> <p>Température minimum : 11,4°C</p> <p>Température maximum : 31,1°C</p>	<p>Fibres de coco</p>

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Concernant les maladies : Il existe des risques très importants vis-à-vis de l'oïdium *Podosphaera aphanis* notamment pour les variétés Dream et Gariguettes qui y sont sensibles, et des risques concernant la pourriture grise *Botrytis cinerea*.

Concernant les ravageurs : Il existe des risques très importants vis-à-vis des pucerons (diversité d'espèces à gérer), importants vis-à-vis des thrips *Frankliniella occidentalis* et des acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*). Les risques sont plus limités vis-à-vis de *Drosophila suzukii* (production précoce mars à juin).

#### Contexte socio-économique ▲

L'essai est mis en place dans une exploitation des Bouches-du-Rhône. La région Sud Provence-Alpes-Côte-d'Azur est la deuxième région productrice de fraise. La majorité de la production

se fait sous abris.

### Contexte environnemental ▲

Le système testé (culture hors-sol sous serre multi-chapelles plastique) est représentatif des systèmes de culture de la région.

La culture hors-sol est en progression et la protection biologique intégrée se développe de plus en plus. L'objectif est d'obtenir un bon contrôle des ravageurs et une production de qualité.

## Systemes testés et dispositif expérimental

Système DEPHY EXPE (- 100 % IFT hors biocontrôle)

- Années début-fin expérimentation : 2018-2023
- Espèce : Fraise
- Conventionnel
- Hors sol, abri chauffé
- 3600 m<sup>2</sup>
- Circuit commercial : Court
- Leviers majeurs :
  - Lâchers d'auxiliaires
  - Produits de biocontrôle
  - Plantes de service

### Dispositif expérimental

*Description du dispositif expérimental* - Le dispositif expérimental est constitué d'une serre multichapelles plastique de 3 600 m<sup>2</sup>. Trois variétés sont cultivées dans la même serre : Dream, Gariguette et Ciflorette.

Ces trois variétés sont suivies indépendamment afin de faire évoluer les stratégies en fonction de la situation sanitaire de chacune d'elles. Cette surface d'expérimentation est donc directement représentative de la plupart des parcelles de production.

Trois lignes de plantes relais sont disposées dans la serre sous les gouttières de culture. Chaque ligne mesure environ 30 m de longueur.

Il n'y a pas de répétition du système. Le [précédent projet EXPE Fraise](#) sert de référence pour les indicateurs agronomiques et socio-économiques

### Suivi expérimental ▲

Des observations sont réalisées chaque semaine sur 25 plants par système. Les observations sont faites sur le terrain avec une loupe de poche. Concernant les bioagresseurs et auxiliaires, une fleur, un fruit blanc, une jeune feuille, une vieille feuille, une hampe et le cœur du plant sont observés par plant.

Sur l'ensemble des organes observés de la plante, les populations de ravageurs (pucerons, acariens tétranyques, aleurodes) et auxiliaires (momies, larves de syrphes, de coccinelles, de chrysopes) sont estimées selon des classes. Sur fleur sont comptés les thrips adultes et larves. Les espèces de pucerons sont identifiées par plant.

Pour les maladies (oidium et botrytis), la présence ou absence de la maladie est notée sur l'ensemble de la plante et la localisation des organes touchés est renseignée.

L'ensemble des interventions réalisées sur la parcelle est enregistré.

### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Mise en place de plantes relais afin d'attirer les auxiliaires des pucerons (parasitoïdes et prédateurs)

Les plantes relais sont des plants de céréales (avoine) sur lesquels des pucerons des céréales *Rhopalosiphum padi* et *Sitobion avenae* sont inoculés. Ces plantes relais sont installées sous les gouttières de plantation les fraisiers et mis en place 2 mois avant la plantation des fraisiers. L'objectif étant que les pucerons des céréales soient présents avant les pucerons sur les fraisiers afin d'attirer les auxiliaires indigènes très précocement dans la serre.

#### La parole de l'expérimentateur :

La principale difficulté en culture de fraisières est la protection contre les pucerons. La mise en place d'une stratégie de protection de biocontrôle efficace doit passer par une combinaison d'outils dont les auxiliaires et les produits de biocontrôle. C'est là l'enjeu des travaux menés dans le cadre du projet FragaSyst. La biodiversité fonctionnelle favorisée par l'installation de plantes relais au sein des abris constitue un moyen supplémentaire et peu coûteux d'améliorer la protection. Les essais se concentrent également sur ce levier déjà travaillé par l'APREL dans

[le projet DEPHY EXPE Fraise de 2013 à 2018](#)

et qui a donné des résultats intéressants en termes d'attraction d'ennemis naturels indigènes.

## Productions du site expérimental

---

### Galerie photos



[Fraises hors-sol et plantes relais](#)



[Fraises hors-sol](#)



[Fraises - Système DEPHY EXPE  
APREL](#)

### Contact



**Anthony GINEZ**

Pilote d'expérimentation - APREL

✉ [ginez@aprel.fr](mailto:ginez@aprel.fr)

☎ 04 90 92 35 70

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SYSTÈME DEPHY EXPE - CMO - FRAGASYST](#)



### Système DEPHY EXPE - APREL - FragaSyst

Lutte biologique par introduction

Lutte biologique via substances naturelles et microorganismes

Régulation biologique et biocontrôle

 [PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**APREL**

**-100% IFT hors biocontrôle**

Objectif de réduction visé

#### Présentation du système

### Conception du système

La protection sanitaire du fraisier est difficile car cette culture est confrontée à de nombreux bioagresseurs : insectes (pucerons, thrips, *Drosophila suzukii*, acariens et champignons (oïdium et *Botrytis*). Dans un objectif de réduction des traitements phytosanitaires de synthèse, des stratégies de Protection Biologique Intégrée (PBI) se développent mais donnent des résultats insuffisants notamment en matière de gestion des pucerons et de l'oïdium.

Le site de l'APREL (Association Provençale de Recherche et d'Expérimentation Légumière) a déjà été suivi dans le cadre du [projet DEPHY EXPE Fraise \(2013-2018\)](#)

. Les avancées obtenues lors de ce premier projet sont prises en compte pour concevoir un système permettant d'améliorer l'efficacité des stratégies de PBI tout en poursuivant la réduction des traitements. Des stratégies centrées sur l'utilisation de nouveaux auxiliaires, de produits de biocontrôle et de la biodiversité fonctionnelle sont alors testés.

#### Mots clés :

Fraise - Pucerons - Oïdium - Biocontrôle - Plantes de service

### Caractéristiques du système

*Les fraisiers sont plantés en décembre et arrachés fin juin.*

Situation de production : Hors sol, abri chauffé

Structure : Serre multichapelle plastique de 3600 m<sup>2</sup>

Espèces : Fraise

Variétés : Gariguette, Ciflorette et Dream

Gestion de l'irrigation : Irrigation par goutte-à-goutte

Fertilisation : Apport par irrigation

Substrat : Fibres de coco



Circuit commercial : Court

Infrastructures agro-écologiques : Des plantes de service (céréales et plantes fleuries) sont installées sous les gouttières hors sol. Les céréales sont infestées avec un puceron des céréales. Ces plantes de service attirent prédateurs et parasitoïdes dans la culture. Des parasitoïdes peuvent être introduits sur ces aménagements pour augmenter la présence d'auxiliaires.

Gestion du climat : Chauffage en début de saison (consigne 10°C). Ouvertures des ouvrants chaque jour pour réduire l'hygrométrie favorable aux maladies.

### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : Pas de perte de rendement (par rapport à la référence établie lors du projet <a href="#">DEPHY EXPE fraise 2013-2018</a>).</li> <li>Qualité : Maintenir une bonne qualité des fruits (aspect, goût).</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Réduction de l'IFT hors biocontrôle de 100%.</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise des maladies : Absence de fruits avec oïdium ou Botrytis.</li> <li>Maîtrise des ravageurs : Pas de pertes de récolte due aux ravageurs (moins de 4% de plantes avec miellat de pucerons; moins de 1 thrips par fleur; moins de 50% de feuilles avec présence d'acariens tétranyques).</li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Obtenue par année au moins identique à la référence (<a href="#">DEPHY EXPE Fraise 2013-2018</a>).</li> <li>Temps de travail : Ne doit pas être excessivement supérieur à celui du système de référence (<a href="#">DEPHY EXPE Fraise 2013-2018</a>).</li> </ul>

#### Le mot de l'expérimentateur

Le système évalué par l'APREL est testé en conditions réelles de production sur un site producteur. Il intègre des leviers déjà utilisés par les producteurs et de nouvelles solutions afin de construire des stratégies centrées sur le biocontrôle à adapter selon le contexte de chaque exploitation. Les essais montrent de bons résultats contre thrips, Botrytis et oïdium avec l'utilisation du biocontrôle. Les pucerons et les acariens tétranyques restent difficiles à gérer avec l'utilisation exclusive du biocontrôle. Des traitements de synthèse restent nécessaires en

dernier recours, en complément des solutions alternatives, pour contrôler les populations de ces deux ravageurs qui progressent rapidement au milieu du printemps.

**Stratégies mises en œuvre :**

**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.

frise chronologique des interventions culturales contre ravageurs

Leviers	Principes d'action	Enseignements
Plantes de service	Semis de céréales et plantation de plantes fleuries (achillée, lobularia, bourrache) pour attirer des prédateurs et parasitoïdes de pucerons. Infestation des céréales avec le puceron Sitobion avenae.	Bonne présence d'auxiliaires pucerons grâce aux plantes de service mais peu de transfert vers la culture.
Apports d'auxiliaires	Apports d'auxiliaires de thrips (N. cucumeris et A. swirskii), d'auxiliaires d'acariens tétranyques (N. cucumeris, P. persimilis) et d'auxiliaires de pucerons (syrphes, chrysopes..)	Bonne efficacité des auxiliaires de thrips. Peu d'efficacité des auxiliaires d'acariens tétranyques (sauf P. persimilis en début de saison (février). Efficacité insuffisante des auxiliaires de pucerons sauf les larves de syrphes pour la gestion de foyers.
Produits de biocontrôle et à action physique	Applications curatives si présence d'une population de pucerons insuffisamment contrôlée par les auxiliaires.	Besoin de conditions d'application spécifique pour être efficaces (produits de contact). Des efficacité aléatoires observées. Attention à l'effet négatif sur la population d'auxiliaires.
Lutte physique	Arrachage des vieilles feuilles pour éliminer les attaques précoces d'acariens tétranyques.	Permet une réduction efficace de la population. Il est nécessaire d'évacuer les feuilles hors de la serre et de compléter la stratégie avec des apports d'auxiliaires.

**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.

frise chronologique des interventions culturales contre maladies

Leviers	Principes d'action	Enseignements

Produits de biocontrôle à action directe	Bicarbonate de potassium et Bacillus amyloliquefaciens avec une action de contact contre oidium et Botrytis.	Bonne efficacité du bicarbonate de potassium en début de culture. Permet de remplacer des applications précoces de produits de synthèse.  Efficacité de Bacillus amyloliquefaciens difficile à évaluer. Nécessite une fréquence d'application hebdomadaire.
Produits à base de soufre	Action fongicide du soufre.	Bonne efficacité en préventif et sur attaque légère.
Fongicide de synthèse	Application en cas de progression de la maladie.	Bonne efficacité.

## Maîtrise des bioagresseurs

Tableau synthétisant le niveau de maîtrise des principaux bioagresseurs

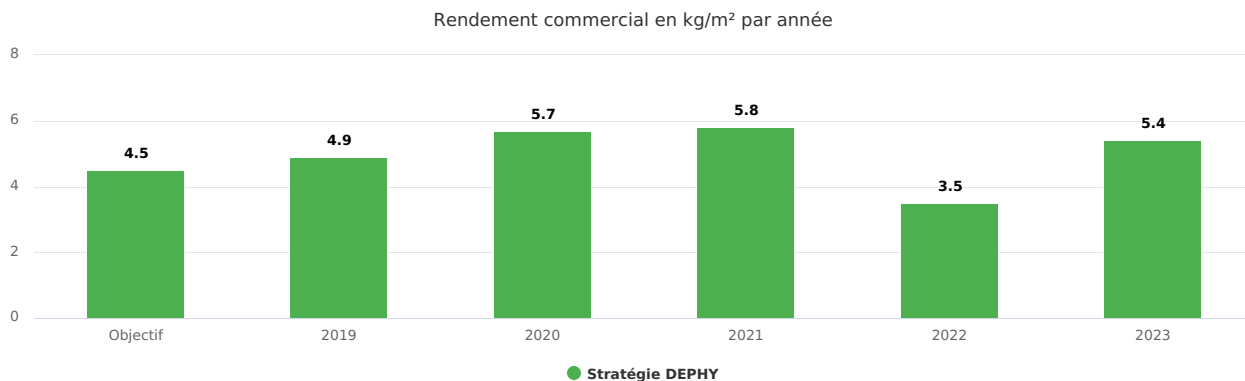
	Pucerons	Thrips	Acariens tétranyques	Oïdium	Botrytis
2019					
2020					
2021					
2022					
2023					

La gestion des bioagresseurs sur fraise est difficile mais de bons résultats sont observés sur thrips grâce à l'utilisation d'acariens prédateurs. Contre les acariens, les auxiliaires montrent des efficacités insuffisantes pour contrôler le ravageur. C'est également le cas contre pucerons et il reste difficile de se passer de l'application de produits de synthèse. Ceux ci sont néanmoins appliqués en derniers recours, lorsque le biocontrôle ne suffit plus à freiner leur progression.

Contre les maladies, le biocontrôle permet de réduire efficacement les applications de traitements de synthèse même si quelques applications restent nécessaires contre oïdium.

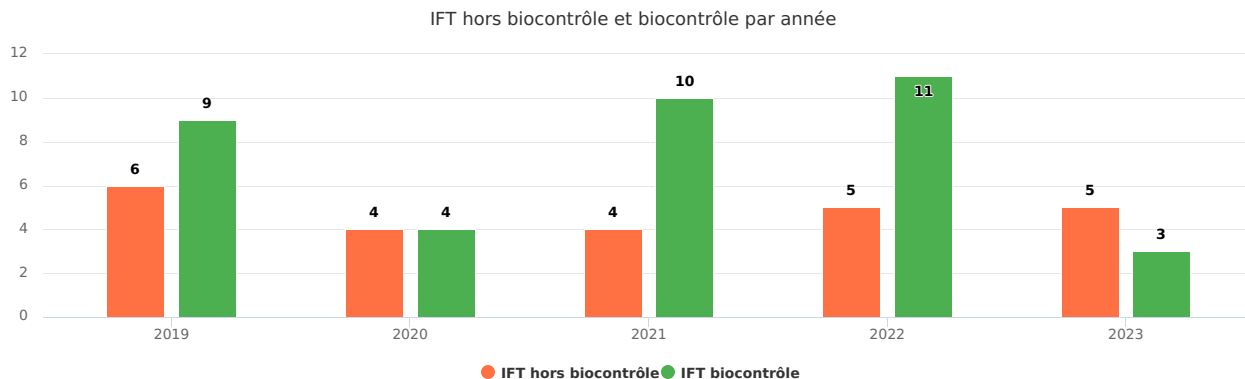
## Performances du système

Performance agronomique



L'objectif de rendement est atteint chaque année sauf en 2022 mais la baisse de rendement est liée à la qualité des plants et non à la stratégie de protection. Les stratégies testées ont donc permis de maintenir le rendement.

