

## Rapport d'activité 2016

### POLE : FRAISE

#### Administrateurs du pôle

DO NASCIMENTO	Sérafim
IACHI	Gilles
JOUY	Patrick
MAS	Xavier

#### Responsable technique

PASCAUD François

#### Comité de pilotage

Les 4 producteurs administrateurs du pôle siègent au comité de pilotage qui gère l'adéquation entre les priorités du programme d'expérimentation et les moyens budgétaires du pôle.

A noter la spécificité du pôle dont les priorités du programme d'expérimentation sont validées en amont par la Commission Technique Nationale de l'AOPN Fraises de France composée de 12 représentants professionnels de différentes OP à l'échelle nationale.

#### Nombre d'adhérents du pôle

	2016	Représentativité par rapport à la production régionale
<b>Organisations de producteurs</b>	1 adhérent : AOP Nationale Fraises de France	65% de la production régionale 36% de la production nationale
<b>Producteurs</b>	Environ 550 producteurs	
<b>Membres associés</b>		

#### L'équipe du pôle en 2016

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
<b>DEMENE Marie-Noële</b>	Physiologie, Variétés	06 07 98 63 02	mn.demene@invenio-fl.fr
<b>GUY Karine</b>	Architecture des plants	06 07 98 63 38	k.guy@invenio-fl.fr
<b>PASCAUD François</b>	Production hors-sol	06 07 03 49 40	f.pascaud@invenio-fl.fr
<b>POMMIER Jean-Jacques</b>	Santé des plantes	06 72 91 19 00	jj.pommier@invenio-fl.fr
<b>THIERY Fanny</b>	Production hors-sol	06 72 96 75 52	f.thiery@invenio-fl.fr
<b>TURQUET Marion</b>	Protection Intégrée	06 72 91 19 04	m.turquet@invenio-fl.fr

#### Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
<b>Stéphan Plas</b>	Santé des plantes	06.75.44.19.89	s.plasr@invenio-fl.fr
<b>Cavaignac Sébastien</b>	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
<b>Franck Cogneau</b>	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
<b>Mathieu Mouravy</b>	Pépinière	06.75.44.19.75	m/mouravy@invenio-fl.fr

## Vie du pôle

### Équipe technique

Au 1<sup>er</sup> Janvier 2017, François PASCAUD a repris la responsabilité du pôle Fraise et a remplacé Jean-Jacques POMMIER. Marion TURQUET (et donc Christophe CARMAGNAT qui la remplace temporairement) ainsi que Karine GUY ont rejoint le pôle Santé des Plantes et demeurent sous la responsabilité de Stéphan PLAS.

### Comité de pilotage

- 10/03/2016 : Commission Technique Nationale Fraise.

Les principaux points abordés ont concerné l'état d'avancement du dossier métam sodium pour le traitement des sols, les demandes d'AMM 120 jours à faire pour 2016 (usages visés : *Drosophila suzukii* et tarsonèmes en production de fraises, pucerons et mauvaises herbes en production de plants), la charte Fraises de France, la base de données résidus, le programme national d'expérimentation fraise. Les projets fraise en cours (Dephy Expé, Optifraise, Qualifraise) et le programme 2016 d'Invenio ont été présentés, une priorisation des actions a été précisée par les professionnels (24 essais fraise programmés répartis sur 6 actions, dont 20 essais mis en priorité 1). En fin de réunion, Xavier Mas a abordé la réflexion en cours au niveau de l'AOPN concernant l'expérimentation, en particulier les attentes vis-à-vis d'un outil serre innovant.

- 10/01/2017

Exceptionnellement le comité de pilotage du pôle Fraise a eu lieu début 2017. L'objectif de ce comité était de faire un bilan technique et financier de la campagne d'expérimentation 2016.

