



Assemblée Générale
21 juin 2022 - Cestas

RAPPORT D'ACTIVITE Année 2021

Invenio bénéficie du soutien financier de :



Table des matières

PÔLE : Asperge	3
POLE : Aubergine - Poivron	8
POLE : Carotte	17
POLE : Châtaigne	22
POLE : Innovation Variétale Fraise	32
POLE : Petits fruits	39
POLE : Pomme	45
POLE : Prune AB.....	51
Laboratoire In vitro.....	58
Machinisme	61

Rapport d'activité 2021

PÔLE : Asperge

Administrateurs du pôle

Christophe Paillaugue

Responsable technique

Romain Warneys

Comité de pilotage

Christophe Paillaugue (EARL LA LEGUMIERE ; COPADOAX), Julien Metge (EARL METGE), Lucie Germain (MAISADOUR), Patrick ZAMANSKI (SOLASPERGE, MAISADOUR), Baptiste Richard (FLEURON D'ANJOU), Louise Le Goallec (ARTERRIS), Come Fortin (FERMES LARRERE), Romain Warneys (INVENIO)

Nombre d'adhérents du pôle

	2020	Représentativité par rapport à la production nationale
Coopératives & producteurs	6	25 %

L'équipe du pôle en 2021

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Romain Warneys	Référent produit Asperge (à partir d'Octobre 2020)	06.88.74.16.60	r.warneys@invenio-fl.fr
Stéphane Ruel	Expérimentation	06 83 26 47 21	s.ruel@invenio-fl.fr
Laura Lescroart	Expérimentation	06 75 44 19 89	l.lescroart@invenio-fl.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Mathieu Mouravy	Pépinière	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr
Christine Beasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

En 2021, définition et mise en place des missions et des thématiques de recherche prioritaires pour le pôle. Avec l'orientation du pôle R&D asperge, augmentation de la cotisation pour les adhérents : 45 € à 55 € l'hectare.

Outils d'expérimentation

L'ensemble des expérimentations est mis en place sur des parcelles en production appartenant aux adhérents du pôle. Pour des raisons de commodité et d'efficacité dans le suivi, l'ensemble de ces essais est mis en place dans le bassin de production de la haute lande. Cependant, il est envisagé de mettre en place des essais nécessitant un suivi moins important sur les autres bassins de production.

Les stages du pôle

Stage de Marie Alix Renaud sur le projet de modélisation de la récolte d'asperge.

Bilan d'activité du pôle

1. Expérimentation

Lutte contre les ravageurs & maladies

Thématique 1 : le criocère de l'asperge

La gestion des populations de criocères (*Crioceris asparagi*) est devenue un problème critique pour les producteurs d'asperge. En effet, depuis le retrait des insecticides appartenant à la classe des néonicotinoïdes en 2018, on note une recrudescence des dégâts générés par ce ravageur en récolte et post récolte ainsi qu'une augmentation de l'indice de fréquence des traitements insecticides mettant clairement en évidence une impasse dans sa gestion.

Un précédent projet a permis de mettre en évidence une inefficacité des traitements de biocontrôle, notamment en raison d'une présence déjà importante du bioagresseur sous forme d'œuf, d'adulte ou de larve à l'arrêt de la récolte, date à partir de laquelle peuvent se faire les traitements.

Le projet CrioTrap se propose d'étudier d'une part la dynamique d'infestation temporelle et spatiale des populations de criocères et notamment l'implication des infrastructures agroécologiques environnantes sur cette dernière, l'objectif sous-jacent étant de pouvoir donner des recommandations aux producteurs sur les sites d'implantation de nouvelles aspergeraies ne présentant pas de facteurs favorables au développement d'infestation sévère.

D'autre part, ce projet a également pour objectif d'identifier et d'évaluer des leviers de gestion innovants des populations de ce ravageur pouvant être mis en place dès l'apparition des premiers vols de criocères lors de la récolte, mais également en post récolte et au moment de la migration du ravageur vers ses sites d'hibernation. Ces leviers sont des combinaisons de pièges, de barrières physiques et de leurres.

L'objectif de ces différentes approches est de réduire au maximum les populations de criocères responsables de la primo infestation des parcelles et ainsi permettre une moindre augmentation des populations des générations suivantes et donc une gestion plus simple notamment avec l'utilisation de produits de biocontrôle à effet biocide.

Le projet est découpé en trois actions :

Action 1 : Concevoir des stratégies de protection physique et de piégeage grâce à l'acquisition de connaissances sur la biologie et le comportement du criocère de l'asperge et le rôle des infrastructures écologiques extraparcellaires dans la dynamique spatiale et temporelle des infestations de criocères.

Action 2 : Évaluer en condition de production des stratégies de lutte par piégeage, leurres et barrières physiques.

Action 3 : Transférer l'ensemble des résultats aux producteurs par le biais de différents supports pour favoriser la mise en pratique des nouvelles solutions identifiées.

Thématique 2 : les maladies telluriques

Les phénomènes de fatigues de sols, champignons telluriques, stress à la plantation sont un frein au développement des cultures d'asperge, fraise, châtaigne ou noix. Les agents responsables de cette problématique sont des champignons telluriques tel que le Phytophthora. Dans les pépinières de châtaigniers et de noyers, la mortalité peut atteindre 70 %, tandis que dans les aspergeraies l'espérance de vie des griffes est diminuée par deux. En fraisculture, cette problématique est devenue une urgence suite à la disparition il y a un an du Métam Sodium pour la désinfection chimique du sol. Ce sont 46 % des surfaces de fraises qui sont concernées et 30 % de la production.

L'objectif du projet est d'identifier les meilleures stratégies d'utilisation des mycorhizes pour limiter l'impact des champignons telluriques sur la reprise, le développement et la production.

Conduite culturale

Thématique 1 : gestion de l'irrigation

La filière asperge française, presque exclusivement dédiée au marché du frais, représente 4700 ha et 20 200 tonnes commercialisées (Agreste, 2020). Les principaux bassins de production sont la Nouvelle Aquitaine (Landes et Gironde), le Maine et Loire, l'Occitanie et l'Alsace. La production française est stable depuis 2010, alors que la consommation ne cesse d'augmenter (+18% entre 2010 et 2020), favorisant ainsi les importations (+23 % entre 2013 et 2021). L'asperge verte, aujourd'hui très minoritaire par rapport à l'asperge blanche, ainsi que l'asperge bio (720 ha en 2020, +300% depuis 2010) se développent afin de répondre à la demande des consommateurs.

L'asperge est une plante pérenne, dont la durée de vie peut aller jusqu'à 10 ans ou plus. C'est une plante souterraine dont on consomme au printemps les jeunes pousses vertes ou blanches en fonction des conditions de culture. Une fois la période de récolte achevée, les turions vont se ramifier et permettre le développement d'une végétation arbustive. C'est au cours de cette période que la plante va réaliser la photosynthèse et ainsi reconstituer ses réserves carbonées consommées lors de la période de récolte (Pressman et al., 1993). En fin de saison, les plantes vont lentement rentrer en sénescence et jaunir. Durant cette période, l'ensemble des constituants de la partie aérienne de la plante va être remobilisé pour une mise en réserve au niveau de la griffe, seule partie pérenne de la plante (Pressman et al., 1993, Drost 1997).

Une gestion adaptée des conditions hydriques et sanitaires au cours du développement végétatif est essentielle pour assurer une bonne reconstitution des réserves déterminant le rendement sur l’année suivante (Wilson et al., 2002, Guo 2001 et Read 2009).

Le changement climatique en cours conduit et va conduire dans une grande mesure à une diminution de la disponibilité en eau pour l’irrigation des surfaces agricoles. Il convient donc de déterminer des programmes d’apport d’eau optimisés afin de réduire les volumes d’eau utilisés en production aux champs sans pour autant avoir des effets néfastes sur le rendement.

La gestion de la pression des agents fongiques et des ravageurs au cours du développement végétatif est également un élément clé pour la réussite de la production (Wilson et al., 2002). L’asperge est particulièrement impactée par deux champignons phytopathogènes *Stemphylium vesicarium* et *Puccinia asparagi* respectivement responsables de la maladie des taches brunes et de la rouille et un ravageur *Crioceris aspragii* (BSV, 2020 et BSV 2021). Avec la réduction du nombre de molécules phytosanitaires de synthèse disponibles, la diminution des possibilités d’usages et l’augmentation du nombre d’aspergeraies en agriculture biologique, il est déterminant de procéder à une identification précise des leviers d’actions, appartenant notamment à la catégorie du biocontrôle, permettant de limiter le développement de ces maladies.