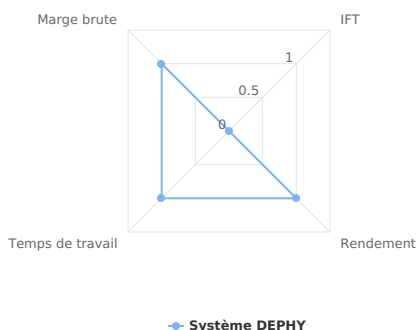
Performance environnementale



L'objectif du projet est de tendre vers un IFT de synthèse de 0. Une forte baisse de l'IFT de synthèse a été observée lors du 1er projet DEPHY EXPE Ecophyto fraise grâce au remplacement de traitements de synthèse par des produits de biocontrôle. Dans le projet FragaSyst, les acquis du précédent projet ont été maintenus. La substitution totale des traitements de synthèse par du biocontrôle semble encore difficile car des interventions restent nécessaires notamment au milieu du printemps quand les bioagresseurs deviennent plus difficiles à gérer avec le biocontrôle.

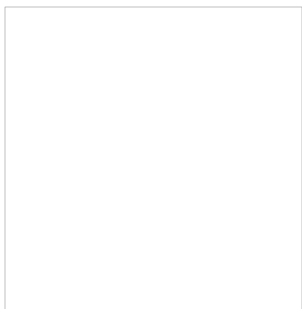
Evaluation multicritère

Evaluation multicritère du système DEPHY - FragaSyst APREL



Lecture du graphique : Tous les points qui se trouvent en-dessous de la ligne "1" sont en dessous de l'objectif. Tous les points qui se trouvent au dessus de "1" dépassent l'objectif.

#### Zoom sur les plantes de service ▲



Dans le système testé par l'APREL, des lignes de bacs destinés aux plantes de service ont été spécialement installés sous les gouttières de fraisiers à raison d'une ligne de 30 m pour 1 000 m<sup>2</sup>. Dans ces bacs diverses plantes de services sont semées ou plantées.

Des plantes relais de céréales, infestées avec *Sitobion avenae*, sont semées en janvier. Elles permettent d'attirer de nombreux parasitoïdes indigènes mais aussi des prédateurs (coccinelles, syrphes, Aphidoletes...). Diverses céréales ont été travaillées, et c'est le blé, l'avoine et le triticale qui montrent un intérêt pour cette technique.

Des plantes à fleurs sont plantées ou semées. L'alyse (*Lobularia maritima*) est intéressante pour attirer des adultes de syrphes, l'achillée (*Achilea millefolium*) héberge des proies alternatives (pucerons spécifiques) qui attirent des prédateurs et parasitoïdes de pucerons. C'est également le cas avec la bourrache qui a également montré un intérêt pour attirer des auxiliaires indigènes.

Ces aménagements permettent une présence précoce et en nombre d'auxiliaires de pucerons. Toutefois, le transfert des auxiliaires vers la culture de fraisiers est difficile et assez peu observé. Il est nécessaire de gérer les plantes de service pour forcer le transfert (fauche, transfert de fragments de plantes avec auxiliaires dans les foyers de pucerons).

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

L'ensemble des leviers testés par l'APREL ont été évalués sur une parcelle de producteur. Ils sont donc directement transférables en exploitations agricoles et déjà utilisés pour la plupart d'entre eux. C'est l'articulation de ces leviers entre eux pour construire des stratégies qui est à adapter à chaque situation en fonction de la pression des bioagresseurs, de l'historique de la parcelle, de la configuration de la culture (pour la mise en place des plantes de service).

### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

La gestion des plantes relais reste à améliorer de manière à assurer un transfert efficace des auxiliaires attirés et pouvoir profiter du potentiel de ces aménagements en terme de fourniture précoce d'une faune indigène utile contre les pucerons (utilisation pour de la gestion de foyer, fauche de tout ou partie des plantes de service chargées d'auxiliaires).

Au niveau des auxiliaires introduits, des nouveaux candidats à la protection contre les pucerons sont mis sur le marché et sont à travailler pour les intégrer dans les stratégies. Il en est de même avec les nouveaux produits de biocontrôle.

Un nouvel enjeu réside dans la gestion des acariens tétranyques dont la gestion se complexifie avec les évolutions réglementaires et le réchauffement climatique. La gestion du climat, des abris, et l'évaluation de nouveaux auxiliaires et produits de biocontrôle sont à évaluer et combiner pour réduire la prolifération rapide de ce ravageur.

### Productions associées à ce système de culture

---

#### Galerie photos



[Fraises - Système DEPHY EXPE](#)  
[APREL](#)



[Fraises hors-sol](#)



[Fraises hors-sol et plantes relais](#)

#### Contact



**Anthony GINEZ**

Pilote d'expérimentation - APREL

✉ [ginez@aprel.fr](mailto:ginez@aprel.fr)



### Site CA41 - FragaSyst

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Loir-et-Cher Localisation

#### Caractéristiques du site

Depuis 2013, la Région Centre-Val de Loire s'implique dans le programme EXPE \*

[DEPHY Fraise](#)

\* via la Station d'Expérimentation Légumes Centre Actions (LCA), puis de la Chambre d'Agriculture de Loir et Cher, suite à la dissolution de LCA en 2019.

Ce bassin de production Loir et Chérien représente **2 500 tonnes de fraises** environ. La production en jardins suspendus est fortement représentée avec près de 25 ha. L'expérimentation fraises est donc une nécessité pour maintenir la compétitivité des entreprises fraisières. Les producteurs la plébiscitent fortement avec une demande appuyée de recherche de référence sur les stratégies de protection alternative, à une protection conventionnelle contre les bioagresseurs. LCA menait depuis une vingtaine d'années des essais sur cette thématique (réduction des phytos, aménagements agroécologiques, nichoirs, Protection Biologique Intégrée (PBI)..).

Notre participation au réseau DEPHY EXPE nous a semblé naturelle de part, nos liens historiques avec la structure porteuse Invenio, notre localisation géographique et nos compétences. En 2019, LCA ayant été dissout, le choix d'un nouveau site d'expérimentation s'est imposé. L'installation d'un couple de jeunes fraisières fortement sensibles au respect de l'environnement a été pour nous une belle opportunité.

#### Conditions culturelles ▲

Climat	Substrat
Sous tunnels 4 m sur rehausses Moyenne des températures enregistrées de 2013 à 2018 sur la période de fin mars à mi juin : Température moyenne : 16,3 °C Hygrométrie moyenne : 68,5 %	Mélange tourbe (40%) / écorce (60%)

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Maladies : Il existe des risques très importants vis-à-vis de l'oïdium *Podosphaera aphanis*. La variété Gariguette y est sensible, le système de production sous tunnels 4m au sol, avec gestion des aérations manuelles, y est favorable. Les risques concernant la pourriture grise *Botrytis cinerea* sont beaucoup plus limités et très réduits du fait d'une conduite sous structure couverte et aérée. La présence de *Phytophthora* sp est très liée à la qualité des plants et à l'état sanitaire à leurs arrivées sur l'exploitation.

Ravageurs : Il existe des risques très importants vis-à-vis des pucerons (diversité d'espèces à gérer), très importants vis-à-vis des thrips *Frankliniella occidentalis* et des acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*). Les risques sont plus limités sur ce créneau de production vis-à-vis de *Drosophila suzukii*. La présence de cette mouche est davantage relevée à partir de juillet à

l'exception de certaines années et certaines exploitations. Le tarsonème peut être un ravageur avec un fort impact économique mais sa présence n'est pas systématique.

#### Contexte socio-économique ▲

Cette exploitation diversifiée accueille 2 ha de fraises en jardins suspendus en plein cœur de la Sologne. Elle est située à 10 km de la coopérative locale le Cadran de Sologne qui commercialise environ 80% de la production de la Région Centre-Val de Loire. Le jeune couple de producteurs qui accueillent, l'essai est adhérent à la structure et bénéficie à la fois des conseils techniques, des achats groupés et des facilités de commercialisation.

La variété Gariguet est la variété phare de la coopérative car reconnue par les consommateurs et donc bien valorisée. Ces fraiculteurs qui ont vu leur exploitation récemment labellisée HVE (Haute Valeur Environnementale), ont à cœur de garder cet agrément et de développer leur structure dans un souci de respect des consommateurs et de l'environnement clairement affiché. La mise au point de stratégies alternatives avec utilisation des produits phytosanitaires de synthèse en dernier recours, est un de leur objectif majeur.

#### Contexte environnemental ▲

Ce site est orienté vers une production de fraises de saison puis d'été-automne en jardins suspendus sans chauffage ou CO<sub>2</sub>. La production est donc très liée à la saisonnalité. Le système de production, très ouvert, permet être au plus proche de l'environnement extérieur. Les cultures peuvent être soumises à de fortes fluctuations climatiques proches de celle relevées hors de tunnels. On a pu précédemment observer un impact des entretiens de culture ou de friches avoisinantes sur la pression ravageurs notamment les thrips sur les cultures de fraisiers. La pression des bioagresseurs (thrips, acariens, pucerons, drosophile suzukii et oidium) conduit parfois à un préjudice économique important d'où une vigilance et protection phytosanitaire renforcées.

## Systèmes testés et dispositif expérimental

Système DEPHY EXPE (- 100 % IFT hors biocontrôle)

- Années début-fin expérimentation : 2018-2023
- Espèce : Fraise
- Conventio nnel
- Hors sol, abri chauffé
- 270 m<sup>2</sup>
- Circuit commercial : Long
- Leviers majeurs :
  - Lâchers d'auxiliaires
  - Produits de biocontrôle
  - Enherbement sous gouttières
  - Variétés



Dispositif expérimental



#### Description du dispositif expérimental -

Le dispositif expérimental est constitué d'un compartiment de 270 m<sup>2</sup> sous tunnel 4 m sur rehausses (Tunnel 2). Cela représente 3 rangs de 50 mètres de long, 8 plants au mètre linéaire, soit 1200 fraisiers.

Il n'y a pas de répétition du système. Le précédent projet EXPE DEPHY Fraise sert de référence pour les indicateurs agronomiques et socio-économiques

#### Suivi expérimental ▲

1-Des observations sont réalisées chaque semaine sur 25 plants par système. Les observations sont faites sur le terrain avec une loupe de poche. Concernant les bioagresseurs et auxiliaires, une fleur, un fruit blanc, une jeune feuille, une vieille feuille, une hampe et le cœur du plant sont observés par plant. Sur l'ensemble des organes observés de la plante, les populations de ravageurs (pucerons, acariens tétranyques, aleurodes) et auxiliaires (momies, larves de syrphes, de coccinelles, de chrysopes) sont estimées selon des classes. Sur fleur sont comptés les thrips adultes et larves. Les espèces de pucerons sont identifiées par plant. Pour les maladies (oidium et botrytis), la présence ou absence de la maladie est notée sur l'ensemble de la plante et la localisation des organes touchés est renseignée. L'ensemble des interventions réalisées sur la parcelle est enregistré

2-Evaluation du levier « biodiversité dans l'environnement proche » par réalisation d'inventaires faunistiques ». Tous les mois de la plantation jusqu'à la fin de la culture de fraises entre gh et 11h par temps sec. les auxiliaires et les ravageurs sont comptés et les plantes sur lesquelles ceux-ci se trouvent sont identifiées. Cette méthode est complémentaire du prélèvement d'insectes à l'aide de filet fauchoir (20 coups par zone de prélèvement).

Ces notations sont réalisées dans les bordures enherbées aux alentours des tunnels éloignées de 1 à 5 m du bord de la serre et dans les tunnels.

3-Evaluation du levier « variétés » :

Un suivi des populations de ravageurs et d'auxiliaires sur 25 plantes par variétés est réalisé. Les pertes économiques sont ensuite évaluées par variétés.

#### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Mise en place d'un enherbement « contrôlé » sous les tunnels.

A partir des expérimentations menées à LCA de 2009 à 2011, nous avons fait le choix d'enherber le sol sous les gouttières avec un mélange composé de 80% de fétuque et 20% de rays gras anglais. Ces espèces ont été choisies pour :

- Leur qualité agronomique : rusticité, résistance au piétinement et aux conditions de sécheresse et taux de recouvrement ;
- Leur facilité d'entretien ;
- L'absence de ravageurs majeurs dans ces couverts.

#### La parole de l'expérimentateur :

La Protection Biologique est à ce jour plutôt bien maîtrisée par les producteurs du bassin qui à 90% conduisent leurs cultures remontantes en PBI grâce notamment au projet [DEPHY EXPE Fraise \(2013-2018\)](#)

). La pression due à la présence de ravageurs est telle que les doses d'auxiliaires apportés ne cessent de croître. L'efficacité de la PBI est loin d'être totale. Peu de références régionales existent sur le créneau de production de printemps pourtant les thrips et les pucerons sont des ravageurs qui conduisent régulièrement certaines exploitations à des pertes économiques conséquentes. La prise en compte des risques liés à l'environnement proche des cultures, extérieur aux tunnels mais aussi sous les supports de culture et la prise en compte des auxiliaires indigènes présents dans ces aménagements deviennent une piste d'évolution incontournable.

## Productions du site expérimental

---

### Contact



**Annie GENY**

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture

✉ [annie.geny@loir-et-cher.chambagri.fr](mailto:annie.geny@loir-et-cher.chambagri.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SYSTÈME DEPHY EXPE - CMO - FRAGASYST](#)



## Système DEPHY EXPE - CA41 - FragaSyst

Régulation biologique et biocontrôle

 PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 10 Oct 2025)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**Site CA 41**

**- 100 % IFT hors  
biocontrôle**

Objectif de réduction visé

La variété Gariguette est la variété phare de la production nationale et régionale. Cette variété représente 30% des volumes totaux (sol et hors sol) et 50% des volumes en jardins suspendus. Cette variété très bien valorisée, est cependant fortement sensible aux ravageurs thrips, oïdium et pucerons notamment. Les stratégies de protection alternatives actuelles ont des coûts très élevés et des résultats variables sur ce créneau de printemps, selon les ravageurs cibles.