### Outils d'expérimentation

Dans le cadre de différents projets et notamment le projet FEDER OPTIFRAISE, INVENIO a fait l'acquisition de nouveaux outils d'expérimentation :

Un appareil de mesure de l'Activité Photosynthétique (WALZ GFS 3000)

Un appareil de mesure de la chlorophylle et des flavonols des feuilles (DUALEX)

Un appareil de mesure de la qualité de la lumière (Spectrophotomètre)

Par ailleurs dans le cadre du projet Optifraise, des investissements ont été réalisés dans la multichapelle du site de Sainte Livrade sur Lot afin de développer une plateforme de suivi de la fertirrigation (capteurs de drainages couplés à des pHmètres et conductimètres, sonde de température foliaire, sonde de suivi de l'état hydrique du substrat- 4 types de sondes-, automatisation des apports en fonction de l'état hydrique des substrats).

En 2016, Les surfaces de Fraise (pépinière + production) utilisées dans le cadre des expérimentations et/ou prestations représentaient environ 4000m<sup>2</sup> à Douville et 5500 m<sup>2</sup> à Sainte Livrade sur Lot.

## Le réseau du pôle

Les activités d'expérimentation du pôle Fraise ont conduit à entretenir des relations avec les acteurs suivants :

Nom	Expertise	Implication Projet
INRA Bordeaux	Scientifique	Fiches FAM (plants), Qualifraise, Goodberry, Optifraise
Agrocampus Ouest	Scientifique	Optifraise
IFVV	Scientifique	Optifraise
CA47	Technique	Optifraise
Valprim	Technique	Optifraise
INRA Dijon	Scientifique	Fiches FAM (Biotisation)
BIOGROW	Partenaire privé	Optifraise
DUMONA	Partenaire privé	Optifraise
ELOTEC	Partenaire privé	Optifraise
AOPn	Technique	DEPHY, Optifraise
LCA	Technique	DEPHY
APREL	Technique	DEPHY
SAVEOL	Technique	DEPHY
CTIFL, Stations d'expérimentations	Technique	Groupes nationaux
Lycées agricoles	Technique	Diffusion

## Bilan d'activité du pôle

### 1. Expérimentation

Le programme 2016 s'est réparti sur 6 actions et 22 essais. Les informations présentées ci-dessous reprennent les principaux résultats de la campagne.

#### *Conduite de la culture hors-sol : maîtriser l'itinéraire technique et l'impact environnemental (4 essais)*

Traitement des effluents par des bassins filtrants végétalisés : 2 facteurs (année de construction des bassins et types de plantes dépolluantes), 3 bassins de 18 m<sup>2</sup> (Bassin 1 : massettes + gravier roulé rénové en 2015, bassin 2 : roseaux + gravier roulé rénové en 2015, bassin 3 : roseaux + gravier roulé bassin de 2003). Il n'y a pas eu de différence d'efficacité dans le traitement des nitrates et des phosphates entre les bassins rénovés et le bassin construit en 2003. Par contre, on observe une perte d'efficacité en fin de campagne avec le bassin utilisant les massettes comme plantes épuratrices. Il est également compliqué d'obtenir en sortie de bassin des teneurs en phosphates inférieures au seuil toléré. Des analyses d'émission de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O ont mis en évidence un faible dégagement de ce gaz à effet de serre par les bassins.

Gestion des volumes d'effluents : essai factoriel, 2 facteurs : type de substrat (fibre de coco et tourbe écorce) et conduite de l'irrigation (20% de drainage et pilotage par sonde tensiométrique), 4 modalités : coco/20% drainage, coco/sonde, tourbe écorce/20% drainage, tourbe écorce/sonde. Le pilotage des irrigations avec les sondes tensiométriques a permis de réduire de 30 % les volumes d'apport (eau et fertilisants). Si ce mode d'irrigation n'a pas impacté la qualité du fruit, une diminution des rendements de 6% tourbe écorce et de 18% sur fibre de coco a été observé. Cette perte de production est due à une perte de poids moyen liée à une diminution de la fertilisation avec le pilotage par sonde.

Evaluation de différentes ampoules à économie d'énergie de type LED sur la levée de dormance de Gariguette : essai factoriel, 2 facteurs étudiés et 4 modalités : choix du type d'ampoule LED et choix de la

répartition des LEDs en fonction de la consommation énergétique et de la puissance. Quel que soit la densité utilisée, l'ampoule testée à 10W provoque un retard de développement végétatif mais permet d'obtenir des rendements équivalents au témoin incandescent. La Led 10,5W permet un gain de production de +14%.