Afin de concilier les attentes sociétales (notamment en termes de réduction de l’utilisation des produits phytosanitaires et d’anticipation des effets du réchauffement climatique, par une gestion plus stricte des quantités d’eau utilisée pour l’irrigation) et la rentabilité pour les producteurs, il est nécessaire de définir de nouvelles pratiques pour cette culture très fortement ancrée dans la région Nouvelle-Aquitaine.

La thématique de l’irrigation est travaillée ici en recherchant des solutions pour optimiser cette dernière en vue de diminuer l’utilisation d’eau tout en préservant la qualité et les volumes de récolte.

Thématique 2 : modélisation de la récolte

La filière asperge française souhaite se doter d’un outil de modélisation de la cinétique de production des aspergeraies. En effet, l’anticipation et l’optimisation de la cinétique de production des aspergeraies, et en particulier de la précocité et de l’intensité du pic de production, sont des enjeux majeurs pour la filière asperge tant d’un point de vue économique, qu’organisationnel et d’adaptation au changement climatique.

Ce projet ambitieux est mené sur 4 à 5 ans, en partenariat avec Asperges de France, l’INRAE d’Avignon et Invenio.

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
Avril	Visite	Visite des aspergeraies des adhérents de Fleuron d’Anjou
Mai	Article	Deux gaines valent mieux qu’une ?
Juillet	Visite	Visite des aspergeraies des adhérents Arterris
Septembre	Tour de plaine	Tour de plaine asperge
	Visite	Visite des aspergeraies des adhérents de Fleuron d’Anjou
Octobre	Article	Le cuivre en aspergeraie contre la maladie des taches brunes ?
Décembre	JBP	Lutte contre le criocère

Indicateurs de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	5
Nombres d’essais mis en place	10
Nombre de prestations	3
Nombre de partenaires	12
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	1/2
Nombres d’articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	5

Conclusion

L’année 2021 a été marquée par le début des projets de modélisation de la cinétique de production et également de la lutte contre le criocère par l’utilisation de pièges.

Un travail de « rencontre » a également été entrepris notamment pour les adhérents extérieurs au bassin de production du Sud-Ouest se manifestant par des déplacements plus fréquents sur leur site de production. Nous pouvons également nous réjouir d’une mobilisation notable des représentants des organisations de producteurs pour la conception de nouveaux projets (cas des couverts végétaux en inter-rang).

Rapport d'activité 2021

POLE : Aubergine - Poivron

Administrateurs du pôle :

Gilles IACHI, Daniel CHABOT

Responsable technique :

Fanny Thiery

Comité de pilotage :

Gilles IACHI, Daniel CHABOT, Bruno TOPPAN, Jean-Michel RUCHAUD, Eric BAZILE, Jeanne BURGOS et Abdou Kadri MOUMOUNI.

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale
Collège 1 (producteurs et groupements de producteurs)	6	85 %
Collège 2 (metteurs en marché)	1	80 %

L'équipe du pôle

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Henri Clerc	Poivron-aubergine-melon - salade	06.71.01.93.59	h.clerc@invenio-fl.fr
Fanny Thiery	Poivron-aubergine-fraise	06.72.96.75.52	f.thiery@invenio-fl.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Mathieu Mouravy	Pépinière	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr
Christine Béasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

Le comité de pilotage s'est réuni deux fois au cours de l'année 2021 (30 mars et 19 novembre). Ces rencontres ont permis de faire le bilan des actions réalisées et de fixer les priorités sur les sujets des années à venir.

Outils d'expérimentation

Les expérimentations ont été conduites en hors sol dans la serre double paroi gonflable et en sol dans les tunnels 5 m de la station Invenio de Ste Livrade sur lot pour les essais aubergine et poivron. Un essai d'efficacité du Benevia et du Movento sur punaise a également été suivi en parcelles de productions.

Les stages du pôle

Bastien Sébal (DUT génie biologique option agronomie) a travaillé de début avril à mi-juillet sur l'essai de fertilisation pour limiter le Blossom-End-Rot sur poivron. Camille Faure (Licence pro Conseil en système de production végétale agroécologique) a travaillé de début avril à mi-août sur la lutte contre les punaises en culture d'aubergine.

Bilan d'activité du pôle

1. Expérimentation

1.1 Conduite culturale

Thématique n°1 : Optimisation culturale sur poivron

Contexte

Face aux problèmes récurrents de fatigues de sol dus à différents pathogènes, *Colletotrichum coccodes* et *Macrophomina phaseolina* en particulier, les producteurs de poivron se posent de plus en plus la question de basculer vers des cultures hors-sol. Mais les quelques essais déjà conduits ont mis en évidence une sensibilité au Blossom-End-Rot ou cul noir sur fruit. Ce phénomène est dû à une mauvaise alimentation calcique du fruit à un instant donné. Différents problèmes de culture peuvent en être la cause : un défaut de conduite de l'irrigation, un enracinement déficient ne permettant pas une alimentation correcte des plantes, un déséquilibre de la solution d'apport, des antagonismes dans l'absorption de certains éléments ou des problèmes de conduite du climat avec une demande climatique trop forte. Il a également été observé des sensibilités variétales.

Action 1

Effet de la fertilisation sur le Blossom-End Rot en culture de poivron hors-sol

L'essai a été conduit sur une culture de poivron hors-sol sous une multi chapelle double paroi plastique sur substrat en laine de roche avec une plantation semi-précoce du 24/03/2021. Pour limiter les risques de Blossom-end-rot, deux conduites de fertilisation ont été comparées : une conduite témoin et une conduite avec une augmentation de calcium et une diminution du potassium. Cette comparaison a été conduite sur deux variétés : Balta et Maverà.

Si les objectifs d'augmentation en calcium ont été atteints, la diminution en potassium n'a pas atteint les objectifs. Dans ce cadre, la fertilisation testée n'a pas permis de diminuer le pourcentage de fruits avec Blossom-End Rot par rapport à la fertilisation témoin. Le choix variétal a davantage d'influence sur l'apparition de ce phénomène. En effet, la variété Maverà présente moins de fruits avec des symptômes de BER (2% des fruits atteints) que la variété Balta (10% des fruits atteints).

1.2 Lutte contre les ravageurs & maladies

*Thématique n°1 : Régulation des punaises *Nezara viridula* en culture d'aubergine par optimisation de différents leviers de protection alternatifs aux produits phytosanitaires.*

Contexte

Depuis de nombreuses années, les punaises de la famille des Pentatomidae sont devenues préoccupantes sur un grand nombre de cultures légumières et fruitières en France et plus particulièrement depuis l'extension géographique de nouvelles espèces comme *Halyomorpha Halys*. Le changement climatique ainsi que les pratiques agricoles utilisant moins de produits phytosanitaires tels que les insecticides sont des causes possibles. En piquant leurs plantes hôtes, ces punaises Pentatomidae provoquent des déformations de fleurs, fruits et tiges, voire des avortements de fleurs. Sur aubergine, les pertes potentielles peuvent atteindre 30 à 40 % de la production au moment du pic des attaques de mi-juillet à mi-août environ. Ces dégâts sont imputés en majeure partie à *Nezara viridula* qui reste la punaise la plus impactante. Pour le moment, aucune solution satisfaisante et compatible avec la PBI ou respectueuse de la faune auxiliaire n'existe. Les producteurs se retrouvent dans une impasse technique.

Partenaires

CVETMO, BIK (Bureau Interprofessionnel du Kiwi), GRAB, Koppert, INRAE PACA

Action 1

Approfondissement des connaissances biologiques de *Nezara viridula* par des suivis de détection sur le terrain

La lutte contre la punaise *Nezara viridula* en culture d'aubergine passe par une meilleure connaissance de son cycle biologique et de ses parasitoïdes naturels. Mieux connaître les périodes et conditions d'arrivées des punaises, ainsi que leur maturité ovarienne, permet d'identifier les phases de pontes, éléments clé dans la lutte biologique contre *N. viridula*. Les suivis et les prélèvements en culture ont permis de préciser l'arrivée des premières adultes dès mi-mars donc dès le début de la culture d'aubergine sous abri. La dissection des femelles pour déterminer leur stade de maturité ovarienne a montré que dès leur arrivée

certaines femelles sont prêtes à pondre si leur spermathèque est pleine. Les premières larves sont visibles fin mai et ont deux pics de présence, de juin à mi-juillet et d'août à septembre. Des ooplaques parasitées ont pu être trouvées en parcelle de production pour identifier des parasitoïdes naturellement présents dans l'environnement des cultures d'aubergines.