De nouveaux leviers ont donc été intégrés au système Fragasyst par rapport au DEPHY FRAISE 2013-2018 :

Des aménagements agro écologiques avec enherbement sous les gouttières de culture,

Des plantes de services au plus proches des cultures,

Des variétés,

Des produits de biocontrôle,

Des interventions de prophylaxie.

### Présentation du système

### Conception du système

Pour ce nouveau Déphy Expé, l'essai est mis en place en parcelle de producteur. Le système de production est très représentatif de la production régionale sur le créneau de printemps puisque 60% des fraises récoltées sont issues de ces systèmes de production à froid sous tunnels 4 m.

Sous chaque tunnel, sont disposées 3 lignes de culture en sacs sur gouttières. La gestion des aérations est uniquement manuelle.

Les pistes explorées pour atteindre nos objectifs ont été:

- Positionnement de plantes de services attractives d'auxiliaires et de pollinisateurs.
- Enherbement au sol sous gouttières.
- Apport d'auxiliaires en préventif et curatif contre les thrips, pucerons et acariens.
- Mise en test de variétés tolérantes aux bioagresseurs aériens pucerons et/ou thrips et/ou oïdium.
- Intégration de produits de biocontrôle dans les stratégies de protection notamment sur oïdium.
- Mise en place de prophylaxie préventive par élimination des vieilles feuilles.

#### Mots clés :

Fraise - Pucerons - Thrips - Enherbement - Biodiversité - Plantes de services

### Caractéristiques du système

*Le projet est implanté en parcelle de producteur en plein coeur de la zone de production de fraises du Loir et Cher. Ce producteur soucieux de l'environnement s'est naturellement impliqué dans ce projet visant à la mise au point de stratégies de protection Intégrée. Cette technique de production est courante sur la production de fraises remontantes dans 95% des exploitations du bassin.*

*Sous ce système de production à froid, les fraisiers sont plantés début février. Gariguette, variété de saison est arrachée en juin, les variétés remontantes, type Charlotte, plantées à la suite de Gariguette, sont elles arrachées en novembre. Entre novembre et février, il n'y a aucune culture dans les tunnels.*

**Situation de production :** Hors sol sous abri froid sous tunnels 4,5 m plastique.

**Espèces :** Fraises

**Gestion de l'irrigation :** Goutte à goutte

**Fertilisation :** Via l'irrigation- Culture sur sacs de culture contenant un mélange tourbe-écorce.

**Gestion des adventices :** Enherbement du sol



**Circuit commercial :** Long

**Infrastructures agro-écologiques :** Enherbement du sol initialement avec un mélange de fétuque (80%) et de rays gras anglais (20%) puis levée d'espèces végétales locales.

**Gestion du climat :** Système à froid avec aération manuelle des tunnels

### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement commercial : Perte de rendement fixée au maximum à 20% du rendement commercial attendu par le producteur (300 g/plant en Gariguette)</li> <li>• Qualité : Pas de critère de qualité en dehors du rendement commercial</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IFT : Réduction de 100% de l'IFT hors produits de biocontrôle</li> </ul>
Maîtrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise des maladies : Avoir moins de 12% des fruits avec oïdium</li> <li>• Maîtrise des ravageurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Pucerons : avoir moins de 10% des plantes avec du miellat</li> <li>◦ Acariens tétranyques : ne pas avoir de toiles et moins de 50% des feuilles avec acariens tétranyques</li> <li>◦ Thrips : n'avoir aucun dégât et moins de 2 thrips/fleur</li> </ul> </li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marge brute : Au moins identique à la référence du producteur</li> <li>• Temps de travail : Evaluation des surcoûts engendrés par les nouveaux leviers</li> </ul>

Le mot de l'expérimentateur

La Protection Biologique est à ce jour plutôt bien maîtrisée par les producteurs du bassin en cultures remontantes, en été. Sur ce créneau, 90% d'entre eux conduisent leurs cultures en PBI grâce notamment au projet DEPHY EXPE Fraise 2013-2018. Au printemps, en culture à froid, la situation est plus délicate notamment à cause des pressions thrips et pucerons parfois très importantes et des gels tardifs en région Centre Val de Loire. Il me semble qu'une réflexion autour des systèmes de production doit être privilégiée et que l'aménagement agroécologique des abords de serre ou de l'intérieur même des tunnels, constitue un levier d'action important dans le contrôle des ravageurs, pucerons notamment. Or le projet Fragasyst nous a permis d'explorer largement cette piste et d'aboutir à une abondance et diversité d'insectes dans la culture intéressantes.

**Stratégies mises en œuvre :**

Les stratégies mises en œuvre dans le cadre de la maîtrise des bioagresseurs aériens sont diverses.

Contre les ravageurs majeurs du fraisiers, pucerons, thrips, acariens, la protection phytosanitaire en test intègre des apports d'auxiliaires du commerce, des traitements de biocontrôle ainsi que l'enrichissement de la faune grâce au positionnement de plantes de service et l'enherbement sous gouttière. Contre le thrips, les stratégies sont basées sur des apports préventifs d'*Amblyseius sp A* l'inverse, les pucerons et acariens sont régulés par des apports exclusivement curatifs d'*Amblyseius sp* et prédateurs généralistes. Ces lâchers sont complétés par des applications de produits de biocontrôle et d'une prophylaxie systématique.

La protection phytosanitaire contre l'oïdium est assurée par une stratégie complète intégrant les produits de biocontrôle et les traitements conventionnels en dernier recours.

L'impact du choix variétal est évalué chaque année en fonction des disponibilités des variétés en trayplants.

**Gestion des adventices ▲**

Le système de production est en jardins suspendus avec enherbement au sol sous gouttières. Pas de gestion particulière de l'enherbement au sol, le but étant d'accroître la diversité floristique.

Leviers	Principes d'action	Enseignements

**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
Aménagements agro-écologiques	Enrichissement en auxiliaires indigènes grâce à l'enherbement du sol et au positionnement de plantes de services sous les supports de culture.	<p>Accroissement des populations d'auxiliaires (momies sur triticale, syrphes sur phacélie et bourrache.) et de pollinisateurs (hyménoptères, bourdons) grâce aux plantes de services positionnées sous les gouttières de culture mais sans permettre une meilleure régulation des ravageurs.</p> <p>Certaines plantes de services telle les bleuets et pâquerette n'ont démontré aucun intérêt.</p> <p>Les temps de travaux sont accrus par le positionnement de plantes de service.</p> <p>Accroissement des populations de thrips sous les systèmes avec enherbement au sol.</p> <p>L'enherbement au sol génère des risques de gel très importants (écart de 1 à 2°C avec un tunnel de production conventionnel avec bache au sol). Les pertes économiques ont été très importantes sur 2 années de production durant la durée du projet.</p>
Variétés	Mise en test de variétés moins sensibles que Gariguettes aux bioagresseurs aériens notamment aux ravageurs principaux thrips, acariens et pucerons.	<p>Les variétés sont de façon générale moins sensibles et moins attractives vis à vis des thrips et pucerons que Gariguettes.</p> <p>Dans le contexte actuel, aucune variété n'a pu concurrencer notre référence Gariguettes sur le plan commercial. Les critères en terme de qualité visuelle et gustative sont moins bien jugés qu'en Gariguettes.</p>

Lutte biologique	<p>Sur ravageurs, application de produits de biocontrôles à action physique, à action de contact, et apport d'auxiliaires en préventif et curatif.</p> <p>La lutte chimique par des produits phytosanitaires conventionnels ne pourra être utilisée qu'en dernier recours.</p>	<p>Sur les thrips, les stratégies de positionnement de sachets d'Amblyseius cucumeris préventivement et apports d'Amblyseius sp en vrac ont démontré leur efficacité.</p> <p>Contre les pucerons, l'efficacité des auxiliaires généralistes a pu être établie (chrysopes, coccinelles...). Les parasitoïdes spécifiques n'ont pas démontré leurs intérêts sur les espèces de pucerons principales Macrosiphum euphorbiae, Aphis sp, Acyrtosiphon et Chaetosiphon. Les apports de syrphes n'ont pas eu l'effet escompté.</p>
Prophylaxie	Élimination des vieilles feuilles en sortie d'hiver au moment où les acariens sont encore sous forme hivernante et les pucerons sous forme aptère.	Cette intervention manuelle généralisée permet de limiter fortement la pression ravageur en phase de récolte. En cas d'évolution trop rapide des ravageurs, les effeuillages doivent renouvelés en généralisé ou en localisé sur foyers avant les apports d'auxiliaires.

### 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.



Leviers	Principes d'action	Enseignements
Aménagements agroécologiques	Modification de l'ambiance climatique grâce au semis d'un enherbement au sol. L'effet attendu est un écrêtage des températures les plus élevées et une régulation de l'hygrométrie qui est plus constante sur 24 heures.	L'impact attendu sur les températures et l'hygrométrie a été visible. Cependant, les résultats sont à l'inverse de ceux attendus avec des attaques d'oïdium en juin souvent plus importantes sous tunnel avec enherbement.
Variétés	Mise en test de variétés moins sensibles que Gariguette à l'oïdium	Les variétés sont de façon générale moins sensibles que Gariguette à l'oïdium. Dans le contexte actuel et sur des circuits de commercialisation longs, aucune variété n'a pu concurrencer notre référence Gariguette sur le plan commercial.
Biocontrôle	<p>Utilisation préférentielle de produits de biocontrôle sur oïdium. Intégration dans la stratégie de produits à action préventive.</p> <p>Utilisation de produits phytosanitaires conventionnels dès le seuil de risque atteint.</p>	Sur oïdium, l'intérêt du soufre en préventif a pu être démontré, à l'inverse peu d'intérêt des SDP vraiment net. Les produits de biocontrôle asséchant ont tout à fait leurs places dans une stratégie de protection alternative aux produits conventionnels mais avec la répétition des applications à 7 jours.

### Maîtrise des bioagresseurs

La maîtrise des bioagresseurs aériens a eu des résultats variables selon le ravageur concerné et l'année d'expérimentation.

	2019	2020	2021	2022	2023
Acariens	■	■	■	■	■
Thrips	■	■	■	■	■
Pucerons	■	■	■	■	■
Oïdium	■	■	■	■	■

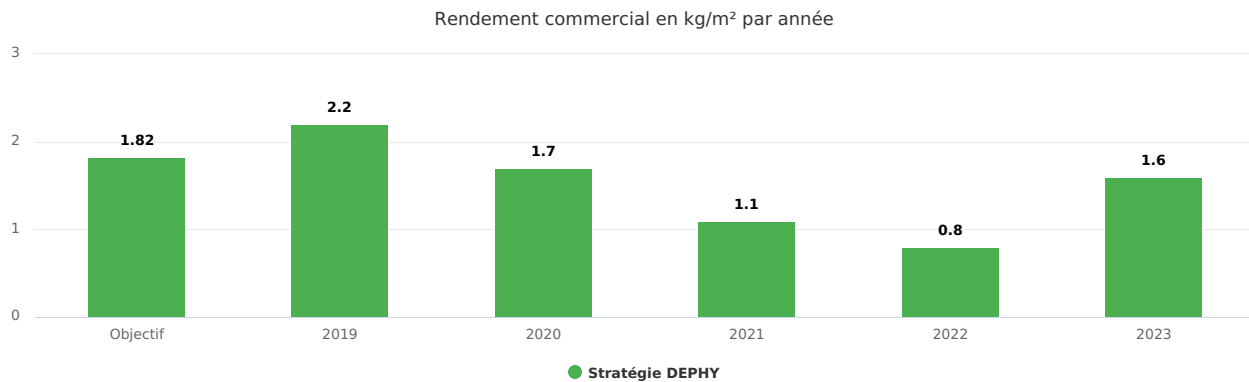
#### Légende

■	Bonne maîtrise des bioagresseurs
■	Maîtrise des bioagresseurs moyenne
■	Mauvaise maîtrise des bioagresseurs avec seuil de risque au minimum atteint.

A ce jour, le levier variétal ne nous a permis de faire ressortir des variétés vraiment tolérantes aux ravageurs et à l'oïdium, et de façon significative comparativement à Gariguette. Par ailleurs, il est à ce jour très difficile de valoriser commercialement des variétés autres que Gariguette sur ce créneau de production.

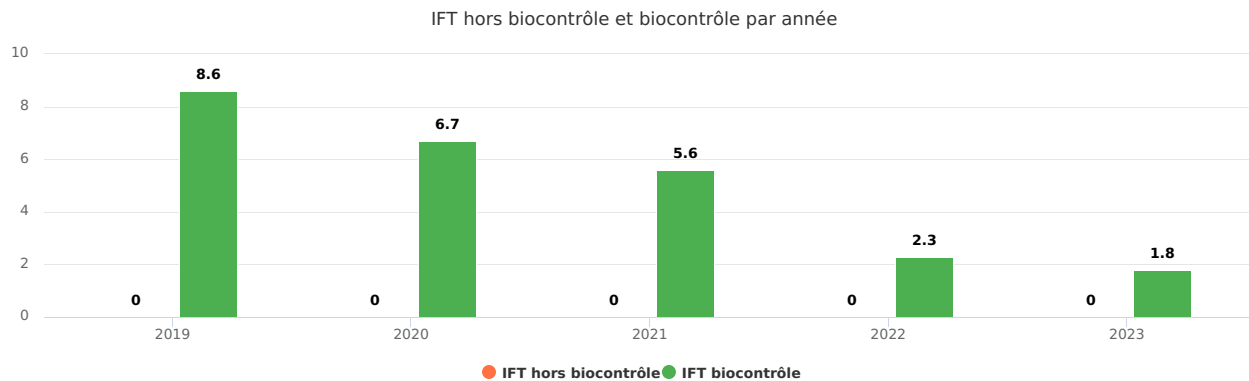
## Performances du système

Performance agronomique par année d'expérimentation. Rendement commercial.



Les rendements commerciaux sont très variables selon les années d'expérimentations. Les années 2021 et 2022 ont été les deux années aux plus faibles performances agronomiques puisque les rendements commerciaux ont été en dessous de nos objectifs fixés à -20% de la référence producteur. Dans les deux cas, la cause en est des gels tardifs de toute évidence favorisés par l'enherbement au sol des cultures conduites en jardins suspendus.

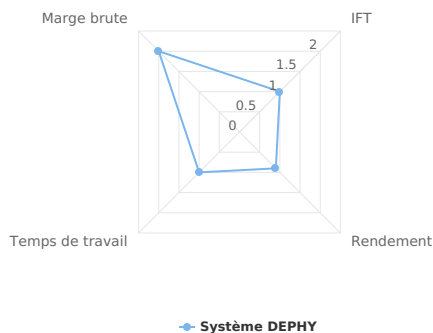
Performance en Indice de Fréquence de Traitement par année d'expérimentation. IFT biocontrôle et hors biocontrôle.