Impact de différents éclairages photosynthétique LED sur le développement et la production de Gariguette : essai factoriel, un facteur et 4 modalités : 3 systèmes d'éclairage au spectre d'émission variable et le témoin sans éclairage photosynthétique. L'éclairage photosynthétique impacte fortement le développement du plant avec +70 à 100% de surface foliaire mais les gains sur les rendements sont plus modérés de 10 à 15%. Si les Leds consomment 4 fois moins qu'un éclairage classique, il faut cependant prendre en compte le coût énergétique. Le coût de l'investissement reste également encore trop élevé par rapport aux gains de production observés.

### *Physiologie : Etudier et valoriser les modifications du comportement du fraisier soumis à de nouveaux itinéraires techniques (2 essais).*

Etude de la dormance : Dans cet essai, les plants sont mis en production sans passage au froid artificiel. Quatre dates de plantation ont été évaluées (entre fin septembre et fin octobre). Sur les deux premières dates de plantation (30 septembre et 9 octobre), un éclairage photopériodique de type fluocompacte a permis de maintenir la croissance des plants. Sur les deux dates de plantation suivantes, 19 octobre et 29 octobre, l'éclairage photopériodique n'a pas permis un développement végétatif des plants suffisant. Les plants plantés à ces deux dates n'ont redémarré leur développement que lorsque les conditions de photopériode naturelle était redevenues suffisantes (rallongement des jours).

Étalement de la production : L'objectif de cet essai est de mettre en œuvre l'ensemble des leviers identifiés par Invenio (Conduite d'éclairage, coupe de hampe florale) afin de favoriser un étalement de la production. La conduite de l'éclairage en fonction de la photopériode (allongement de la durée de l'éclairage en jour court et raccourcissement de cette durée en jour rallongeant) n'a pas montré d'intérêt par rapport à un éclairage classique de 18h à 2H du matin. De même, l'éclairage photopériodique semble plus pertinent lorsqu'il est démarré dès la plantation plutôt qu'à l'établissement du plant (environ 3 semaines après plantation). D'une manière générale, les plants ont eu une production médiocre et il est difficile d'aller plus en avant dans les conclusions de cet essai. Par contre, dans certains compartiments liés à ces essais, l'éclairage photopériodique LED de type horticole a montré un réel intérêt et a permis de définir des pistes d'expérimentation pour la campagne 2017.

### *Physiologie : Rechercher une qualité de plant optimale pour un itinéraire de production défini (3 essais)*

Occultation des plants : Dans cet essai, des plants en pépinière sont soumis à une réduction artificielle de la photopériode (occultation complète des plants). Trois dates de démarrage de l'occultation ont été testées (semaines : 34, 36 et 38) et l'impact de cette pratique a été évaluée en réalisant à la fois des architectures de plant et un suivi en production. Les analyses d'architecture de plant indiquent que l'occultation est un bon moyen d'avancer l'initiation florale du plant mais ne joue pas sur la cinétique de cette initiation. En effet, les plants occultés de manière tardive (et donc ayant déjà commencé leur initiation) ne présentent que peu de différence d'initiation avec le témoin non occulté. En production, les plants issus des deux premières dates d'occultation ont produit de manière précoce. Cependant, et cette observation est valable quelle que soit la modalité considérée, l'occultation a tendance à réduire la végétation du plant et à pénaliser légèrement le potentiel de production.

Réduction du nombre de fleurs : L'objectif de cet essai était de réduire le nombre de fleurs sur la 1<sup>ère</sup> hampe de gariguette via différentes conduites en pépinière (fertilisation et date de plantation), et ce sans perte de précocité, afin d'une part de favoriser l'étalement de la production et d'autre part de maintenir

un calibre correct (limité les fruits hors calibre de la 1<sup>ère</sup> hampe florale). En plantation précoce (fin octobre sans froid), une réduction de la fertilisation azotée en pépinière a effectivement permis d'obtenir les effets désirés.