Action 2

Stratégie de protection contre la punaise *Nezara viridula* basée sur l'introduction d'auxiliaires parasitoïdes en culture d'aubergine

Pour lutter contre la punaise *Nezara viridula* en culture d'aubergine, des apports du parasitoïde *Trissolcus basalis* ont été testés. Sans témoin sans apport de *T. basalis*, les apports ont été faits avec deux pressions en punaises différentes au début de l'essai. Les apports ont été réalisés à la dose de 1,5 ind/m² toutes les semaines à partir de fin juin et jusque mi-octobre. Dans le cadre d'une culture avec une population de punaises déjà installée surtout en larves, les apports de *T. basalis* n'ont pas permis de contenir les populations. Jusqu'à 80 % de boutons ont des dégâts ce qui a provoqué une perte de production de 8%. Dans le cas où *T. basalis* est apporté avant une installation des punaises, il n'y a pas d'explosion des populations et les dégâts sur boutons sont limités pour atteindre un maximum de 12% de boutons avec dégâts.

Action 3

Efficacité de produits pour la lutte contre la punaise phytophage *Nezara viridula*

Les tests de produits de lutte contre la punaise *Nezara viridula* ont été conduits sur des larves et en conditions semi-contrôlées avec des plants d'aubergine en pots sous cage avec filet insect proof. Les produits ont été appliqués à l'atomiseur à dos à jet pneumatique avec un volume d'eau de 800l/ha et une application sur les 2 côtés des plantes. Deux applications ont été faites à 7 jours d'intervalle. L'efficacité des traitements est évaluée par des comptages d'individus vivants et morts à J0, J+3, J+7, J+14j et J+21 après le 1er traitement à J0.

Malgré une mortalité non expliquée sur le témoin traité à l'eau, ces tests permettent d'avoir une première approche de l'efficacité des produits :

- La référence Deltastar reste très efficace mais n'est pas compatible avec la protection biologique intégrée (PBI)
- Benevia (permis d'expérimenter) a montré une efficacité intéressante sur les deux tests. Il sera de nouveau testé dans les mêmes conditions et en parcelle de production en 2022.
- Confirm (non homologué), Altacor (homologation chenilles phytophages) et Capsanem (pas besoin d'AMM) ont eu des efficacités moyennes.
- Botanigard (homologation aleurodes) a eu une efficacité nulle.

Apports

Le suivi en 2021 des populations de punaises *Nezara viridula* a permis de cibler les premiers apports de *Trissolcus basalis* à partir de mi-avril 2022. Les résultats encourageants de ce parasitoïde pour réguler les populations et limiter les dégâts ont permis de planifier des apports en 2022 sur plusieurs exploitations. L'efficacité du Benevia sur les larves est un résultat sur lequel nous nous appuyons pour sa demande de dérogation.

*Thématique n°2 : Stratégies de luttés mécaniques et alternatives contre *Lygus spp* en culture d'aubergine*

Contexte

Une forte augmentation des dégâts en cultures maraîchères est imputée à des punaises de la famille des Miridae ; *Lygus spp*, *Liocoris spp*, *Adelphocoris lineolatus* qui sont fréquemment retrouvées sur les plantes. Cette présence est de plus en plus forte dans les cultures et l'augmentation des dégâts est considérée, à ce jour, comme préoccupante et risque de compromettre la pérennité de plusieurs filières.

Lygus spp., en particulier, affecte de nombreuses espèces maraîchères. Une montée de la pression de cette punaise a été observée depuis une dizaine d'années. Le ravageur arrive au mois de juin et un pic de dégâts est observé durant les mois de juillet et d'août. Dans certains cas, cela entraîne une absence totale de récolte sur plusieurs semaines si aucun moyen de contrôle ne peut être mis en place. Ce phénomène semble accentué par trois facteurs : 1) des conditions climatiques extrêmes influencées par le réchauffement climatique favorables au développement des ravageurs, 2) le développement de la PBI qui exige une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires, 3) l'interdiction d'insecticides à large spectre d'action comme les néonicotinoïdes depuis septembre 2018. Ces insecticides, à base d'acétamipride en particulier, étaient utilisés pour contrôler les attaques de pucerons et de thrips et avaient une action secondaire très intéressante sur les punaises phytophages.

Avec 11 775 tonnes par an (source Agreste 2018), la région Nouvelle Aquitaine est une des principales régions de production française d'aubergine (41% de la production française). L'interdiction des néonicotinoïdes a provoqué une campagne culturale 2019 catastrophique en Nouvelle Aquitaine avec des pertes importantes de tonnage en juillet 2019). En 2020, les producteurs ont été obligés de revenir à des applications de produits de la famille des pyréthriinoïdes pour lutter contre les fortes attaques de *Lygus spp*. Ces produits remettent totalement en cause toutes les stratégies de PBI (Protection Biologique Intégrée) et de contrôle des autres ravageurs (pucerons, acariens, thrips) et ont entraîné une explosion des IFT (Indicateur de Fréquence de Traitements) des cultures d'aubergine de la région (passage de 6 à 14).

Partenaires

PLANETE Légumes et SudExpé

Action 1

Evaluation de l'efficacité de différents pièges pour suivre les populations de *Lygus spp*.

L'essai mis en place sur la station expérimentale d'Invenio de Ste-Livrade sur Lot (47) en 2021 avait pour objectif d'évaluer l'efficacité de pièges à phéromones sur la punaise *Lygus spp*. Les pièges Funnel ont été installés au nord ou au sud d'un tunnel comprenant de l'aubergine et ont été associés ou non à des plantes attractives (sorgho et tournesol). Le comptage toutes les semaines des individus piégés a permis de montrer qu'il n'y avait pas d'intérêt d'associer des plantes au piège à phéromones et que le piège placé au sud avait une meilleure attractivité. Les piégeages sont globalement faibles et les dégâts sur la culture sont visibles de façon importante avant d'avoir de nombreux piégeages.

Action 2

Efficacité de l'aspiration comme technique alternative de protection vis-à-vis de *Lygus spp*.

L'essai mis en place sur la station expérimentale d'Invenio de Ste-Livrade sur Lot (47) en 2021 avait pour objectif d'étudier l'intérêt de l'utilisation d'un aspirateur pour diminuer les populations de punaises et les

dégâts en culture d’aubergine. L’aspirateur a été passé une ou deux fois par semaine, le matin ou en milieu de journée. Quelle que soit la fréquence ou la période de passage, il y a eu peu de *Lygus* aspirée. Les observations hebdomadaires sur les plants d’aubergine ont également montré peu de populations de *Lygus* mais en parallèle les dégâts sur la culture peuvent atteindre 90 % des boutons sur certaines parcelles. *Lygus* est donc difficile d’observation ou il faut très peu d’individus pour avoir d’importants dégâts. Les passages de l’aspirateur n’ont pas permis par rapport au témoin sans passage de diminuer le pourcentage de dégâts sur les boutons et d’augmenter les rendements.

Apports

La première année d’utilisation de l’aspirateur a permis de faire évoluer le prototype pour optimiser l’aspiration des punaises. Son utilisation chez les producteurs a permis de vérifier sa praticité en condition de production.

Thématique n°3 : Gestion de la protection globale d’une culture d’aubergine vis-à-vis des différents ravageurs

Contexte

L’aubergine est une culture soumise à une importante pression de bioagresseurs notamment de ravageurs. Les stratégies de Protection Biologique Intégrée (PBI) sont déjà à l’étude depuis plusieurs années et donnent globalement de bons résultats. Toutefois, la PBI est encore insuffisamment développée sur cette culture car des difficultés sanitaires persistent, provoquant parfois des pertes significatives. L’évolution continue du contexte (hivers doux, chevauchement de cultures, disparition de produits phytosanitaires, nouveaux ravageurs, développement de punaises qui perturbent la PBI...) impose d’adapter continuellement les stratégies.