Le projet Fragasyst a permis sur notre site d'expérimentation un fort abaissement des Indices de Fréquence De traitement entre le début des expérimentations et leurs arrêts. En effet, aucun produit conventionnel n'a été appliqué et les IFT en produits phytosanitaires de biocontrôle sont passés de 8.6 en 2019 à 1.8 en 2023.

## Evaluation multicritère

### Evaluation multicritères du système DEPHY - Fragasyst CA41



#### Légende :

Valeur inférieure à 1 : résultats en dessous de l'objectif

Valeur de 1 : résultat équivalent à l'objectif

Valeur supérieure à 1 : résultat dépassant l'objectif attendu

Le graphique ci dessus permet d'avoir un visuel sur les différents critères d'évaluation du système à la fin du projet comparativement aux objectifs initiaux. Notons une forte progression de la marge brute. Les rendements, temps de travaux et IFT correspondent aux attendus.

#### L'enherbement au sol sous gouttières ▲

Suite à différents épisodes de gel tardifs en 2021 et 2022, des pertes économiques importantes liées à des dégâts de gel ont été constatées sous notre système de production à froid et enherbé au sol, sous gouttières. Ces dégâts concernent les variétés les plus précoces telles Gariguette. Il s'avère que ces variétés sont souvent les plus rémunératrices. Fort de ce constat, le projet Fragasyst a induit une évolution du système de production vers des plantations retardées de 3 semaines en 2023 avec des variétés de saison ou remontantes, et non plus précoces. Ce choix est à l'initiative du producteur soucieux de maintenir l'enherbement dans ses tunnels qui lui permet l'enrichissement en diversité et abondance d'auxiliaires et de pollinisateurs.

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les aménagements agroécologiques peinent à se mettre en place de façon généralisée chez les fraiseiculteurs de notre bassin de production. En l'état de nos connaissances, le transfert n'est pas acquis. La mise en place de jardinières fleuries sous les gouttières de culture génère en effet, un accroissement des temps de travaux trop importants pour les exploitants et ne représentent pas en soi, une solution de régulation des populations de bioagresseurs malgré l'enrichissement certain en auxiliaires indigènes et pollinisateurs. A l'inverse, les mesures prophylactiques avec des effeuillages réguliers et précoces font maintenant partie de l'itinéraire cultural. Les effeuillages précoces (début mars) durant la période d'inactivité des ravageurs, permettent ainsi de réduire fortement les populations d'acariens et de pucerons. L'effet se répercute de façon notable durant la récolte.

Concernant la gestion des maladies, à l'issue du projet Fragasyst, la protection contre l'oidium intègre dorénavant les solutions de biocontrôle notamment des applications de soufre.

#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Les pistes d'amélioration résident essentiellement dans une meilleure connaissance des produits de biocontrôle avec une optimisation des applications grâce à une meilleure prise en compte des conditions météo. La limitation du recours aux produits phytosanitaires permettra ainsi une meilleur respect des auxiliaires indigènes. Par ailleurs, une veille sur les auxiliaires du commerce doit être permanente et permettra soit l'introduction de nouveaux auxiliaires, soit l'utilisation de conditionnements des auxiliaires existants permettant une présence intensifiée en culture.

## Productions associées à ce système de culture

---

### Contact



Annie GENY

Pilote d'expérimentation - Chambre d'agriculture

✉ [annie.geny@loir-et-cher.chambagri.fr](mailto:annie.geny@loir-et-cher.chambagri.fr)



### Site CMO - FragaSyst

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Finistère Localisation

#### Caractéristiques du site

La Coopérative Maraîchère de l'Ouest (CMO), plus connue sous sa marque commerciale **Savéol**, produit actuellement environ **2200 tonnes de fraise sous abri**, sous l'appellation **Fraise de Plougastel**. Cette coopérative a la particularité de posséder depuis plus de 35 ans un élevage d'insectes utiles intégré, nommé Savéol Nature, les maraîchers adhérents ayant pris conscience il y a longtemps des limites de la protection des cultures chimique intensive. La fraise étant un produit particulièrement fragile, avec des attentes fortes de la part des consommateurs, la production de fruits sains et sans résidus est impérative. C'est pour cela que **Savéol Nature s'est impliqué en 2013 dans le projet EXPE DEPHY Fraise, précurseur de Fragasyst**

, afin de développer avec les autres partenaires, à l'échelle nationale, des solutions de protection des cultures efficaces et respectueuses du fraiseur, des consommateurs et de l'environnement.

Les expérimentations chez Savéol présentent la particularité de se dérouler directement chez les maraîchers motivés par ces démarches. Le site pilote retenu est spécialisé en culture de fraise, avec présence de la **variété précoce Gariguette**, majoritaire au sein de Savéol, mais également de celle de la variété Mariguette, sur un créneau plus tardif. Les divers compartiments présentent des stratégies culturales différentes pour pouvoir assurer une fourniture régulière dans le temps.

#### Conditions culturales ▲

Climat	Substrat
Serre verre chauffée Climat océanique (Finistère Nord), relativement linéaire Température moyenne journalière 2013-2018 dans l'abri (janvier - juin) : 14,4°C Température minimum journalière 2013-2018 dans l'abri (janvier - juin) : 10,7°C Température maximum journalière 2013-2018 dans l'abri (janvier - juin) : 18,6°C	Ecorce + Tourbe

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Les bioagresseurs principaux sur ce site sont les pucerons (espèces diverses) et les acariens tétranyques, qui peuvent provoquer des dégâts très importants sur la culture (impact sur la qualité des fruits et les rendements). Le risque thrips est également important, avec une hausse de la pression observée depuis plusieurs années.

Les autres bioagresseurs d'importance économique (oidium, Drosophila suzukii, aleurode) sont ici beaucoup moins présents et impactant.

### Contexte socio-économique ▲

La culture de la Fraise de Plougastel est en plein développement depuis près de 20 ans, avec un schéma basé sur la culture précoce de fraise allongée, principalement en hors-sol, et en particulier celle de la variété Gariguette, largement reconnue par les consommateurs. Depuis plusieurs années, d'autres variétés viennent appuyer la Gariguette, comme la Mariguette, qui permettent de proposer des fruits sur une période plus longue, et de mieux répondre à la demande des clients. En complément, la recherche de stratégies de protection des cultures plus respectueuses des consommateurs et de l'environnement permet d'assurer une valorisation et une compétitivité technico-économique par rapport à d'autres origines. Le producteur accueillant le projet Fragasyst est sensibilisé à cette démarche depuis près de 10 ans. Maintenant, de nombreux fraisculteurs de la Coopérative Maraîchère de l'Ouest suivent cet exemple et développent également des stratégies à faibles intrants phytosanitaires sur leurs exploitations, afin de répondre aux nouvelles attentes sociétales et de limiter les contraintes réglementaires et opérationnelles (respect des Délais avant Récolte et de Ré-Entrée des salariés) liées aux stratégies chimiques de synthèse.

### Contexte environnemental ▲

Le site pilote sélectionné est spécialisé dans la culture hors-sol de fraises précoces en serre verre chauffée. Ce type d'abri, relativement étanche, favorise normalement peu les échanges avec l'environnement proche. On peut néanmoins remarquer des pressions récurrentes de divers bioagresseurs d'importance économique, comme les pucerons et les acariens tétranyques. A contrario, les auxiliaires indigènes sont assez peu présents au sein des cultures sur la période printanière, leur action actuelle ne permet pas de limiter les interventions de contrôle.

## Systèmes testés et dispositif expérimental

Système DEPHY EXPE (- 100% IFT synthèse)

- Années début-fin expérimentation : 2018-2023
- Espèce : Fraise
- Conventio nnel
- Hors sol, abri chauffé
- 3500 m<sup>2</sup>
- Circuit commercial : Long
- Leviers majeurs :
  - Apport d'auxiliaires commerciaux
  - Plantes de services et biodiversité fonctionnelle
  - Produits de biocontrôle



### Dispositif expérimental



#### Description du dispositif expérimental

- Le dispositif expérimental est constitué d'un compartiment de 3500 m<sup>2</sup> sous serre verre. Cela représente 66 rangs de 54 mètres de long, soit 38 000 fraisiers environ. 33 emplacements pour les plantes de services sont intégrés dans les gouttières au milieu des fraisiers. Il n'y a pas de répétition du système.

[Le](#)

[précédent projet EXPE Fraise](#)

sert de référence pour les indicateurs agronomiques et socio-économiques.

### Suivi expérimental ▲

Des observations sont réalisées chaque semaine sur 25 plants par système. Les observations sont faites sur le terrain avec une loupe de poche. Concernant les bioagresseurs et auxiliaires, une fleur, un fruit blanc, une jeune feuille, une vieille feuille, une hampe et le cœur du plant sont observés par plant.

Sur l'ensemble des organes observés de la plante, les populations de ravageurs (pucerons, acariens tétranyques, aleurodes) et auxiliaires (momes, larves de syrphes, de coccinelles, de chrysopes) sont estimées selon des classes. Sur fleur sont comptés les thrips adultes et larves. Les espèces de pucerons sont identifiées par plant.

Pour les maladies (oidium), la présence ou absence de la maladie est notée sur l'ensemble de la plante et la localisation des organes touchés est renseignée.

Sur les plantes relais, des notations sont également effectuées chaque semaine pour vérifier la fréquence et l'intensité des pucerons, parasitoïdes et prédateurs, ainsi que leurs espèces respectives.

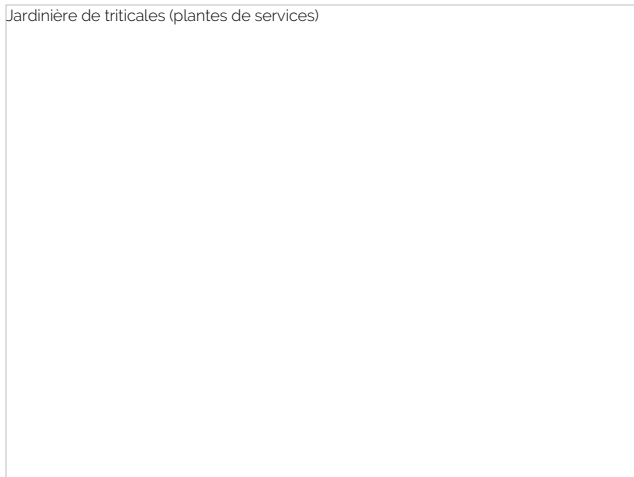
L'ensemble des interventions réalisées sur la parcelle est enregistré.

### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Mise en place de plantes relais

Des jardinières de graminées (triticales) sont réparties régulièrement au sein de la culture. Lorsque les plants sont suffisamment développés, des pucerons spécifiques des céréales sont inoculés. Ces pucerons vont attirer des micro-hyménoptères parasitoïdes qui sont également capables de parasiter certains pucerons présents sur les fraisiers. L'objectif est de bénéficier d'auxiliaires dans la culture avant la présence de ravageurs et des dégâts liés, et d'obtenir une action précoce.

Jardinière de triticales (plantes de services)



#### La parole de l'expérimentateur :

La multiplicité des bio-agresseurs, l'efficacité parfois insuffisante des traitements phytosanitaires conventionnels et la demande de fruits sains et sans résidus de la part des consommateurs a provoqué une prise de conscience chez les maraichers adhérents à la Coopérative Maraîchère de l'Ouest. Le programme [DEPHY Fraise \(2013-2018\)](#)

a permis de mettre en évidence des pistes intéressantes (lutte biologique commerciale, produits de biocontrôle), mais avec des résultats aléatoires. Le projet Fragasyst, avec sa vision plus transverse (biodiversité, amélioration variétale, fertilisation...), va permettre d'évaluer de nouvelles pistes, et d'apporter de la robustesse technico-économique aux stratégies proposées.

## Productions du site expérimental

---

Galerie photos



Fraisier hors sol



Système de culture de fraisier hors sol



Plantes de services (triticales)

### Contact



**Roselyne SOURIAU**

Pilote d'expérimentation - Saveol

✉ [roselyne.souriau@saveol.com](mailto:roselyne.souriau@saveol.com)



### Site Invenio Douville - FragaSyst

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Station expérimentale**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

Dordogne Localisation

#### Caractéristiques du site

Le site expérimental INVENIO est implanté depuis le début des années 1980 en zone de coteaux dans le bassin de production de fraises en Dordogne. Le programme d'expérimentation fraise du site est en phase avec les préoccupations principales des producteurs, avec notamment des travaux portant sur la mise au point de stratégies de lutte biologique menés depuis 1985. C'est donc tout naturellement que ce site fait partie du réseau de ce projet, de par son expérience technique, sa situation géographique, et sa collaboration historique avec les autres sites partenaires du projet au travers du Groupe de Travail National PBI (Protection Biologique Intégrée) en cultures légumières sous abris animé par le CTIFL.

#### Conditions culturelles ▲

Climat	Substrat
Sous tunnels plastiques 5m rehaussés Moyenne des températures enregistrées sous tunnel de 2013 à 2018 sur la période de 1er mars au 30 juin : Température moyenne : 16,3°C Température maximale : 25,5°C Température minimale : 8,8°C	Mélange de tourbe et d'écorces

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs
<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	graphique ravageur <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>

Concernant les maladies : Il existe des risques très importants vis-à-vis de l'oïdium *Podosphaera aphanis* (la variété Gariguetta y est sensible, le contexte de production y est favorable) et des risques plus limités concernant la pourriture grise *Botrytis cinerea* (gestion climatique du risque), *Phytophthora* sp. (moins présent en production hors-sol) et l'antracnose (peu présente en culture sous abris).

Concernant les ravageurs : Il existe des risques très importants vis-à-vis du thrips *Frankliniella occidentalis* et importants vis-à-vis des pucerons (diversité d'espèces) et des acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*). Les risques sont plus limités vis-à-vis de *Drosophila suzukii* (production précoce mars à juin, la mouche sévit plus à partir de juillet), des punaises, des aleurodes et du tarsonème (peuvent être des ravageurs très impactant mais pas systématiques).

#### Contexte socio-économique ▲

Le site de Douville en Dordogne est implanté au centre du bassin de production des fraises du Périgord. Le choix du créneau de fraise hors-sol précoce à froid sous tunnel correspond au système de production dominant sur ce secteur géographique. La variété Gariguetta est la plus cultivée, valorisée et reconnue pour sa qualité par les consommateurs. Cette production est dans une démarche régionale de qualité label rouge face à un contexte européen fortement concurrentiel. Il est donc particulièrement important pour cette filière de conforter cette qualité par des pratiques de production vertueuses, la mise au point de stratégies de protection exempt de produits phytosanitaires de synthèse répond à ces attentes.