Choix du plant en itinéraire précoce : L'objectif de cet essai était d'évaluer des plants induits tardivement (plants marocains) sur des itinéraires précoces sans froid. Les résultats de cet essai indiquent que des plants peu induits à la plantation présentent un réel intérêt pour limiter, voire supprimer le trou de production mais suggèrent aussi que, malgré qu'ils aient une surface foliaire plus importante à la plantation, un éclairage important dès la plantation est impératif.

### *Evaluation variétale : évaluer les nouvelles variétés de fraise dans le cadre du réseau national coordonné de jugement variétal (3 essais)*

Variétés de jours courts : Stade A : Dans les conditions agro climatiques de l'essai, il apparaît que :

- Dans le créneau précoce : Aprica avec un rendement proche de Cléry et une belle présentation se démarque un peu des autres.
- Dans le créneau saison : Olympia a une présentation correcte malgré quelques fruits sillonnés en début de récolte et se conserve bien mais est limitée en termes de qualité gustative.
- Dans le créneau tardif : Tea a des atouts, notamment en termes de présentation, elle confirme en partie les observations de l'année passée.

Par ailleurs, la variété Sibilla présente aussi des atouts mais attention à la conservation et la variété Jive a un intérêt mais elle a été décevante cette année en termes de qualité gustative.

Variétés de jours courts : Stade B : Dans les conditions agro climatiques de l'essai, il apparaît que :

- Dans les variétés précoces : Aprica est intéressante pour son rendement supérieur à celui de Cléry mais elle est en dessous du standard en qualité gustative.
- Dans les variétés de saisons : Olympia présente un intérêt pour son rendement, sa qualité gustative un peu au-dessus d'un standard et sa tenue en conservation.
- Dans les variétés semi tardives : Tea confirme son intérêt en termes de présentation et de qualité gustative au-dessus d'un standard.

### Variétés remontantes :

Furore (2<sup>ème</sup> année d'observation) est la variété qui présente le plus d'intérêt dans les conditions de l'essai. Elle a des atouts sur tous les critères attendus (présentation, qualité gustative, conservation, comportement vis-à-vis de l'oïdium et rendement). Elle confirme les impressions de 2015.

### *Phytoprotective : Développer la PBI sur fraisier en production de fraise (6 essais)*

Dans le cadre de l'essai sur les attractifs de piégeage de *Drosophila suzukii*, des résultats intéressants ont été obtenus avec l'attractif à base d'un mélange d'eau, de levure de boulanger, de sucre, de farine de blé et de vinaigre de cidre. Ces conclusions permettent d'envisager à court terme des pièges de détection, voire de masse, plus efficaces que ceux utilisés jusqu'à présent.

La recherche de parasitoïdes naturels de *Drosophila suzukii* demande une amélioration méthodologique des investigations. L'efficacité insecticide de produits alternatifs sur *Drosophila suzukii* s'est avérée décevante.

Dans le cadre des essais d'évaluation de produits alternatifs, certains produits biostimulants ont montré des efficacités intéressantes. Cependant leur préconisation dans un objectif phytoprotective nécessitera une démarche dans le cadre réglementaire des AMM de produits de protection des plantes soumis à des

obligations plus contraignantes que les biostimulants dépendant de la réglementation des matières fertilisantes et supports de culture.

### *Phytoprotection : Développer la PBI en production de plants (4 essais)*

Les stratégies de biocontrôle évaluées sur tarsonème en production de plants s'avèrent efficaces. La dose d'apport d'auxiliaires en pépinière reste à optimiser afin d'en limiter le coût tout en assurant un haut niveau d'efficacité.

Les nouveaux aphicides évalués en phase de pépinière n'ont pas eu un niveau d'efficacité suffisant pour satisfaire aux exigences de qualité sanitaire des plants certifiés et à la nécessité d'éviter l'introduction de pucerons avec le matériel végétal en serre de production de fraise.