Partenaires

APREL, GRAB et Chambre d’Agriculture des Bouches-du-Rhône

Action 1

Stratégie globale de protection biologique intégrée en culture d’aubergine

L’essai conduit sur le site expérimental d’Invenio de Ste-Livrade sur Lot sur une culture hors-sol d’aubergine a consisté à tester une stratégie globale de protection biologique intégrée (PBI) contre les pucerons, les acariens, les thrips et les aleurodes. Contre les thrips et les aleurodes, des cosses de sarrasin installées sur les plantes ont été testées pour favoriser l’installation des acariens prédateurs *Amblyseius swirskii*. Les suivis hebdomadaires du nombre d’individus ont permis de suivre l’évolution des populations des différents ravageurs et des auxiliaires introduits et d’avoir une vision précise de la situation sanitaire pour pouvoir faire le choix de la meilleure protection à mettre en place.

Les stratégies vis-à-vis des thrips et des aleurodes à base d’introduction de l’auxiliaire *A. swirskii* sont fiables et les apports de cosse de sarrasin n’ont pas permis d’augmenter leur installation. En 2021, il n’y a pas eu de pression en aleurodes et en thrips.

Par contre, les stratégies vis-à-vis des pucerons ont été moyennement efficaces avec des vagues d’infestation que les techniques mises en place n’ont pas suffi à contrôler. Le puceron *Rhopalosiphum padi* inoculé sur les plants relais à base de triticales a fait un transfert et une multiplication sur les plants d’aubergine, ce qui a nécessité une intervention avec un produit de synthèse. Les apports de coccinelles

ont permis un nettoyage ponctuel des foyers de pucerons mais elles ne se sont pas installées dans la culture. Les trois apports de *Phytoseiulus persimilis* fin mai-début juin ont été trop tardifs pour maîtriser les populations d'acariens tétranyques au printemps. Les *Phytoseiulus persimilis* ont par contre permis de maîtriser la 2ème vague de présence des acariens tétranyques en septembre.

Apports

La stratégie de protection vis-à-vis des thrips avec l'utilisation d'*Amblyseius swirskii* a fait ces preuves en termes d'efficacité. Le temps d'installation des *Phytoseiulus persimilis* nécessite des apports dès l'apparition des premiers acariens tétranyques pour avoir une lutte efficace. Les pucerons restent le ravageur le plus difficile à gérer avec la PBI.

Thématique n°4 : Transition vers des modèles agro-écologiques innovants en culture de melon – DEPHY-Expé Agrecomel financé par l'OFB

Contexte

La production de melon reste importante encore sur notre région sud-ouest et vient en rotation avec des cultures de céréales ou d'oléagineux. L'itinéraire technique et plus particulièrement la protection de la culture restent les clés de la réussite de la culture et de sa rentabilité. La disparition de nombreux produits de protection, l'homologation de produits de biocontrôle impliquent des modifications de ces itinéraires. Les producteurs sont amenés à raisonner la protection sur l'ensemble de la rotation des parcelles et à l'adapter aux conditions climatiques de la saison pour satisfaire aux exigences de l'aval et des consommateurs.

Partenaires

CTIFL, APREL, CEFEL, ACPEL, SudExpé

Action 1

Les objectifs de notre expérimentation système menée dans le cadre d'un programme national DEPHY EXPE animé par le CTIFL sont :

- De raisonner la conduite d'une culture de melon incluse dans une rotation de grandes cultures.
- D'optimiser la protection du melon en particulier et celle de ces différentes cultures pour baisser les IFT de 60% en utilisant des règles de décision pour raisonner les interventions de protection intégrant différents leviers d'action pour réduire les IFT : résistances variétales, prévisions de risques, plantes sentinelles, protection temporaire, utilisation de produits de biocontrôle en priorité, vie du sol
- Proscrire les produits CMR de la protection
- Maintenir la durabilité économique et environnementale du système

Le raisonnement des interventions repose sur des Règles de Décision (RDD) définies à l'avance avec les partenaires, adaptées aux conditions climatiques de la région et qui peuvent être à terme adoptées par les producteurs.

L'essai est conduit sur la station d'Invenio à Sainte-Livrade-Lot, avec une parcelle de 2800m² subdivisée en 4 sous parcelles. Le melon va migrer d'une année sur l'autre sur les 4 sous parcelles.

Melon 2021 : l'année 2021 a été difficile surtout au niveau du contrôle de la bactériose favorisée par une climatologie défavorable fin juin et fin juillet-début août. Dans ces conditions et avec les différents leviers mis en place, nous arrivons à réduire l'IFT hors biocontrôle de 16 % par rapport aux parcelles d'un groupe Dephy Ecophyto 30.000 du Tarn et Garonne. La pression pucerons et celle des chenilles ont été faibles à inexistantes. Les rendements bruts ont été bons mais avec un fort taux de déchets dus à des pourritures et des fentes causées par un climat défavorable.

Soja 2021 : sur cette culture mise en place en mai 2021, un seul traitement de désherbage de prélevée a été pratiqué au printemps couplé à un binage, mais des levées tardives ont favorisé un salissement de la parcelle. Au niveau insecticide, une protection chimique taupin a été positionnée au semis puis une protection sur la première génération de pyrale et de sésamie. Pas d'intervention sur la seconde génération au vu des faibles piégeages enregistrés de pyrale et de sésamie sur le site.

Couverts végétaux de l'hiver 2021 : semés mi-novembre sur la future parcelle de melon avec un mélange de phacélie, moutarde blanche et féverole qui ont pour objectifs de couvrir le sol en période hivernale, de réaliser des apports de matière organique fraîche et d'améliorer ainsi à terme la structure du sol et l'alimentation minérale et donc la santé des cultures.

2. Prestations

Outils de culture (substrats, sondes, film, analyses de fruits...) : 3

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
Février	Groupe technique	Restitutions des résultats des essais 2020
Avril	Article Invenio Infos	Lutte contre <i>Lygus spp.</i> en aubergine par aspiration
Juillet	Portes ouvertes	Visite des essais en cours sur la station
Septembre	Rallye de culture	Visite en parcelles de production aubergine et poivron
Novembre	Bulletin Technique	Lutte contre la punaise <i>Nezara viridula</i> , lancement d'e-phytia aubergine
Novembre	Article Invenio Infos	Lutte biologique contre la punaise <i>Nezara viridula</i>
Décembre	Journée des adhérents	Verticilliose en aubergine

Indicateurs de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	6
Nombres d'essais mis en place	9
Nombre de prestations	3
Nombre de partenaires	12
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	2/2
Nombres d'articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	3

Conclusion

L'acceptation par FranceAgriMer de 2 projets sur la lutte contre les punaises phytophages répond à la priorité n°1 des producteurs sur les besoins d'avancées techniques.

L'année 2021 a été marquée par le départ en retraite d'Henri Clerc et par son remplacement par Fanny Thiery.

L'implication des équipes dans l'entretien des cultures et le suivi des essais a permis de mener à bien la totalité des essais prévus et d'avoir une très bonne qualité de production en poivron et en aubergine en 2021.

Rapport d'activité 2021

POLE : Carotte

Administrateur du pôle

Christian LETIERCE

Responsable technique

Corentin Chateau

Comité de pilotage

Pascal ABIVEN (Saga Végétal), GABEUR Luc (SAGA VEGETAL), Lill Bazin (Légum'Land), ARGUEIL Didier (Légum'Land), Pierre GAILLARD (Directeur Invenio), Tiphaine HENAFF (Altus), Philippe LARRERE (Fermes Larrere), Eddie LARRERE (Fermes Larrere), Christian LETIERCE (Planète Végétal), Clément LETIERCE, Vincent SCHIEBER (L'Ombrière / ALTUS / Invenio), Fabrice VENDRAN (Arterris), Christophe PAILLAUGUE (Copadax).

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale
Organisations de producteurs	3	80% des tonnages de carotte dans le Sud-Ouest
Producteurs	20	25 % dans le Sud-Est

L'équipe du pôle en 2021

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Romain Warneys	Expérimentation	06 88 08 70 34	r.warneys@invenio-fl.fr
Renaud GALLAND	Expérimentation	06 87 40 76 53	r.galland@invenio-fl.fr
Corentin Chateau	Expérimentation	06 75 44 19 89	c.chateau@invenio-fl.fr
Stéphane Ruel	Expérimentation	06 83 26 47 21	s.ruel@invenio-fl.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Christine Béasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

En 2021, définition et mise en place du pôle carotte et des missions du responsable du pôle carotte. Arrivée d'un nouveau référent carotte en juin 2021. Avec l'orientation du pôle R&D carotte, augmentation de la cotisation pour les adhérents carotte de 0.45 € à 0.50 € pour cette année, définie par les producteurs adhérents à ce pôle. A terme, la cotisation passera à 0.90 € avec le développement du pôle et la prise en charge complète du métier de référent produit par Corentin.