#### Contexte environnemental ▲

Le site de Douville est en plein Périgord entouré de bois et de châtaigniers. Ce site abrite une grande biodiversité malgré cela, ce site représentatif s'avère confronté à une forte pression des bioagresseurs aériens pouvant nécessiter un nombre important d'interventions phytosanitaires (oïdium, thrips, pucerons, acariens en particulier).

## Systèmes testé et dispositif expérimental

Système DEPHY EXPE (- 100 % IFT)

- Années début-fin expérimentation : 2018-2023
- Espèce : Fraise
- Conventiennel
- Hors sol, abri non chauffé
- 140 m<sup>2</sup>
- Circuit commercial : Long
- Leviers majeurs :
  - Lâchers d'auxiliaires
  - Produits de biocontrôles
  - Plantes de services
  - Enherbement

#### Dispositif expérimental

##### Description du dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental est constitué de 2 tunnels plastiques de 5m rehaussés de 140 m<sup>2</sup> chacun.

Chaque tunnel est composé de 4 rangs de 28 mètres de long, soit 1120 fraisiers.

Sous le tunnel 1, le système de référence est mis en œuvre.

Sous le tunnel 2, le système DEPHY est mis en œuvre.

Il n'y a pas de répétition de chaque système.

#### Suivi expérimental ▲

Des observations sont réalisées chaque semaine sur 25 plants par système. Les observations sont faites sur le terrain avec une loupe de poche. Concernant les bioagresseurs et auxiliaires, une fleur, un fruit blanc, une jeune feuille, une vieille feuille, une hampe et le cœur du plant sont observés par plant.

Sur l'ensemble des organes observés de la plante, les populations de ravageurs (pucerons, acariens tétranyques, aleurodes) et auxiliaires (momies, larves de syrphes, de coccinelles, de chrysopes) sont estimées selon des classes. Sur fleur sont comptés les thrips adultes et larves. Les espèces de pucerons sont identifiées par plant.

Pour les maladies (oïdium et botrytis), la présence ou absence de la maladie est notée sur l'ensemble de la plante et la localisation des organes touchés est renseignée.

L'ensemble des interventions réalisées sur la parcelle est enregistré.

#### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Le premier aménagement agroécologique réalisé dès septembre 2018 est un enherbement du sol sous les gouttières de fraisières. L'objectif de cet enherbement est de favoriser la présence des auxiliaires (niches écologiques) et défavoriser certains bioagresseurs (oïdium, thrips et pucerons) par un climat plus doux (moins d'à-coups de températures et plus d'hygrométries). Cet enherbement a été semé en septembre 2018 et se compose d'un mélange de fétuque et raygrass. Il est arrosé en été par aspersion située sous les fraisières, une fois par semaine pendant 20 minutes. Aucune tonte n'est réalisée.

En 2021, des plantes de services seront installées dans des bacs sous les tunnels afin de favoriser la présence des auxiliaires notamment vis à vis des thrips, en les attirant dans les tunnels et en leur apportant des sources de nourritures.

#### La parole de l'expérimentateur :

Sur le créneau de fraises de la variété Gariguette en hors sol à froid, les **thrips** (*Frankliniella occidentalis*) sont les ravageurs les plus préoccupants. Dans le cadre du **projet DEPHY EXPE Fraise de 2013 à 2018**, parmi les solutions de biocontrôle testées seuls des apports d'acariens prédateurs peuvent atténuer les dégâts de thrips sur fruits sans pour autant contrôler ce ravageur. A présent, les travaux s'orientent vers des **aménagements agroécologiques** (enherbement au sol, plantes de services) pour attirer précocement les auxiliaires indigènes en leur fournissant de la nourriture (proie, nectar et pollen) au plus près de la culture de fraises. C'est donc là un des défis du projet DEPHY EXPE FragaSyst que de trouver une solution efficace, écologique et économiquement viable contre les explosions de population de thrips.

## Productions du site expérimental

---

Galerie photos



[FragaSyst - site Invenio Douville](#)



[Fraise hors sol - enherbement au sol](#)



[Fraise hors sol - sol bachelé](#)



[Invenio -FragaSyst fraises et enherbement](#)

### Contact



**Marion TURQUET**

Pilote d'expérimentation - INVENIO

✉ [m.turquet@invenio-fl.fr](mailto:m.turquet@invenio-fl.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SYSTÈME DEPHY EXPE - CMO - FRAGASYST](#)



### Système DEPHY EXPE - Invenio Douville - FragaSyst

FAE et lutte biologique par conservation

Lutte biologique par introduction

Mesures prophylactiques

Régulation biologique et biocontrôle

Variétés et matériel végétal

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**Site Invenio Douville**

**-100% de l'IFT  
hors biocontrôle**  
Objectif de réduction visé

#### Présentation du système

### Conception du système

La variété **Gariguette**, fer de lance de la production nationale, est **sensible à l'oïdium** et aux ravageurs, notamment **pucerons et thrips**. Des outils et moyens de lutte alternatifs existent, cependant leur efficacité est parfois aléatoire et leur coût est élevé notamment en matière de gestion des thrips, des pucerons et de l'oïdium. Le **site Invenio de Douville** a déjà été suivi dans le cadre du projet

[DEPHY EXPE Fraise \(2013-2018\)](#)

. Les avancées obtenues lors de ce premier projet sont les bases pour concevoir le système. L'objectif dans le cadre du projet FragaSyst est de combiner ces bases avec des nouvelles solutions telles que des **auxiliaires nouvellement mis en vente** et des **aménagements agroécologiques** afin de s'affranchir de l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse.

#### Mots clés :

Fraises - Thrips - Oïdium - Aménagement agroécologique - Biocontrôle

### Caractéristiques du système

*Il n'y a pas de succession de cultures. Les fraisiers sont plantés en février et arrachés fin juin. De juin à janvier, il n'y a aucune culture dans la serre.*

Situation de production : Hors sol sous tunnel plastique

Espèces : Fraise

Gestion de l'irrigation : Goutte à goutte

Fertilisation : Apport par irrigation

Circuit commercial : Long

Infrastructures agro-écologiques : Enherbement au sol avec un mélange de Fétuque et Raygrass, arrosé par aspersion et non tondu

A partir de 2021, mise en place de **plantes de services** afin de favoriser la présence des auxiliaires vis à vis des thrips

Gestion du climat sous abri : Il n'y a pas de système de chauffage - la gestion du climat ne se fait que par l'ouverture ou non des portes en bout des tunnels, l'objectif étant que les températures ne descendent pas en dessous de 8°C



### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : Les 2 premières années, max 30% de perte de rendement commercial par rapport à la parcelle de référence. A partir de la 3ème année, le rendement commercial doit être supérieur ou égal à parcelle de référence.</li> <li>Qualité : Pas de critère de qualité en dehors du rendement commercial</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Réduction de 100% de l'IFT hors produit de biocontrôle</li> </ul>
Maitrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maitrise des maladies : Vis à vis de l'oïdium, l'objectif est d'avoir moins de 12% des fruits avec de l'oïdium à la récolte</li> <li>Maitrise ravageurs :           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vis à vis des pucerons, l'objectif est d'avoir moins de 20% des plantes avec du miellat</li> <li>Vis à vis des thrips, l'objectif est de ne pas avoir de dégâts sur les fruits et moins de 2 thrips par fleur</li> <li>Vis à vis des acariens tétranyques, l'objectif est de ne pas avoir de toiles et moins de 50% des feuilles avec de l'acarien tétranyque</li> </ul> </li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Obtenue par année au moins identique à la référence, évaluation du surcoût engendré par les nouveaux leviers</li> <li>Temps de travail : Hors temps de récolte, max 10% d'augmentation du temps de travail par rapport à la référence</li> </ul>

### Le mot de l'expérimentateur

Dans les conditions du site Invenio de Douville, sur le créneau de fraise gariguette en hors sol sous tunnel plastique à froid, les bioagresseurs ont été bien gérés par les différents leviers mis en oeuvre. L'enherbement du sol a permis de diminuer la pression en oïdium et d'augmenter la présence des auxiliaires des cultures. Sur ce créneau, l'objectif d'IFT hors biocontrôle de 0 a été atteint sur les 5 années du projet.

### Stratégies mises en œuvre :

#### 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
Aménagement agroécologique	Enherbement au sol - augmentation de la biodiversité	Présence d'une flore et d'une faune abondante
Lutte biologique	Traitements avec produits de biocontrôle vis à vis des pucerons et acariens tétranyques si présence des ravageurs - Apports d'auxiliaires en préventif vis à vis des thrips	Bonne efficacité si présence en renfort des auxiliaires indigènes
Lutte physique	Traitement en curatif vis à vis des pucerons et acariens tétranyques	Bonne efficacité si présence en renfort des auxiliaires indigènes

**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
Aménagement agroécologique	Enherbement du sol - meilleure gestion climatique de l'abri	Moindre développement de l'oïdium
Lutte biologique	Bicarbonate de potassium et huiles essentielle d'orange douce ont une action de contact multisites sur le champignon	Bonne efficacité en curatif lorsque la pression en oïdium est faible
Lutte chimique	Fongicide de synthèse	Bonne efficacité mais ne permet pas de contrôler l'oïdium lorsque la pression est très forte

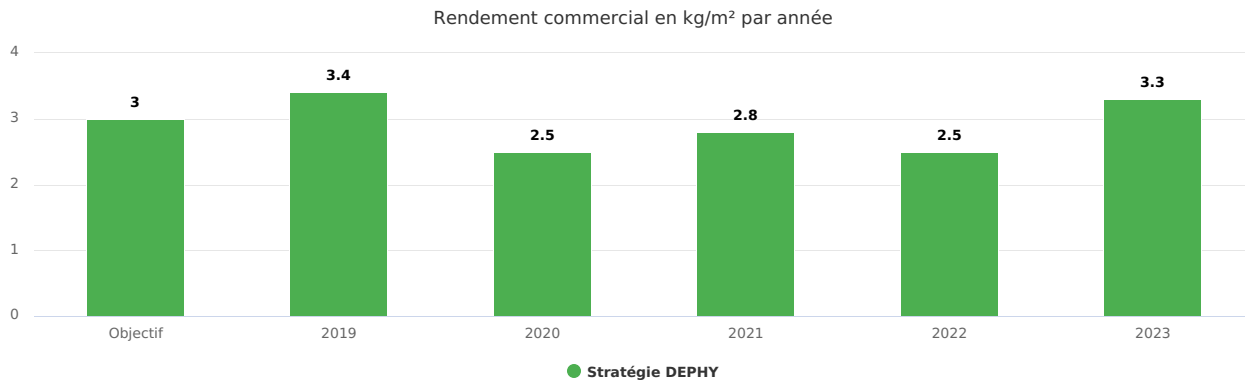
**Maîtrise des bioagresseurs**

	Pucerons	Oïdium	Thrips	Acariens tétranyques
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				

Les bioagresseurs sont bien gérés sur ce créneau de production avec uniquement l'utilisation de moyen de biocontrôle.

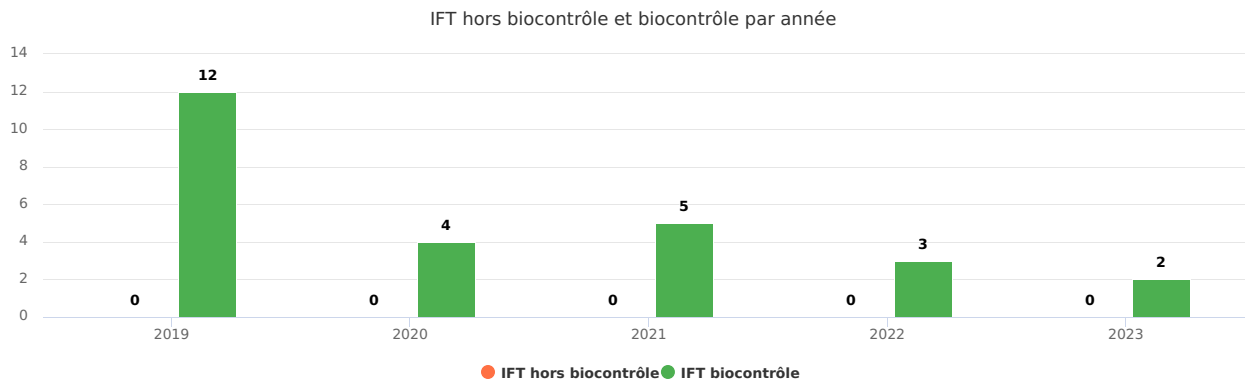
**Performances du système**

Performance agronomique



L'objectif de rendement n'a pas été atteint en 2020 et 2022. En 2020, la présence d'oïdium sur les fruits a impacté le rendement commercial. En 2022, la cause de la baisse de rendement n'est pas liée à un problème phytosanitaire.

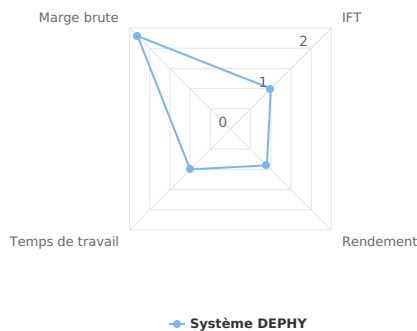
Performance environnementale



L'objectif d'IFT hors biocontrôle de 0 est atteint sur les 5 années du projet. Le nombre de traitement de biocontrôle a eu tendance à diminuer au cours du projet.

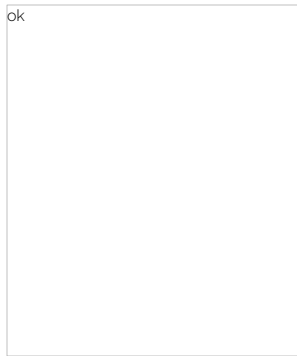
Evaluation multicritère

Evaluation multicritère dus système DEPHY - Fragasyst Douville



Lecture du graphique : Tous les points qui se trouvent en-dessous de la ligne '1' sont en dessous de l'objectif. Tous les points qui se trouvent au dessus de '1' dépassent l'objectif.

Zoom sur l'enherbement ▲



Un enherbement à base de fétuque et raygrass a été semé fin 2019. Une à deux tontes de cet enherbement a été réalisées par an. Un arrosage par microaspersion a été réalisé une fois par semaine à partir du mois d'avril. Cet enherbement a beaucoup évolué au cours du projet et s'est beaucoup diversifié avec la flore locale.

Cet enherbement a permis de réduire la pression en oïdium mais n'a pas modifié la pression en pucerons.

---

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

L'enherbement du sol est une technique transférable en exploitation agricole.