La protection des plants en pépinière en particulier contre l'oïdium et les pucerons nécessite des applications phytoprotectrices dont il convient d'évaluer l'impact en production tant au niveau des résidus de substances actives sur fruits que sur l'installation des auxiliaires en protection intégrée. Les résultats obtenus chaque année permettent de constituer un référentiel qui contribue notamment à l'amélioration du raisonnement des stratégies de protection phytoprotectrice en pépinière.

### *Projet FEDER OPTIFRAISE*

Le projet Optifraise porte sur la recherche de connaissances scientifiques (action PLANTE), de références techniques (action DIAGNOSTIC) et d'outils d'aide au pilotage des irrigations (action OUTILS) afin d'optimiser la gestion actuelle de l'eau qualitativement et quantitativement tout en maintenant, voire en améliorant, la qualité des fruits et les rendements en culture de fraise hors sol.

L'action DIAGNOSTIC dont l'objectif est de vérifier l'homogénéité de la distribution de l'alimentation hydrominérale dans les réseaux d'irrigation a permis d'établir et de tester une méthodologie de diagnostic adaptée à chaque installation (goutte-à-goutte non autorégulant, régulant). En 2016, 9 exploitations et la plate-forme d'expérimentation d'Invenio ont été testées. Le diagnostic réalisé à Invenio a mis en évidence une homogénéité d'irrigation dans les secteurs et dans les rangs ce qui a permis de démarrer sans biais les expérimentations des actions PLANTE et OUTILS. La synthèse par exploitation est en cours de réalisation.

L'action PLANTE qui compare une conduite témoin (20% de drainage) à une conduite en zone de confort hydrique a pour objectifs de définir les besoins hydriques du fraisier en fonction du stade, de la photopériode, du climat et de l'évolution des substrats et de déterminer les conditions de confort hydrique en fonction du type de substrat et de son évolution. L'essai de 2016 a montré une économie d'apport d'eau de 30 % avec un pilotage des irrigations en zone de confort hydrique via des sondes tensiométriques. Mais cette conduite a impacté les rendements à sur les deux substrats évalués (fibre de coco et mélange tourbe écorce). Les suivis de végétation ont montré un développement équivalent de janvier à avril et une diminution de la surface foliaire entre avril et mai avec une conduite des irrigations avec les sondes. Mais les mesures de plusieurs paramètres physiologiques tels que l'activité photosynthétique (Walz GFS3000), la teneur en chlorophylle, en flavonol et en azote des feuilles (Dualex), la masse surfacique des feuilles (SLA) ainsi que la teneur en minéraux des feuilles n'ont pas montré de différences entre les conduites d'irrigation. La différence de rendement peut s'expliquer par des conductivités dans les substrats très inférieures avec le pilotage en zone de confort hydrique surtout en début de culture. Cette observation suggère que bien que l'alimentation hydrique soit suffisante, les plants ont peut-être souffert de carences minérales. En parallèle des suivis agronomiques, une étude des propriétés physiques des substrats a mis en évidence des différences entre les deux types de substrat testés en début de culture (porosité plus forte pour la fibre de coco) ou en fin de culture (évolution plus

rapide des propriétés physique de la tourbe-écorce). Les mesures ont également conclu à un intérêt de la conduite tensiométrique sur les capacités de réhumectation du substrat sur le long terme. Cette propriété est intéressante en sachant que la réutilisation des substrats pendant plusieurs campagnes est une pratique fréquente chez les producteurs.