Outils d'expérimentation

L'ensemble des expérimentations est mis en place sur des parcelles en production appartenant aux adhérents du pôle. Pour des raisons de commodités et d'efficacité dans le suivi, l'ensemble de ces essais est mis en place dans le bassin de production de la haute lande.

Bilan d'activité du pôle

1. Expérimentation

1.1 Conduite culturale

Thématique 1 : Systèmes de culture

Les acteurs des filières légumes de plein champ sont convaincus que seule une réflexion concertée au niveau national permettra une reconception innovante des systèmes de culture légumiers par une utilisation combinée de différents leviers afin de réserver l'utilisation des produits phytosanitaires au dernier recours tout en maintenant la durabilité des exploitations. Le présent projet Altercarot repose donc sur la nécessité pour la filière de rechercher des solutions de production économes en intrants et économiquement viables.

Le projet Altercarot sera mené en Nouvelle Aquitaine et Normandie, régions représentatives de la production légumière en France. Réalisé par Carottes de France, le Siléban, Invenio, l'Unilet et l'Inra de Rennes, Altercarot vise à co-construire et mettre en pratique des systèmes de production légumiers innovants et agro-écologiques en situations de production. Ce réseau évaluera l'évolution de la performance des systèmes de culture innovants et stabilisés au cours du temps et les diffusera aux producteurs avec les règles de décision associées. Le travail en réseau, entre partenaires et entre régions assurera la généralité et la robustesse des résultats en bénéficiant de boucles de progrès continues. Les résultats du programme Altercarot seront valorisés dans l'ensemble des filières concernées (légumière et céréalière), et notamment inclus dans la charte nationale Carottes de France.

Le projet Altercarot, se fixe les objectifs suivants :

1. Réduire d'au moins 60% l'IFT sur le système de culture et sur la culture de carotte, en utilisant une combinaison de leviers à l'échelle du système, par rapport aux systèmes de référence régionaux (source Agreste 2013, 2014, Unilet 2016).

2. Lors du choix des molécules phytosanitaires de synthèse utilisées uniquement en ultime recours, s'interdire l'utilisation des molécules qui sont susceptibles d'être retirées du marché ou pouvant faire l'objet de fortes restrictions dans les prochaines années (glyphosate, S métolachlore, métam sodium) ou qui font l'objet de dérogation 120 jours (1-3 dichloropropène).

La région Aquitaine se fixe également un objectif secondaire qui est de maintenir ou améliorer la marge brute des systèmes de culture (baisse maximum de 10%) tout en conservant un rendement agronomique acceptable (maximum 15% de réduction), par rapport aux systèmes de référence. En Normandie, les expérimentateurs s'attacheront à travailler sur un objectif de réduction d'IFT plus important (au-delà de 60%). Les aspects socio-économiques seront évalués à « dire d'experts » sur les parcelles d'expérimentation.

1.2 Lutte contre les ravageurs & maladies

Thématique 1 : Maîtrise des adventices

La maîtrise des adventices est un des facteurs déterminant pour réussir la conduite d'une parcelle de carotte, aussi bien pour des productions destinées au marché du frais que pour l'industrie. Elle devient de plus en plus complexe suite au retrait réglementaire de certaines molécules, sur la carotte elle-même (linuron, cycloxydime) mais aussi sur les autres cultures de la rotation, ce qui entraîne la résurgence de nouvelles adventices, auparavant maîtrisées (Datura, Souchet, Digitaires résistantes, Galinsoga, ...).

L'objectif de ce projet est de proposer aux producteurs une palette de méthodes alternatives à l'utilisation des herbicides de synthèse qui leur permet une maîtrise satisfaisante des adventices dans leur culture de carottes, condition indispensable à la poursuite de cette production sur leur exploitation, tout en réduisant leur IFT herbicides d'au moins 25 % par rapport à l'IFT de référence (défini par l'enquête sur les pratiques culturales en légumes réalisée en 2013 et qui sera réactualisé en 2018).

Il reposera sur la collaboration de quatre partenaires (Invenio, SILEBAN et PLANETE Légumes pour la filière carotte frais et l'UNILET pour la carotte industrie), membres actifs du Groupe Technique National Carotte, coopérant depuis de nombreuses années dans différents projets, interlocuteurs techniques privilégiés des producteurs sur des bassins représentant 87 % de la production nationale.

Le projet Zherbi se déclinera en quatre actions : (1) diminuer la pression adventice dans les parcelles en amont de la culture de carottes, (2) limiter la concurrence des adventices en particulier lors des stades jeunes de la carotte, (3) éviter le développement des adventices en cours de culture et (4) assurer le transfert des acquis tout au long du projet aux producteurs et techniciens agricoles.

Les leviers envisagés sont par action : (1) la mise au point d'une stratégie de faux-semis (inhabituelle en production de carotte), (2) le décalage de la date de semis, l'occultation partielle des planches en culture primeur, la localisation de la fertilisation, l'utilisation de semences à forte vigueur germinative, l'utilisation de mulch sur le rang de semis, la destruction en plein des levées précoces d'adventices, (3) la mise au point d'outils de désherbage sur le rang, inter-rang et leur combinaison avec des applications localisées d'herbicides.

Thématique 2 : Optimisation de la lutte contre l'Alternaria

Contexte

Dans le contexte de demande sociétale et d'exigences gouvernementales de réduction des IFT et de « zéro résidu de pesticides », nous travaillons sur l'optimisation de la lutte intégrée contre l'Alternaria en carotte en travaillant sur :

- Les modèles de prévisions des risques et la détection précoce des foyers de maladie au champ,
- L'identification de stratégies de protection performantes incluant des produits de biocontrôle,
- Et la mise au point d'un prototype de pulvérisation pour améliorer la qualité des traitements tout en réduisant les quantités utilisées

Partenaires

Le projet européen H2020 OPTIMA inclut 16 partenaires de 7 nationalités dont **3 partenaires français** : Université d'Agriculture d'Athènes (porteur), Université Polytechnique de Catalogne, Institut de recherche pour l'agriculture, la pêche et l'alimentation en Belgique, Université de Turin, **Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA)**, Centre de recherche de l'université de Wageningen, Université de Coimbra au Portugal, **Institut de Recherche en Horticulture et Semences - Institut National de la Recherche Agronomique (IRHS-INRA) Agrocampus Ouest**, deux constructeurs de matériel de traitement FEDE et CAFFINI, Solutions en Agriculture et Environnement en Grèce, Association européenne de la protection des cultures, Centre de recherche et de technologie d'Hellas et 3 structures en lien avec les productions de vigne en Italie (Terra da Vina), de pomme en Espagne (APRO) et de carotte en France (**Invenio**).

Action : Test au champ de différentes solutions conventionnelles et de biocontrôle

Deux essais ont été mis en place sur le terrain. Les deux essais mis en place ont montré l'intérêt des solutions conventionnelles innovantes et d'un adjuvant permettant de diminuer la dose par deux. Les solutions de biocontrôle n'ont pas permis une maîtrise satisfaisante du niveau des attaques.

Thématique 3 : Lutte contre les bioagresseurs telluriques en culture de carotte

Contexte

Les bioagresseurs telluriques dont plus particulièrement les nématodes, pythiacées et sclérotinioses, représentent la seconde cause de perte de rendement après le désherbage. Avec l'arrêt de la désinfection fin 2018, ces problématiques risquent de revenir à l'ordre du jour. Il est donc important de proposer aux agriculteurs des solutions alternatives leur permettant de diminuer ce risque.