---

#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

*Texte à compléter*

#### Contact

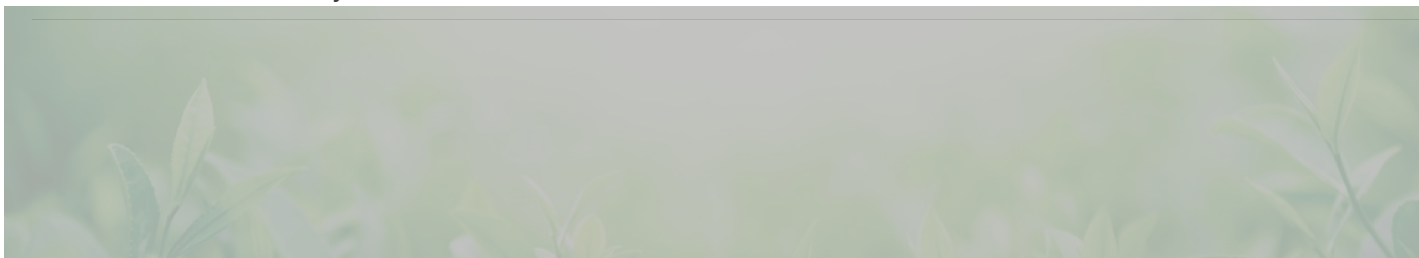


**Marion TURQUET**

Pilote d'expérimentation - INVENIO

✉ [m.turquet@invenio-fl.fr](mailto:m.turquet@invenio-fl.fr)

Productions associées à ce système de culture



Site Invenio Site Livrade - FragaSyst

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Station expérimentale**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

**Lot-et-Garonne** Localisation

Caractéristiques du site

Le site expérimental INVENIO de Sainte Livrade sur Lot est implanté depuis le début des années 1980 en zone de vallée dans le premier département producteur de fraises, le Lot-et-Garonne. Le programme d'expérimentation fraise du site est en phase avec les préoccupations principales des producteurs, avec notamment des travaux portant sur la mise au point de stratégies de lutte biologique depuis 1985. C'est donc tout naturellement que ce site fait partie du réseau de ce projet, de par son expérience technique, sa situation géographique, et sa collaboration historique avec les autres sites partenaires du projet au travers du Groupe de Travail National PBI (Protection Biologique Intégrée) en cultures légumières sous abris animé par le CTIFL.

Conditions culturelles ▲

Climat	Substrat
<p>Sous la serre verre</p> <p>Moyenne des températures enregistrées de 2013 à 2018 sur la période de début janvier à mi juin :</p> <p>Température moyenne : 17,8°C</p> <p>Température maxi : 28,3°C</p> <p>Température mini : 11,8°C</p>	<p>A base de fibres de coco</p>

Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Concernant les maladies : Il existe des risques très importants vis-à-vis de l'oïdium *Podosphaera aphanis* (la variété Gariguetta y est sensible, le contexte de production y est favorable) et des risques plus limités concernant la pourriture grise *Botrytis cinerea* (gestion climatique du risque), *Phytophthora* sp. (moins présent en production hors-sol) et l'antracnose (peu présente en culture sous abris).

Concernant les ravageurs : Il existe des risques très importants vis-à-vis des pucerons (diversité d'espèces à gérer), importants vis-à-vis des thrips *Frankliniella occidentalis* et des acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*). Les risques sont plus limités vis-à-vis de *Drosophila suzukii* (production précoce mars à juin, la mouche sévit plus à partir de juillet), des aleurodes et du tarsonème (peuvent être des ravageurs très impactant mais pas systématique).

Contexte socio-économique ▲

Le site de Ste Livrade sur Lot est implanté au centre du bassin de production de fraises du Lot et Garonne, premier département producteur. Le choix du créneau de fraise hors-sol précoce

sous serre correspond au système de production dominant sur ce secteur géographique. La variété Gariguette est la plus cultivée, valorisée et reconnue pour sa qualité par les consommateurs. Cette production est dans une démarche régionale de qualité label rouge face à un contexte européen fortement concurrentiel. Il est donc particulièrement important pour cette filière de conforter cette qualité par des pratiques de production vertueuses, la mise au point de stratégies de protection exempt de produits phytosanitaires de synthèse répond à ces attentes.

#### Contexte environnemental ▲

Ce site est orienté sur une production de fraises précoces en culture sur substrat organique sous serre verre chauffée : ce contexte de production est relativement étanche par rapport à l'environnement extérieur. Malgré cela, ce site représentatif s'avère confronté à une forte pression des bioagresseurs aériens nécessitant un nombre important d'interventions phytosanitaires (oidium, pucerons, thrips, acariens en particulier).

## Système testé et dispositif expérimental

Système DEPHY EXPE (- 100% IFT)

- Années début-fin expérimentation : 2018-2023
- Espèce : Fraise
- Conventionnel
- Hors sol
- 0.04 ha
- Circuit commercial : Long
- Leviers majeurs :
  - Lâchers d'auxiliaires
  - Produits de biocontrôle
  - Plantes de services
  - Lumière UV-C

#### Dispositif expérimental



*Description du dispositif expérimental* - Le dispositif expérimental est constitué d'un compartiment de 350 m<sup>2</sup> sous serre verre. Cela représente 14 rangs de 20 mètres de long, soit 3360 fraisiers. 6 emplacements pour les plantes de services sont intégrés dans les rangs au milieu des fraisiers. Il n'y a pas de répétition du système. Le [précédent projet EXPE Fraise](#) sert de référence pour les indicateurs agronomiques et socio-économiques.

#### Suivi expérimental ▲

Des observations sont réalisées chaque semaine sur 25 plants par système. Les observations sont faites sur le terrain avec une loupe de poche. Concernant les bioagresseurs et auxiliaires, une fleur, un fruit blanc, une jeune feuille, une vieille feuille, une hampe et le cœur du plant sont observés par plant.

Sur l'ensemble des organes observés de la plante, les populations de ravageurs (pucerons, acariens tétranyques, aleurodes) et auxiliaires (momies, larves de syrphes, de coccinelles, de chrysopes) sont estimées selon des classes. Sur fleur sont comptés les thrips adultes et larves. Les espèces de pucerons sont identifiées par plant.

Pour les maladies (oidium et botrytis), la présence ou absence de la maladie est notée sur l'ensemble de la plante et la localisation des organes touchés est renseignée.

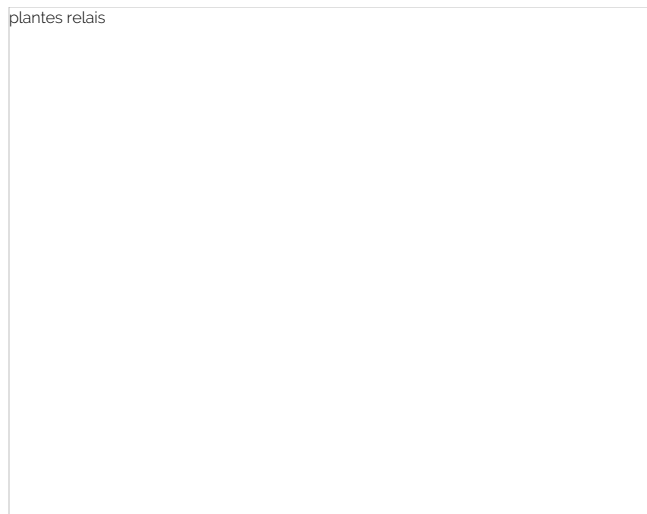
L'ensemble des interventions réalisées sur la parcelle est enregistré.

#### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Mise en place de plantes relais afin d'attirer les auxiliaires des pucerons (parasitoïdes, syrphes, aphidoletes..)

Les plantes relais sont des plants de céréales (triticale et orge) sur lesquels des pucerons des céréales *Sitobion avenae* sont inoculés. Ces plantes relais sont installées entre les fraisiers et mis en place dès la plantation des fraisiers. L'objectif étant que les pucerons des céréales soient présents avant les pucerons sur les fraisiers afin d'attirer les auxiliaires indigènes très précocement dans la serre.

plantes relais



La parole de l'expérimentateur :

Sur le créneau de fraises de la variété Gariguette en précoce, les pucerons sont les ravageurs les plus préoccupants. Dans le cadre du projet

[DEPHY EXPE Fraise de 2013 à 2018](#)

, parmi les auxiliaires testés seuls des apports répétés de larves de chrysopes ont permis de limiter les infestations en pucerons mais ces apports coûtent très chers. A présent, les travaux s'orientent vers l'utilisation des plantes de services pour attirer précocement les auxiliaires indigènes en leur fournissant de la nourriture (proie, nectar et pollen) au plus près de la culture de fraises. C'est donc là un des défis du projet DEPHY EXPE FragaSyst que de trouver une solution efficace, écologique et économiquement viable contre les pucerons du fraisier.

## Productions du site expérimental

---

Galerie photos



[Vue d'ensemble : plantes relais et fraisier](#)



[Fraises](#)



[Hors sol fraise](#)

### Contact



**Marion TURQUET**

Pilote d'expérimentation - INVENIO

✉ [m.turquet@invenio-fl.fr](mailto:m.turquet@invenio-fl.fr)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > CONCEVOIR SON SYSTÈME > SYSTÈME DEPHY EXPE - CMO - FRAGASYST


## Système Invenio Ste Livrade - FragaSyst

#AE et lutte biologique par conservation

Lutte biologique par introduction

Mesures prophylactiques

Protection/Lutte physique

Régulation biologique et biocontrôle

 **PARTAGER**

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**Invenio Ste Livrade**
**-100% IFT hors  
biocontrôle**

Objectif de réduction visé

## Présentation du système

### Conception du système

La variété **Gariguette**, fer de lance de la production nationale, est **sensible à l'oïdium et aux ravageurs**, notamment **pucerons** et **thrips**. Des outils et moyens de lutte alternatifs existent, cependant leur efficacité est parfois aléatoire et leur coût est élevé notamment en matière de gestion des pucerons et de l'oïdium. Le site Invenio de Ste Livrade sur lot a déjà été suivi dans le cadre du projet

[DEPHY EXPE Fraise \(2013-2018\)](#)

. Les avancées obtenues lors de ce premier projet sont les bases pour concevoir le système. L'objectif dans le cadre du projet FragaSyst est de combiner ces bases avec des nouvelles solutions telles que des **auxiliaires nouvellement mis en vente**, les **plantes de services** ou la **lumière UV-C** afin de s'affranchir de l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse.

#### Mots clés :

Fraises - Pucerons - Oïdium - Plantes de services - Biocontrôle

### Caractéristiques du système

*Il n'y a pas de succession de cultures. Les fraisiers sont plantés en décembre et arrachés fin juin. De juin à décembre, il n'y a aucune culture dans la serre.*

Situation de production : Hors sol sous serre verre

Espèces : Fraise

Gestion de l'irrigation : Goutte à goutte

Fertilisation : Apport par irrigation

Circuit commercial : Long



**Infrastructures agro-écologiques** : Plantes de services (plantes relais à base de céréale et sources de nourriture comme le sarrasin ou la vesce) pour attirer et installer précocement les auxiliaires indigènes vis à vis des pucerons

**Gestion du climat** : Chauffage pour maintenir une température minimale de 9°C - ouverture des ouvrants à partir de 18°C

## Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement commercial : Les 2 premières années, max 30% de perte de rendement commercial par rapport à la moyenne des rendements obtenus dans le cadre du projet <a href="#">DEPHY EXPE Fraise de 2013 à 2018</a></li> <li>Qualité : Pas de critère de qualité en dehors du rendement commercial</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Réduction de 100% de l'IFT hors produit de biocontrôle</li> </ul>
Maitrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maitrise des maladies : Vis à vis de l'oïdium, l'objectif est d'avoir moins de 12% des fruits avec de l'oïdium à la récolte</li> <li>Maitrise ravageurs :           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vis à vis des pucerons, l'objectif est d'avoir moins de 20% des plantes avec du miellat</li> <li>Vis à vis des thrips, l'objectif est de ne pas avoir de dégâts sur les fruits et moins de 1,5 thrips par fleur</li> <li>Vis à vis des acariens tétranyques, l'objectif est de ne pas avoir de toiles et moins de 50% des feuilles avec de l'acarien tétranyque</li> </ul> </li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Au moins identique à la référence ( <a href="#">DEPHY EXPE Fraise 2013-2018</a> ), évaluation du surcoût engendré par les nouveaux leviers</li> <li>Temps de travail : Hors temps de récolte, max 10% d'augmentation du temps de travail par rapport à la référence ( <a href="#">DEPHY EXPE Fraise 2013-2018</a> )</li> </ul>

## Le mot de l'expérimentateur

Dans les conditions du site Invenio de Ste Livrade sur lot, sur fraise gariguette en hors sol chauffé sous serre verre, les bioagresseurs les plus problématiques sont les pucerons et l'oïdium. Ce dernier est le bioagresseur le plus problématique et nécessite des interventions avec des fongicides de synthèse. De ce fait, l'objectif de l'IFT -0 n'a pas été atteint sur les 5 années du projet. Les pucerons restent une problématique importante qui a pu être gérée grâce à la mise en place de plantes relais, la présence abondante d'auxiliaires indigènes (syrphes et parasitoïdes de type Praon) et des traitements avec des produits de biocontrôles ou à action physique.