L'action OUTILS est axée sur l'évaluation de matériel d'aide au pilotage des irrigations adapté à la culture hors-sol avec des critères de fiabilité, de robustesse et facilement utilisable en production. En 2016, Invenio a mis en place sur sa plateforme d'expérimentation un suivi en continu du potentiel hydrique via des sondes tensiométriques. En parallèle de ces sondes, des sondes capacitatives ont été évaluées. Le tensiomètre permet d'évaluer la (dé)pression (en mbar) nécessaire à la libération d'eau par le substrat et est à mettre en relation avec la capacité de succion du système racinaire. C'est un outil de référence scientifique qui n'est pas adapté à une utilisation robuste et facile par les producteurs. C'est pourquoi sont testées les sondes capacitatives plus facile d'emploi mais qui mesurent une teneur en eau (en %). Or en fonction des propriétés physiques du substrat, la teneur en eau peut correspondre à différentes valeurs de tensiométrie. L'objectif est donc d'établir un référentiel pour faire le lien entre les données des sondes tensiométriques et celles des sondes capacitatives dans l'optique de piloter les irrigations uniquement avec ce dernier type de sondes. Les données comparées en 2016 entre les sondes tensiométriques et capacitatives sont à confirmer sur les deux années de projet à venir pour pouvoir proposer aux producteurs des consignes de conduite d'irrigation via les sondes capacitatives.

### *Projet DEPHY EXPE.*

Depuis 2013 et dans le cadre du plan ECOPHYTO, Invenio pilote un programme d'expérimentation qui a pour objectif de combiner l'ensemble des méthodes alternatives disponibles dans une stratégie globale de protection des plantes afin de supprimer au maximum les interventions chimiques.

Pour répondre à ces objectifs sur fraises hors sol, les travaux sont réalisés sur 5 sites (4 partenaires impliqués) et concernent deux créneaux de production (précoce avec la variété Gariguette et été-automne avec des variétés remontantes). Les thématiques travaillées sont :

- Comparaison du niveau de contrôle des bioagresseurs entre une stratégie de référence (pratique producteur) et une stratégie alternative globale avec au minimum -50% d'intrants phytosanitaires chimiques,
- Vérification de la compatibilité entre les diverses méthodes de protection phytosanitaire mises en œuvre dans la stratégie alternative globale,
- Identification des facteurs de réussite ou d'échec au niveau de la stratégie alternative globale,
- Calcul de l'impact économique de ces stratégies.

Les expérimentations conduites dans le cadre du programme de recherche « Déphy expé » indiquent que :

- Une stratégie de protection basée sur l'utilisation massive de la PBI est pertinente d'un point de vue agronomique et permet de s'affranchir d'environ 50% des traitements conventionnels.
- L'efficacité de la PBI reste largement soumise aux conditions climatiques.
- L'utilisation de la PBI entraîne un surcoût non négligeable.

## 2. Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
19/05/2016	GT	Réunion Stade A
7/06/2016	AG Invenio	PBI Fraise
14/06/2016	GT	Programme Fraise précoce
16/06/2016	GT	Programme Qualité du plant
13-17/08/2016	Poster à l'ISHS Québec	Lutte physique contre le tarsonème
13/10/2016	GT	Programme remontante
8/09/2016	Perifel	OPTIFRAISE
Mai 2016	Invenio info	Peut-on favoriser la production en économisant de l'eau ?
Novembre 2016	Invenio info	Pucerons du fraisier : comment améliorer l'efficacité des parasitoïdes
Novembre 2016	Invenio info	Lutter plus efficacement contre <i>Drosophila suzukii</i> en associant des méthodes de protection
Toute l'année	Bulletin technique	L'ensemble du programme d'expérimentation

## 3. Indicateurs 2016 de résultats du pôle

	Réalisé	Remarques par rapport au protocole défini, comparatif prévu/réalisé
<b>Nombre de fiches actions</b>	7	
<b>Nombres d'essais mis en place</b>	23	96% réalisé, 1 essai interrompu
<b>Nombre de prestations</b>	44	232 160€ HT (dont 54% phyto, 15% lien projets, 13% substrat, 18% divers)
<b>Nombre de projets en cours en 2016 en plus des fiches actions</b>	3	100% réalisés
<b>Nombre de projets déposés</b>	0	
<b>Nombres d'articles</b>	0	
<b>Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)</b>	>13	

## Conclusion

Les activités d'expérimentation et les projets réalisés en 2016 ont permis d'apporter d'une part de nouvelles thématiques de recherche (potentiel de production des plantations sans froid, impact de la lumière artificielle) et d'autre part de renforcer le pôle tant en termes d'outils (acquisition de nouveaux appareillages) qu'en termes de compétences (physiologie du plant et de la plante).