- **Action** : Etat de l'art sur la lutte contre les Pythiacées et les nématodes du sol
- **Action** : Evaluation de l'efficacité de cultures biofumigantes contre les nématodes du sol
- **Action** : Evaluation de l'efficacité de différentes matières actives contre les Pythiacées et nématodes du sol

Action Evaluation de l'apport de MO dans la redynamisation de la vie du sol (mise en place)

2. Prestations

Fongicides : 1

Herbicides : 3

Conservation : 1

Biostimulant : 1

Fertilisation : 1

Variétal : 1

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
Avril	Article Invenio Infos	Couvrez cette herbe que je ne saurais voir...
Avril	Tour de plaine	Débâchage
Juillet	Tour de plaine	Désherbage
Novembre	Tour de plaine	Tour de plaine fin de campagne/début mise en conservation + présentation des outils développés dans le cadre du projet OPTIMA
Novembre	Article Invenio Infos	Alternaria : de l'optimisme au réalisme
Décembre	Présentation	Présentation du Beloukha à la journée du GIS PicLég
Décembre	GTN Carotte	Présentation de Zherbi/Altercarot
Décembre	Journée des adhérents	Gestion des adventices en systèmes plein champs

Indicateurs de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	5
Nombres d'essais mis en place	10
Nombre de prestations	8
Nombre de partenaires	6
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	1/3
Nombres d'articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	6

Conclusion

Un travail de dynamisation du pôle en coordination par les producteurs est en cours. A ce titre, plusieurs actions ont été mises en place ou vont être mises en place :

- Reprise de la participation d'Invenio pôle carotte au BSV « Légumes d'industrie et de plein champ » Nouvelle-Aquitaine + rédaction d'un point culture tous les 15 jours (Avancées des chantiers de semis, récoltes, retard sur les plannings/Etat sanitaire de cultures/ Point marché)
- Réflexion sur la réalisation de visites d'essais avec les adhérents (Présentation du projet OPTIMA + d'une des parcelles du DEPHY EXPE Altercarot aux tours de plaine).
- Réflexion sur la construction d'une base d'analyse des parcelles primeurs des différents adhérents pour analyser les problèmes des entreprises et proposer des pistes de résolutions de ces problèmes.

Rapport d'activité 2021

POLE : Châtaigne

Administrateurs du pôle

OLIVIER Jean Louis
MENSEN François

Responsable technique

MOURAVY Mathieu

Comité de pilotage

- Etienne Aujay (Représentant producteurs de Creuse, LIMDOR)
- Bernard Hennion (Représentant producteurs de Dordogne, Fruits Rouges du Périgord)
- Patrick Henry (Représentant producteurs de Corrèze, ECOLIM)
- Philippe Jardel (Représentant producteurs du Lot, VALCAUSSE)

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale
Collège 1 (producteurs et groupements de producteurs)	64	15% des producteurs Sud Ouest, 30% des surfaces

L'équipe du pôle

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
MOURAVY Mathieu	Pépinière, relation adhérents	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
LEBARBIER Nathalie	Variétés Protection verger	06 71 18 89 59	n.lebarbier@invenio-fl.fr
LARUE Clément	Post Doc Pollinisation		clement.larue@inrae.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Mathieu Mouravy	Pépinière	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr
Christine Beasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

Le bilan des expérimentations 2021 a été réalisé lors du COPIL qui s'est réuni le 19 janvier 2022, occasion de faire le point sur les résultats techniques, la diffusion des résultats ainsi que le suivi des adhésions et cotisations professionnelles. Les axes de travail retenus en 2021 ont été confirmés pour la saison 2022 :

- Recentrer le programme R&D sur la priorité qualité du fruit
- Mobiliser l'adhésion des structures collectives et des organisations de producteurs
- Réajuster le montant de la cotisation professionnelle qui n'avait pas évolué depuis plus de 6 ans (+ 10€/ha, passage à 150€ pour le forfait de base). Pour les producteurs dont l'OP est adhérente, le forfait à l'hectare n'augmentera pas mais restera à 20€/Ha. Les vergers de moins de 2 ans ne sont pas comptabilisés dans le calcul du nombre d'hectares.

Un travail de communication sur l'outil et le projet d'Invenio doit être poursuivi car Invenio reste encore trop souvent perçu comme un acteur public de la R&D de la filière ne nécessitant pas une adhésion.

Outils d'expérimentation

Le verger expérimental d'Invenio est composé de 13 ha à Douville et 2 ha à St-Yrieix-la-Perche. A noter que depuis 2021, les parcelles de st Yrieix sont entretenues par le Lycée agricole. Ces parcelles sont toujours accessibles et les notations, notamment vis-à-vis du comportement des variétés, sont toujours réalisées.

En 2021, la moitié de la surface était mobilisée pour des essais, principalement orientés qualité du fruit, taille et gestion de l'enherbement. Au total, ces deux vergers totalisent une trentaine de parcelles différentes (âge/densité/variété) dont 50% est aujourd'hui concerné par des essais, le reste, bien qu'en production, reste de par l'historique des parcelles et leur conduite un espace de démonstration particulièrement utile et apprécié des adhérents.

Les conservatoires de ressources génétiques représentent aujourd'hui 2,5 ha sur le site de Douville, ce qui est considérable sur cette espèce à l'échelle nationale.

Les 2 derniers hivers ont été marqués par des chantiers de taille importants, notamment sur des parcelles âgées et pour des vergers de comportements variétaux en fin d'observations. Une parcelle conduite en taille mécanique depuis plus de 10 ans, en fin d'essai, a également été éclaircie de manière drastique et devrait permettre d'apporter des éléments de réflexion intéressants lors des prochaines visites.

Il a été fait l'acquisition d'une machine de récolte automotrice qui est arrivée juste à temps pour la récolte 2021. Il s'agit d'un outil performant et adapté au verger d'Invenio, tant pour la partie production que pour la partie expérimentale.

Les stages du pôle

Coraline Renaudeau, stagiaire sur la lutte contre les chenilles foreuses.

Léa Pauvers, stagiaire sur la gestion de la taille au verger.

Bilan d'activité du pôle

1. Expérimentation

1.1 Matériel végétal

Thématique : Evaluation variétale.

Contexte

La châtaigneraie française doit s'adapter pour répondre aux besoins de produits d'origine France d'une part (10 000 tonnes) et d'adaptation des châtaigneraies aux changements climatiques et leurs interactions avec le contexte sanitaire d'autre part. Le levier matériel végétal est le plus important. Le projet vise à partager des méthodes et du patrimoine génétique afin de sélectionner dans les deux grands types de culture du châtaigner (sativa et hybride) les ressources d'intérêts réciproques pour proposer aux castanéculteurs une gamme de matériel végétal étoffée, robuste et adaptée aux différents contextes de production présents et futurs.

Partenaires

CTIFL, Chambre Régionale d'Agriculture d'Occitanie (CRA Occitanie), Chambre d'Agriculture de l'Ardèche (CA Ardèche), CNRS (CEFE), INRAE (BIOGECCO)

Action 1 : Caractérisation in situ du potentiel de robustesse des différentes ressources génétiques de portes greffes et variétés et identification de nouvelles ressources génétiques d'intérêt

La première action consiste à réaliser une évaluation de différentes variétés de châtaignes dans plusieurs contextes de production afin de compléter la grille d'évaluation.

Action 2 : Validation en conditions contrôlées ex situ de la robustesse du matériel végétal identifié vis-à-vis des aléas climatiques et sanitaires

La seconde action s'intéressera à l'évaluation de la résistance du matériel végétal en conditions contrôlées. Evaluations prévues notamment vis-à-vis de la sécheresse et de l'encre.

Action 3 : Sauvegarde du patrimoine génétique d'intérêt et transferts des savoirs acquis

C'est le volet conservatoire du projet, avec en prévision le passage en in vitro des 5 meilleurs portes greffes, le transfert des savoirs aux castanéculteurs

Apports

Les résultats sont de 2 natures :

- Méthodologique d'une part avec la mise au point d'un protocole commun d'évaluation
- Physique d'autre part avec l'identification et la sauvegarde d'individus d'intérêts, à la fois porte greffe et variété pour les différents systèmes de production.

Thématique : Valorisation des ressources génétiques

Ce projet est dans sa dernière année. Il vise à participer à la préservation de la biodiversité cultivée, à en faire connaître son potentiel et à la rendre accessible aux producteurs afin de leur permettre de mettre en place des modes de production durable, respectant l'environnement et résistants ou résilients face aux changements globaux.

Partenaires

INRAE, Région Nouvelle Aquitaine

Apports

- Collection de châtaigniers greffés sur le site de Douville
- Caractérisation des variétés

1.2 Conduite culturale

Thématique : Gestion de la taille et de la fermeture des vergers.

Partenaires

Creysse, Senura.

Contexte

La filière châtaigne française est face à un enjeu majeur : elle doit développer ses volumes pour répondre aux attentes des consommateurs et des transformateurs. Le potentiel est un doublement de la production actuelle. L'objectif, pour répondre à cet enjeu, est de faire progresser la production des vergers existants en les gérant comme de véritables vergers, c'est-à-dire en investissant du temps et des intrants sur les opérations de fertilisation, d'aide à la pollinisation et de taille.