## Stratégies mises en œuvre :

## 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
Plantes relais	Installation au milieu des fraisiers de céréales (triticale et avoine) inoculés avec puceron spécifique des céréales Sitobion avenae pour attirer les auxiliaires indigènes dans la culture	Bonne attraction des parasitoïdes de type Aphidius et Praon ainsi que des syrphes
Auxiliaires	Apport d'auxiliaires prédateurs des thrips (N. cucumeris) et des pucerons (coccinelle, chrysope)	Bonne efficacité des N. cucumeris vis à vis des thrips - peu d'efficacité des apports de prédateurs vis à vis des pucerons
Produits de biocontrôle et à action physique	Traitements en curatifs sur les populations de pucerons	Produits à action de contact nécessitant une application appropriée - dans les bonnes conditions, bonne efficacité du produit à action physique

## 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
Produits à base de soufre	Action fongicide du soufre	Bonne efficacité - positionné en début de culture, ces traitements permettent un bon nettoyage des plants
Produits de biocontrôle à action directe	Bicarbonate de potassium et huiles essentielle d'orange douce ont une action de contact multisite sur le champignon	Bonne efficacité en curatif lorsque la pression en oïdium est faible
Fongicide de synthèse	Fongicide	Bonne efficacité mais ne permet pas de contrôler l'oïdium lorsque la pression est très forte

## Maitrise des bioagresseurs

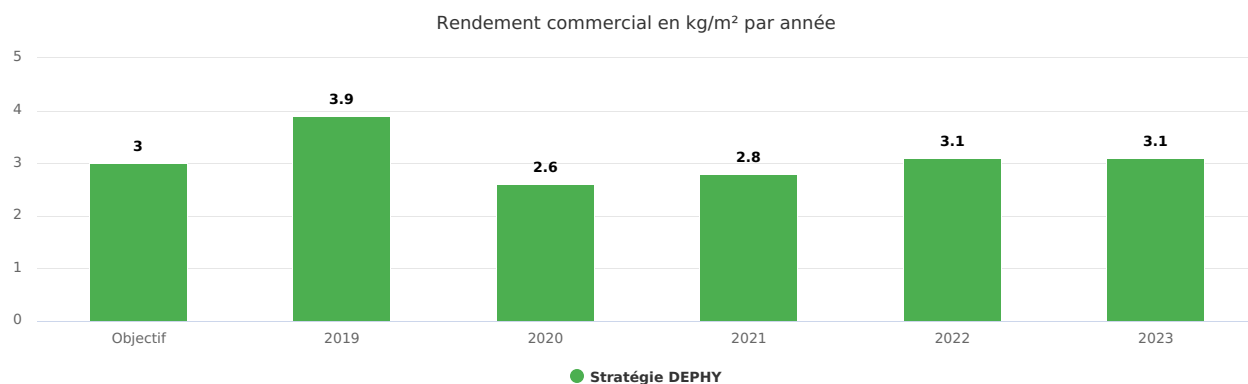
Tableau synthétisant le niveau de maitrise des principaux bioagresseurs

	Pucerons	Oïdium	Thrips	Acariens tétranyques
2019	Red	Red	Green	Green
2020	Green	Red	Green	Green
2021	Red	Yellow	Green	Green
2022	Yellow	Red	Green	Green
2023	Yellow	Red	Green	Yellow

Les bioagresseurs les moins bien maitrisés restent l'oïdium et les pucerons. Vis à vis de l'oïdium, les applications de produits stimulateurs des défenses des plantes en préventif puis des produits à action directe en période de risque ne suffisent pas à empêcher le développement explosif de ce dernier sur les fraises en mai-juin. Concernant les pucerons, l'efficacité des applications des produits de biocontrôle est conditionnée par le volume de bouillie et les conditions climatiques au moment des traitements.

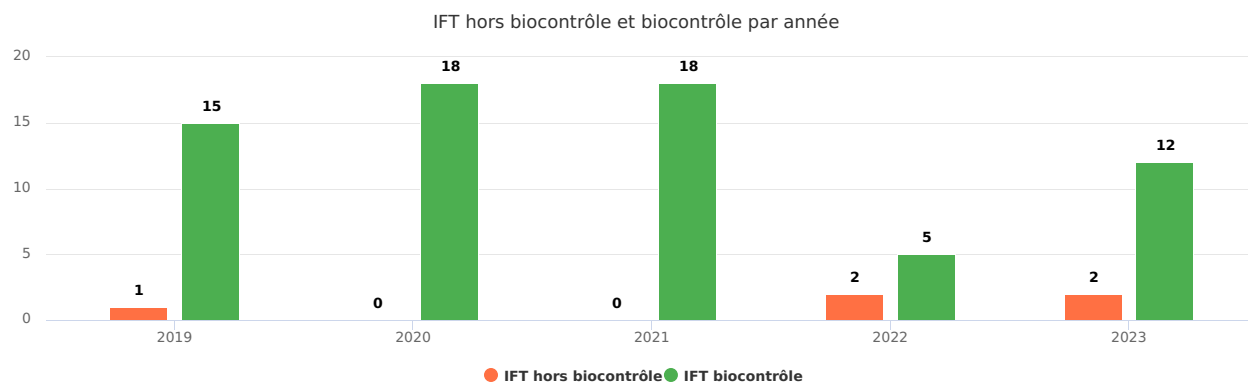
## Performances du système

## Performance agronomique



L'objectif de rendement de 3kg/m<sup>2</sup> n'a pas été atteint en 2020 et 2021. En 2020, l'oïdium est la cause avec une attaque sur fraises sur le second jet, abaissant le rendement en fruits commercialisables. En 2021, les pucerons sont la cause de la non atteinte du rendement avec une attaque très importante en début de culture affectant le potentiel de production des plants.

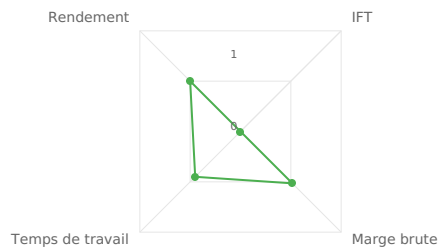
## Performance environnementale



L'objectif du projet FragaSyst est de tendre vers un IFT hors produit de biocontrôle de 0. Cet objectif a été atteint en 2020 et 2021, les mêmes années où l'objectif de rendement n'a pas été atteint. L'IFT hors biocontrôle est au maximum de 2 en 2022 et 2023 et lié aux traitements fongicides vis à vis de l'oïdium.

## Evaluation multicritère

Evaluation multicritère du système DEPHY - Fragasyst Invenio Ste Livrade



→ **Système DEPHY**

Lecture du graphique : Tous les points qui se trouvent en-dessous de la ligne "1" sont en dessous de l'objectif. Tous les points qui se trouvent au dessus de "1" dépassent l'objectif.

#### Zoom sur les plantes relais ▲

Des plantes relais à base de céréales (Triticale et Avoine) ont été implantées sur 4 saisons de production de fraise. Les céréales ont été semées en décembre, à la place de fraisiers (1% de la surface) et entre des plants de fraisiers. Les pucerons des céréales *Sitobion avenae* ont été introduits sur les céréales en janvier. Aucun auxiliaire du commerce n'a été apporté. Les auxiliaires indigènes principalement observés sont des syrphes et des parasitoïdes de type Praon.

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les résultats obtenus, notamment avec les produits de biocontrôle vis à vis des pucerons et de l'oïdium ainsi qu'avec les auxiliaires vis à vis des thrips, sont déjà appliqués sur les exploitations agricoles.

La technique des plantes relais est plus difficilement transférable en l'état du fait des différentes étapes de mise en place. En effet, il faut réussir le semis et la pousse des céréales puis l'inoculation en pucerons des céréales et enfin l'attraction des auxiliaires indigènes.

#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Afin que la technique des plantes relais soit transférable chez les producteurs, il faudrait pouvoir fournir aux producteurs des plantes prêtes à l'emploi et avec des auxiliaires adaptés aux pucerons du fraisier.

### Productions associées à ce système de culture

---

#### Contact



**Marion TURQUET**

Pilote d'expérimentation - INVENIO

✉ [m.turquet@invenio-fl.fr](mailto:m.turquet@invenio-fl.fr)



### Site Rougeline Fraises - FragaSyst

PARTAGER

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Producteur**

Nom de l'ingénieur réseau

**Projet FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**1**

**Lot-et-Garonne** Localisation

*Dans les conditions du site EARL Valonie situé à la Croix de Moustier, sous serre plastique, sur fraise gariguette en hors sol chauffé, les bioagresseurs les plus problématiques sont les pucerons et l'oïdium. En effet, pour maîtriser ces deux bioagresseurs, plusieurs leviers ont été explorés tels que des produits de biocontrôle ou à action physique, les auxiliaires et les plantes de service. Néanmoins, le recours aux produits de synthèse a été nécessaire, pour garantir la rentabilité financière de l'exploitation. Le projet Fragasyst nous a permis d'améliorer et développer nos connaissances sur les méthodes de lutte alternatives.*

DSC\_2728.JPGImage4.jpgDSC\_2727.JPG

#### Caractéristiques du site

L'EARL Valonie, situé à la Croix de Moustier, est implanté depuis 1999 dans le premier département producteur de fraises, le Lot-et-Garonne. L'exploitation s'est tournée vers des stratégies de lutte biologique depuis une quinzaine d'années. Fin 2019, Evanie Palu a repris la suite de son père sur l'exploitation de 1.4 ha et a réalisé par la même occasion un agrandissement de 9000 m². Sur le site de 2.2 ha est produit essentiellement de la Gariguette mais aussi d'autres variétés comme Murano. L'EARL est engagée dans les démarches Label rouge, HVE (Haute Valeur Environnementale) et Zéro Résidu de Pesticides (rattachée à la coopérative Valprim membre du groupe Rougeline) et comprend également des prairies en conversion en Agriculture Biologique.

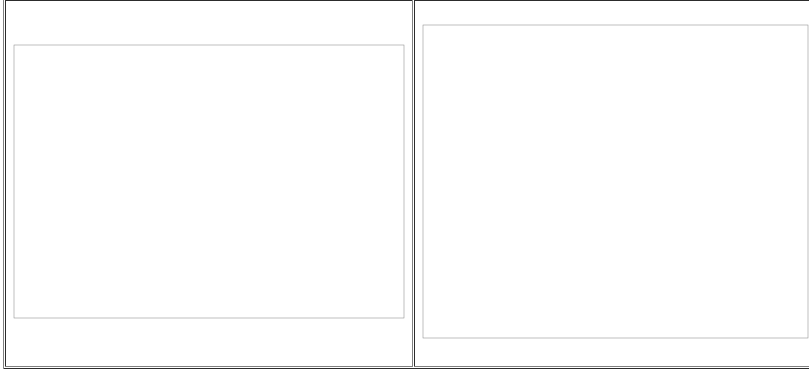
Le site a toujours été moteur dans le déploiement de nouvelles solutions et a participé à d'autres projets collaboratifs comme Optifraise. Ainsi, l'EARL Valonie a choisi de s'investir dans le projet Fragasyst en 2018.

#### Conditions culturales ▲

Climat	Substrat
Sous multichapelle plastique double paroi Moyenne des températures enregistrées de 2017 à 2019 sur la période de début janvier à mi-juin : Température moyenne : 16.05°C Température maxi: 20.02°C Température mini :12.13°C	Tourbe écorce

#### Contexte biotique ▲

Niveaux de pression : Maladies	Niveaux de pression : Ravageurs



Il existe des risques très importants vis-à-vis de l'oidium *Podosphaera aphanis* (la variété Gariguet y est sensible, le contexte de production y est favorable) et des risques plus limités concernant la pourriture grise *Botrytis cinerea* (gestion climatique du risque), *Phytophthora* sp. (moins présent en production hors-sol) et l'antracnose (peu présente en culture sous abris).

Il existe des risques très importants vis-à-vis des pucerons (diversité d'espèces à gérer), importants vis-à-vis des thrips *Frankliniella occidentalis* et des acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*). Les risques sont plus limités vis-à-vis de *Drosophila suzukii* (production précoce mars à juin, la mouche sévit plus à partir de juillet), des aleurodes et du tarsonème (peuvent être des ravageurs très impactant mais pas systématiques).

---

#### Contexte socio-économique ▲

Le site de l'EARL Valonie est implanté au centre du bassin de production de fraises du Lot et Garonne, premier département producteur. Le choix du créneau de fraise hors-sol précoce sous multichapelle correspond au système de production dominant sur ce secteur géographique. La variété Gariguet est la plus cultivée, valorisée et reconnue pour sa qualité par les consommateurs. Cette production est dans une démarche régionale de qualité label rouge face à un contexte européen fortement concurrentiel. Il est donc particulièrement important pour cette filière de conforter cette qualité par des pratiques de production vertueuses, la mise au point de stratégies de protection exempte de produits phytosanitaires de synthèse répond à ces attentes.

---

#### Contexte environnemental ▲

Ce site est orienté sur une production de fraises précoces en culture sur substrat organique sous multichapelle plastique double paroi chauffée : ce contexte de production est relativement étanche par rapport à l'environnement extérieur. Malgré cela, ce site représentatif s'avère confronté à une forte pression des bioagresseurs aériens nécessitant un nombre important d'interventions phytosanitaires (oidium, pucerons en particulier).

---

### Système testé et dispositif expérimental

Système DEPHY EXPE : Avoir un IFT hors biocontrôle inférieur ou égal à l'IFT moyen de notre référence et tendre vers un IFT hors biocontrôle de 0

- Années début-fin expérimentation : 2018-2023
- Espèce : Fraise
- Conventio nnel
- Hors sol, sous abri chauffé
- 4500 m<sup>2</sup>
- Circuit commercial : Long
- Leviers majeurs :
  - Lâchers d'auxiliaires
  - Produits de biocontrôle
  - Biodiversité fonctionnelle
  - Lumière UV-C

#### Dispositif expérimental

#### Description du dispositif expérimental -

Le dispositif expérimental est constitué d'un compartiment de 4500 m<sup>2</sup> sous multichapelle plastique. Cela représente 80 rangs de 54 mètres de long, soit 54 000 fraisiers. Il n'y a pas de répétition du système. Au fil du projet, de nouveaux leviers ont été intégrés et ajoutés à la stratégie du site.

Les leviers de produits de biocontrôles et les lâchers d'auxiliaires ont été testés dès 2019. En 2020, le levier biodiversité a été déployé sur le site avec la mise en place de plants relais à l'intérieur des rangs. Pour la saison 2021, nous avons choisi de développer le levier biodiversité avec la mise en place de l'enherbement au sol, l'introduction de jachères fleuries sur l'exploitation et de plants de service au pied des poteaux. En outre, le levier lumière UVc a été intégré à la stratégie.

BF 1: bande fleurie mélange 1

BF 2: bande fleurie mélange 2

BF 3: bande fleurie mélange 3

#### Suivi expérimental ▲

Des observations sont réalisées chaque semaine sur 25 plants par système. Les observations sont faites sur le terrain avec une loupe de poche. Concernant les bioagresseurs et auxiliaires, une fleur, un fruit blanc, une jeune feuille, une vieille feuille, une hampe et le cœur du plant sont observés par plant.

Sur l'ensemble des organes observés de la plante, les populations de ravageurs (pucerons, acariens tétranyques, aleurodes) et auxiliaires (momies, larves de syrphes, de coccinelles, de chrysolètes) sont estimées selon des classes. Sur fleur sont comptés les thrips adultes et larves. Les espèces de pucerons sont identifiées par plant.

Pour les maladies (oïdium et botrytis), la présence ou absence de la maladie est notée sur l'ensemble de la plante et la localisation des organes touchés est renseignée.

L'ensemble des interventions réalisées sur la parcelle est enregistré.

#### Aménagements agroécologiques et éléments paysagers ▲

Les aménagements mis en place sur l'EARL Valonie sont les plants relais, les jachères fleuries, les plantes de services afin d'attirer les auxiliaires des pucerons (parasitoïdes, syrphes, aphidolètes...) et l'enherbement au sol afin de créer des conditions climatiques favorables aux auxiliaires et défavorables à certains bioagresseurs (thrips, oïdium, acariens).

Les plants relais sont des plants de céréales (orge) sur lesquels des pucerons des céréales *Sitobion avenae* et *Rhopalosiphum padi* sont inoculés. Ces plants relais sont installés entre les fraisiers et mises en place dès la plantation des fraisiers. L'objectif étant que les pucerons des céréales soient présents avant les pucerons des fraisiers, afin d'attirer les auxiliaires indigènes très précocement dans la multichapelle. Si les auxiliaires ne s'installent pas, des lâchers de parasitoïdes sont réalisés (*aphidius*, praon, ...).

Des mélanges de bandes fleuries sont mis en place sur le site à l'extérieur de la multichapelle, il s'agit de mélanges respectant le cahier des charges « végétal local ».

Les plants de service sont installés aux pieds des poteaux. Les espèces choisies sont principalement des plantes aromatiques.

#### La parole de l'expérimentateur :

Sur le créneau de fraises de la variété Gariguette en précoce, les pucerons et l'oïdium sont les bioagresseurs les plus préoccupants.

Lors des saisons précédentes, des apports répétés de larves de chrysopes ont permis de limiter les infestations en pucerons mais ces apports coûtent très chers. A présent, les travaux s'orientent vers l'utilisation de biocontrôles, des plants relais et plantes de services pour attirer précocement les auxiliaires indigènes en leur fournissant de la nourriture (proie, nectar et pollen) au plus près de la culture de fraises.

Pour la gestion de l'oïdium, des applications de biocontrôle sont réalisées. Néanmoins, malgré ces nombreuses applications, la pression reste difficilement maîtrisable et des pertes en production sont constatées. Aujourd'hui, un dispositif de stimulation des défenses naturelles des plants à partir UVc va être testé, dans le but de limiter les pertes en production.

Ainsi, l'un des principaux défis du projet DEPHY EXPE FragaSyst consiste à mettre au point des combinaisons de solutions efficaces, écologiques, économiquement viables et moins contraignantes pour la gestion des pucerons et l'oïdium du fraisier.

## Productions du site expérimental

---

### Contact



**Charlotte Naulleau**

Pilote d'expérimentation - Rougeline

✉ [c.naulleau@rougeline.com](mailto:c.naulleau@rougeline.com)

[ACCUEIL](#) > [DEPHY](#) > [CONCEVOIR SON SYSTÈME](#) > [SYSTÈME DEPHY EXPE - CMO - FRAGASYST](#)



### Système DEPHY EXPE - Rougeline Fraises - FragaSyst

FAE et lutte biologique par conservation

Lutte biologique par introduction

Lutte biologique via substances naturelles et microorganismes

Protection/Lutte physique

Régulation biologique et biocontrôle

[PARTAGER](#)

Année de publication 2019 (mis à jour le 12 Jan 2026)

#### Carte d'identité du groupe



Structure de l'ingénieur réseau

**Conventionnel**

Nom de l'ingénieur réseau

**FragaSyst**

Date d'entrée dans le réseau

**Rougeline Fraises**

**IFT hors  
biocontrôle ≤ IFT  
moyen de  
référence +  
tendre vers un  
IFT hors  
biocontrôle de 0**  
Objectif de réduction vise

#### Présentation du système

### Conception du système

La variété Gariguette, fer de lance de la production nationale, est sensible à l'oïdium et aux ravageurs, notamment pucerons et thrips. Des outils et moyens de lutte alternative existent, cependant leur efficacité est parfois aléatoire et leur coût est élevé notamment en matière de gestion des pucerons et de l'oïdium. Le site de l'EARL Valonie est sensible à l'optimisation des leviers d'action pour limiter au maximum le retour à la chimie. C'est pourquoi le site a suivi de près les innovations liées à la filière fraise comme par exemple le projet

[DEPHY EXPE Fraise \(2013-2018\)](#)

mené par Invenio. L'objectif du projet FragaSyst est de combiner différents résultats issus de l'innovation tels que l'utilisation d'auxiliaires nouvellement mis en vente, les aménagements agroécologiques ou la lumière UV-C afin de s'affranchir de l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse.

#### Mots clés :

Fraise - Pucerons - Oïdium - Aménagements agroécologiques - UV-C

### Caractéristiques du système

Situation de production : Hors-sol, sous abri chauffé

Espèces : Fraise

Gestion de l'irrigation : Goutte à goutte

Fertilisation : Apport par irrigation

Interculture : Vide sanitaire

Gestion du sol/des adventices : Enherbement

Circuit commercial : Long

Infrastructures agro-écologiques : Plantes de services (plantes aromatiques), plantes relais (céréales), enherbement au sol et jachères fleuries à l'extérieur de la serre

Gestion du climat : Précoce chauffé



### Objectifs ▲

Agronomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendement : Avoir un rendement commercial au moins égal ou supérieur au rendement moyen de la référence Rougeline 2016-2018</li> </ul>
Environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>IFT : Avoir un IFT hors biocontrôle inférieur ou égal à l'IFT moyen de notre référence et tendre vers un IFT hors biocontrôle de 0</li> </ul>
Maitrise des bioagresseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maitrise des maladies :           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vis-à-vis de l'oïdium et botrytis, l'objectif retenu est l'absence de dégâts sur les fruits commercialisables</li> </ul> </li> <li>Maitrise ravageurs :           <ul style="list-style-type: none"> <li>Vis-à-vis des pucerons, l'objectif est de maintenir une population basse avec &lt;5% des plants atteints au 1er jet et &lt;10% des plantes avec miellat au 2eme jet</li> <li>Vis-à-vis du thrips, l'objectif retenu est l'absence de fruits avec dégâts</li> <li>Vis-à-vis des acariens tétranyques, pas de toile sur 1er jet et moins de 2,5% de plants avec toile sur 2eme jet</li> </ul> </li> </ul>
Socio-économiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marge brute : Maintenir une marge brute au moins égale ou supérieure à la moyenne de la référence Rougeline 2016-2018</li> <li>Temps de travail : Evaluer le surplus de temps de travail et le surcoût de main d'œuvre du système DEPHY par rapport à la moyenne de la référence Rougeline 2016-2018</li> </ul>

### Le mot de l'expérimentateur

Dans les conditions du site EARL Valonie situé à la Croix de Moustier, sous serre plastique, sur fraise gariguette en hors sol chauffé, les bioagresseurs les plus problématiques sont les pucerons et l'oïdium. En effet, pour maîtriser ces deux bioagresseurs plusieurs leviers ont été explorés tels que les produits de biocontrôle ou à action physique, les auxiliaires et les plantes de service. Néanmoins le recours aux produits de synthèse a été nécessaire, pour garantir la rentabilité financière de l'exploitation. Le projet Fragasyst nous a permis d'améliorer et développer nos connaissances sur les méthodes de lutte alternative.

### Stratégies mises en œuvre :

#### 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
Plantes de service	Mise en place de plantes annuelles sous les fraisiers dans le but de fournir le gîte et le couvert aux auxiliaires	Permet d'attirer les auxiliaires mais attire également des ravageurs
Plantes de relais	Installation au milieu des fraisiers de céréales (orges) inoculées avec des pucerons spécifiques des céréales <i>Sitobion avenae</i> puis lâchers d'auxiliaires dans le but d'installer les auxiliaires avant l'arrivée des pucerons	Bonne réussite mais installation parfois difficile des pucerons et auxiliaires sur les plantes relais
Auxiliaires	Apport d'auxiliaires prédateurs des thrips ( <i>N. cucumeris</i> )	Bonne réussite et bonne installation
Produit de biocontrôle	Traitements en curatif sur les populations de pucerons	Marche uniquement en cas de faible pression

#### Gestion des maladies ▲

Avvertissement : 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.

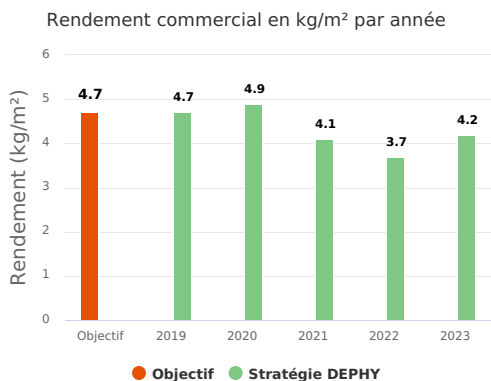
Leviers	Principes d'action	Enseignements
Produits à base de soufre	Action fongique de contact	Bonne réussite mais impasse en cas de forte pression
Produits de biocontrôle	Bicarbonate de potassium, huiles essentielle d'orange douce et champignon ont une action de contact multisite sur le champignon	Réussite moyenne à forte selon la pression
Fongicide de synthèse	Fongicide	Réussite moyenne en cas de forte pression

#### Maîtrise des bioagresseurs

	Pucerons	Oidium	Botrytis	Thrips	Acariens
2019					
2020					
2021					
2022					
2023					

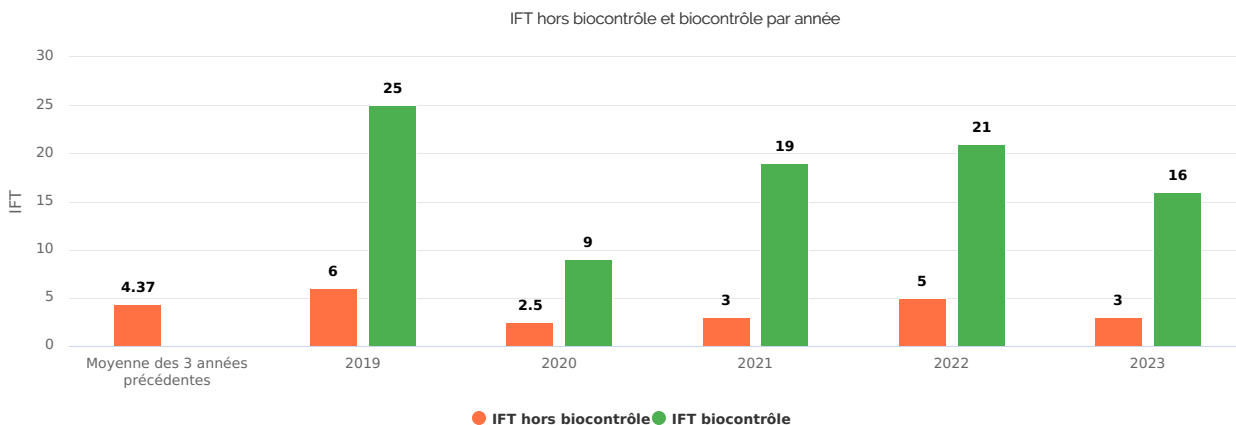
#### Performances du système

Performance agronomique



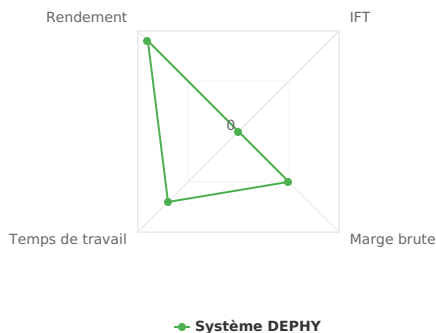
L'objectif de rendement était de 4,7kg/m<sup>2</sup>, il a été atteint les deux premières années du projet. Sur les 3 dernières années le rendement n'a pas été atteint pour plusieurs raisons sanitaires : forte pression oidium et pucerons en 2022. Des raisons extérieures au projet ont également impacté les rendements sur ces 3 dernières années.

Performance environnementale



L'objectif IFT de synthèse n'a pas été atteint, toutefois l'IFT sur les 3 dernières années a diminué réduit de plus de 15%. Le recours aux produits de synthèse a été nécessaire pour ne pas entraver la rentabilité du système.

Evaluation multicritère



Lecture du graphique : Tous les points qui se trouvent en-dessous de la ligne '1' sont en dessous de l'objectif. Tous les points qui se trouvent au dessus de '1' dépassent l'objectif.

Dans notre système de fraise précoce chauffée, la serre a été enherbée en aout 2020 avec raygrass et fétuque. L'enherbement a permis de réduire les chutes brutales d'hygrométrie dans la serre pendant les périodes chaudes et par conséquent de limiter les conditions favorables au développement de l'oidium. En outre, les conditions hygrométries plus élevées favorisent également les bonnes conditions de développement de certains auxiliaires.

L'enherbement a été tondu par des robots et entretenue grâce à l'aspersion sur la serre. L'enherbement sous les gouttières a été généralisé sur plusieurs site de production de la coopérative. Toutefois, en période hivernale, l'enherbement peut également favoriser l'apparition de botrytis.

---

#### Transfert en exploitations agricoles ▲

Les moyens de lutte tels que les produits de biocontrôle vis à vis des pucerons et de l'oidium ainsi qu'avec les auxiliaires vis à vis des thrips sont déjà appliqués sur les exploitations agricoles. Le projet FRAGASYST a permis de généraliser leur utilisation et de mieux maîtriser les conditions d'application.

La technique des plantes relais est plus difficile à mettre en place. En effet, les différentes étapes de réalisation peuvent être assez laborieuses à mettre en place pour les producteurs.

---

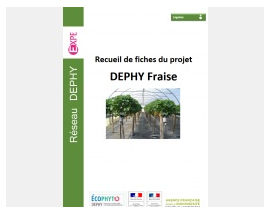
#### Pistes d'amélioration, enseignements et perspectives

Les moyens de lutte alternatifs à la synthèse ne permettent pas de lutter efficacement en cas de forte pression contre l'oidium et le puceron.

Les plantes de services ont permis d'attirer des auxiliaires mais ont également apporté des disservices à nos cultures, un travail pour améliorer nos connaissances sur ce sujet est également en cours dans notre coopérative agricole.

Des pistes de travail sont encore à l'étude pour tester de nouveaux produits de biocontrôle.

### Productions associées à ce système de culture



[Fiches projet DEPHY Fraise](#)



[Les bandes fleuries en culture de fraises](#)



[Invenio -FragaSyst fraises et enherbement.JPG](#)

[Fiche SYSTEME\\_DEPHY FRAISE\\_Invenio St Livrade\\_IFT 50.pdf](#)

[Fiche SYSTEME\\_DEPHY FRAISE\\_Invenio Douville\\_IFT 50.pdf](#)

[Fiche SYSTEME\\_DEPHY FRAISE\\_APREL\\_PBI.pdf](#)

[Fiche SYSTEME\\_DEPHY Fraise\\_Producteur Saveol\\_Biocontrôle.pdf](#)

[Fiche SYSTEME\\_DEPHY FRAISE\\_LCA\\_IFT50.pdf](#)



[Présentation FRAGASYST - Création de systèmes agro-écologiques de production de fraises de printemps hors-sol visant l'IFT zéro et maintenant la rentabilité économique des exploitations](#)

Galerie photos

#### Contact



**Charlotte NAULLEAU**

Pilote d'expérimentation - Rougeline

✉ [c.naulleau@rougeline.com](mailto:c.naulleau@rougeline.com)