Le projet a pour but de mettre en place des règles de décision pour la gestion de la conduite (implantation du verger et taille des arbres) des vergers de fruits à coques (noyers et châtaigniers).

Il vise à acquérir les connaissances nécessaires à la formalisation de ces règles à partir d'essais terrains menés dans les stations d'expérimentation et en valorisant les résultats acquis antérieurement.

Action 1 : Création d'un outil d'aide à la décision pour la gestion de la conduite (implantation du verger et taille des arbres) des vergers de noyers et châtaigniers

Une grande partie de ce travail a été réalisé par Léa, stagiaire sur le projet. Un dernier travail de relecture est à faire avant diffusion au producteur sous forme de fiches techniques.

Action 2 : Réalisation des essais terrains sur les méthodes de formations des jeunes arbres

Quarante arbres des 4 variétés principales ont été plantés sur le site pour visualiser leur réponse à différents types de taille de formation. Malgré la fin du projet, cet essai se poursuivra à titre démonstratif.

Action 3 : Réalisations des essais terrains sur les techniques de tailles des vergers adultes

2 essais en cours sur l’utilisation du lamier et une stratégie de suppression d’un arbre sur 2 en situation de verger fermé.

Apports

- Références pour l’utilisation du lamier en castanéculture
- Références sur la taille de formation
- Aide à la décision pour les producteurs
- Références sur la lutte contre la fermeture du verger

Thématique : Pollinisation.

Clément Larue a soutenu sa thèse le 8 décembre 2021. Il a été embauché en post-doc par l’Inrae pour poursuivre et vulgariser ses travaux.

Contexte

A l’échelle globale, nos écosystèmes cultivés et sauvages, déjà affectés par le changement climatique, subissent une autre crise, celle de la pollinisation, se traduisant par la diminution des pollinisateurs et la baisse de rendements. De faibles rendements obtenus dans des parcelles monovariétales de châtaigniers laissent suspecter un phénomène de limitation par le pollen, c’est-à-dire que le pollen n’est pas suffisant en quantité et/ou qualité pour assurer une production correcte. Mieux connaître des processus liés à la pollinisation doit permettre de mieux la gérer et d’optimiser la production.

Partenaires

Ce travail a été réalisé dans le cadre d’une thèse CIFRE, co-encadré par l’INRAE, UMR Biogeco.

Action 1 : Identifier les meilleurs donneurs de pollen pour nos variétés

A partir d’une collection variétale, le travail de cette première action consiste à évaluer la qualité et la quantité de fruits obtenus sur chaque arbre (ici la mère) en fonction de l’origine du pollen. Cette origine est retrouvée à l’aide d’un outil d’identification moléculaire développé dans la thèse.

Action 2 : Quantifier les vecteurs du pollen.

Dans cette action, le travail consiste à mesurer la part relative de la pollinisation liée au vent de celle liée aux insectes. Concernant ces derniers, une identification des plus actifs doit permettre de proposer des règles de gestion du verger pour les favoriser.

Action 3 : Influence des pratiques et de l’environnement

Cette dernière action doit permettre d’aboutir à un diagnostic du potentiel de pollinisation sur chaque verger en fonction des variétés présentes, de l’environnement des parcelles et des pratiques des producteurs. Une bonne partie de cette thématique de recherche est poursuivie dans les travaux de post doc.

Apports

- Identification des meilleurs donneurs de pollen pour les variétés cibles : Marigoule/Bouche de Bétizac
- Calibrage d'un modèle de prévision du succès reproducteur
- Mise en évidence du rôle essentiel des insectes
- Mise en évidence de l'auto interférence
- Vérification de la nomenclature des variétés en verger de collection
- Acquisition de connaissances et d'un réseau de partenaires sur la thématique de la pollinisation

1.3 Lutte contre les ravageurs & maladies

Thématique : Lutte contre les chenilles foreuses

Partenaires

IMB, Creysse, Senura, CA Ardèche, CRA Occitanie

Contexte

Les dégâts causés par les chenilles peuvent atteindre plus de 50%. Ce taux de dégât est une véritable difficulté pour les producteurs, mais également un levier sur lequel il est intéressant d'agir, car diminuer le taux de fruits véreux permet d'augmenter immédiatement le chiffre d'affaires de l'exploitation, d'augmenter les volumes produits et de disposer ainsi d'un levier à court terme pour répondre à la demande des marchés, pérenniser l'outil de production et de transformation national.

Action 1 : Évaluer différentes souches de biocontrôle (virus, bactérie, champignon, nématode et trichogramme) selon des critères d'efficacité, de technicité et d'accessibilité et compléter les connaissances sur la biologie des bioagresseurs et auxiliaires

L'objectif de cette action est de collecter la plus grande diversité possible de souches des différents agents de biocontrôle et d'évaluer leur potentiel selon un protocole de criblage commun aux différents partenaires.

Pour chaque agent testé, une méthode de criblage commune est adoptée par les partenaires. Il s'agit notamment de définir les indicateurs d'évaluation et de classement pour faire ressortir les meilleurs candidats. Ces indicateurs prennent en considération les paramètres suivants :

- Action sur les chenilles foreuses
- Conditions d'utilisation (facilité de mise en place pour les vergers de Châtaignier et noyer)
- Disponibilité pour le producteur : sources d'approvisionnement et coût

Action 2 : Évaluer les agents de biocontrôle dans différents contextes de vergers de production

Les meilleurs candidats issus du criblage de l'action 1 seront évalués in situ en verger de production dans différents contextes variétaux, techniques et pédoclimatiques.

Actions 3 : Combinaison de méthodes de lutte

La troisième vise à combiner plusieurs actions de lutte, à savoir les meilleures solutions de l'action 2 mais aussi des techniques de travail du sol pour limiter les dégâts de chenilles foreuses.

Apports

- Mise en évidence des efficacités des différents types de moyens de lutte contre le carpocapse.
- Meilleures connaissances sur la biologie du carpocapse et tordeuse.
- Identification de nouveaux ravageurs sur châtaigne aux symptômes similaires : tordeuse et balanin.

Thématique : Lutte contre le cynips

Contexte

Le cynips (*D.kuriphilus*) est une petite guêpe, détecté pour la 1ère fois en France en 2005. Il s'est répandu sur l'ensemble du territoire national et peut provoquer des dégâts importants pouvant aller jusqu'à faire chuter de 80% les rendements. Des travaux antérieurs ont permis une première mise en œuvre de la lutte biologique à l'aide de *Torymus sinensis* (seule méthode de lutte directe retenue à l'échelle mondiale). Cependant, l'obtention d'équilibres biologiques entre *D.kuriphilus* et *T.sinensis* va mettre de nombreuses années (6 à 10 ans) et reste fragile. Il est important de mesurer la dynamique de mise en place de cet équilibre ainsi que les interactions avec les pratiques culturales.

Nous continuons de suivre l'implantation sur *Torymus* sur le site de Douville et des comptages de galles.

Thématique : Lutte contre les pourritures des fruits

Partenaires

Pour mener à bien ce projet, un partenariat est mis en place entre le CTIFL, l'INRAE et Invenio. Les acteurs de la filière (Union interprofessionnelle, coopératives, organisations de producteurs, chambres d'agriculture) sont associés aux comités techniques du projet.

Contexte

En 2018, entre 20 et 30% de la récolte de châtaigne de Nouvelle Aquitaine ont été détruits pour des problèmes de qualité des fruits et une part importante des châtaignes (plus de 50% dans certaines zones) n'a même pas été ramassée. Des tests d'identification réalisés sur fruits pourris indiquent la présence de *Gnomoniopsis castaneae*.

Le présent projet a pour objectif de mieux connaître et détecter le champignon pour trouver des solutions de lutte permettant de diminuer de 50% les dégâts de pourritures au verger. Pour ce faire, il est structuré de la façon suivante :

Action 1 : Développer des outils d'identification et de quantification de la présence de *Gnomoniopsis castaneae*

Action 2 : Approfondir les connaissances sur la biologie du champignon et la sensibilité de nos variétés

Action 3 : Trouver des solutions de lutte par biocontrôle

Apports

Sur les essais en verger, un produit a une efficacité significative depuis 3 ans sur site. La firme, soutenue par l'interprofession a déposé une demande de dérogation 120 jours. Cette dérogation a été accordée, ce qui permet désormais aux producteurs de bénéficier de cette solution de protection dans leurs vergers.

Le projet doit permettre également une meilleure connaissance du cycle du champignon afin de pouvoir à terme évaluer la pression en verger producteurs (analyse de fruits, suivi météo). Il est également conduit une évaluation de la sensibilité variétale sur le site de Douville.

Thématique : Protection par micro-injection sécurisée, cible chenilles foreuses et pourritures : 4 espèces retenues : la noix, le pommier, le kiwi et le châtaignier

Partenaires

CTIFL (porteur), CETEV (centre d'expertise en techniques environnementales et végétales), Station Expérimentale de Creysse, KSO (Organisation de Producteurs Kiwi Sud-Ouest)

Contexte

Dans un contexte de réduction de l'utilisation des produits de protection des plantes, de réduction des impacts de leur utilisation sur l'environnement et de protection des personnes résidants à proximité de parcelles agricoles, l'ambition du projet MISPA est de fournir, d'ici la fin du projet, à la filière arboricole et aux autorités les références techniques nécessaires pour appuyer les décisions à venir sur l'utilisation d'un nouvel itinéraire de protection des vergers. Ce nouvel itinéraire, alternatif à l'utilisation d'un pulvérisateur, consiste en une méthode innovante d'application des produits de protection des plantes par micro injection sécurisée dans le tronc de l'arbre. Les objectifs du projet MISPA sont :

- d'acquérir des références sur les performances agronomiques de la technique sur des modèles arboricoles ciblés.
- d'étudier l'inocuité de cette technique vis-à-vis de l'environnement (pollen, santé de l'arbre) et du consommateur (résidus dans les fruits).
- d'analyser les intérêts et contraintes de la méthode sur la base de différents indicateurs : efficacité biologique, réduction des IFT, facilité de mise en œuvre, sécurité opérateur, coût de mise en œuvre par type de verger.

Action 1 : identification et ciblage des molécules à évaluer pour chaque modèle

Action 2 : évaluation des performances de ce nouveau mode d'application

Mise en place des essais efficacité sur chacun des modèles visés en tenant compte des choix faits dans l'action 1 (produits commerciaux retenus), des cycles biologiques propres à chaque bioagresseur (Définition d'un calendrier prévisionnel d'intervention pour chaque modèle). Les essais seront conduits à une échelle expérimentale dans ce projet (4 à 5 arbres par modalité d'injection), échelle appropriée au niveau de maturité de la technologie. L'une des perspectives post projet sera de valider les résultats obtenus à plus grande échelle en vue d'un transfert.

Action 3 : évaluation de l'intérêt ou des freins à adopter cette nouvelle technique d'application par les arboriculteurs à moyen terme.

Pour compléter l'acquisition de données chiffrées multiples qui se fera pendant ce projet, une enquête sera conduite pour définir les freins et les atouts à l'adoption de cette technique innovante par la profession.

Apports

Ce projet est particulièrement innovant, c'est une technique de rupture très prometteuse. On ne peut que se réjouir que le châtaignier soit parmi les espèces retenues.

Les principaux résultats et apports :

- Mise en évidence des efficacités des différents produits, doses et fréquences de traitement.
- Evaluation de l'innocuité vis-à-vis de l'utilisateur, du consommateur et de l'environnement.
- Travaux préalables à l'homologation de la technique et/ou de nouvelles matières actives.

Thématique : Gestion de l'enherbement

Partenaires

Station Creysse et SENURA

Contexte

Les préoccupations environnementales urgentes ainsi que la recherche croissante de naturalité dans les denrées alimentaires sont les raisons de la demande sociétale pour la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires. La France souhaite notamment interdire l'utilisation du glyphosate d'ici 3 ans. Ce contexte général amène les partenaires du projet à proposer de réduire de façon drastique le recours aux herbicides de synthèse dans les vergers, en particulier de noyers et de châtaigniers.

Le projet a donc plusieurs objectifs :

1. Identifier les périodes de transition entre les stades fortement sensibles à la concurrence de la strate herbacée et les stades tolérants ;
2. Définir pour chaque stade un itinéraire technique alternatif optimal pour la croissance de l'arbre en tenant compte du fonctionnement du sol, de la biodiversité et de l'environnement mais aussi de la pénibilité et de l'énergie nécessaire à sa réalisation ;
3. Etudier la meilleure valorisation possible de l'inter-rang (culture associée, engrais vert, couvert végétaux favorisant la biodiversité fonctionnelle...).

Apports

- Meilleure connaissance de la concurrence de l'enherbement
- Travaux complémentaires sur l'eau, le sol et le châtaignier
- Techniques alternatives au désherbage chimique

2. Prestations

Protection contre les bioagresseurs : 1

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
Diverses (6,5 jours/an)	visio ou présentiel	Participation à la rédaction du Bulletin technique châtaigne sud ouest
8 Janvier	Visio	Restitution organisée par l'Union Interpro Pourriture des fruits
Janvier	Note technique	Coordination pour défendre l'utilisation de souches hypovirulentes contre le chancre
14 Février	Groupe technique	Pourriture des fruits
15 Mars	Groupe technique	Chenilles foreuses
20 Avril	Démo verger	Surgreffage
Mai	Article Invenio Info	Gestion des pourritures
22 juin	Journée Adhérents Ecolim	Présentation d'invenio, du programme R&D Invenio. Visite Verger

3 Juillet	Journée de la châtaigne Mazeyrolles	Présentation le gel et les variétés
19 Aout	Visite du verger, visite d'essais.	Format portes ouvertes, tour des essais, pression sanitaire, contrôle de la fécondation
25 Aout	Démo Paint Ball en Corrèze	Co Organisé Invenio-M2i-Compo- Ecolim
1^{er} Septembre	Visio	Participation groupe homologation fruits à coques
7 septembre	Verger Douville	Tournage de vidéos de présentations (pose confusion/drone/récolte, pépinières)
28 Septembre	½ Journée Adhérents ECOLIM	Variétés et organisation de la récolte
1&2 Octobre	Eurocastanea et TechChataigne	Stand Invenio et conférence sur la pollinisation
22 Octobre	webinaire Eurocasta	Présentation des travaux sur les chenilles foreuses et pourritures
Novembre	Article Invenio Info	Gestion de la fermeture du Verger
25 Novembre	Groupe Technique	Taille et fermeture du verger
29 Novembre	Visio	Réunion de lancement pour la réécriture de la monographie CTIFL sur le Châtaignier

Indicateurs de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	9
Nombres d'essais mis en place	16
Nombre de prestations	1
Nombre de partenaires	9
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	2/4
Nombres d'articles	3
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	12

Conclusion

De par la diversité des thèmes travaillés et le nombre d'essais suivis, le programme R&D du pôle châtaigne est ambitieux. Nous avons multiplié les rendez-vous producteurs cette année (2 visios en début d'année, puis en présentiel). A noter une participation assez importante pour les rencontres en présentiel (20 personnes en moyenne).

L'année 2021 restera marquée de plusieurs réussites :

- Mise en évidence dans le cadre des essais pourritures d'un traitement efficace pour réduire les dégâts au verger. Le produit porté par la firme vient de recevoir une dérogation et peut désormais être utilisé par les producteurs,
- Relations étroites avec les acteurs de la recherche qui nous ont permis d'être au cœur de l'expérimentation concernant la micro injection, technique de rupture, innovante et prometteuse,
- Poursuite des essais BPE pour l'utilisation de confusion sexuelle contre le carpocapse au Paint Ball. Là aussi, nous avons contribué à l'homologation du produit qui vient d'être autorisé en dérogation en attendant l'homologation définitive.
- Saluons aussi la récompense de « Jeannette » (ex OG19), deuxième variété protégée issus de l'accord de valorisation entre l'INRAE et le CTIFL qui a été élue SIVAL d'Argent dans la catégorie Innovation variétale. Pollifer (ex Florifer) a aussi été protégée en fin d'année 2021.

Rapport d'activité 2021

POLE : Innovation Variétale Fraise

Administrateurs du pôle

FLOC'H	Eugène (Anjou Plants)
BOUSSELIN	François (Savéol)
SOLACROUP	Fabrice (Vallée du Lot)
BERTRANDIAS	Gilles (Rougeline)
IACHI	Gilles (Scaafel)

Responsables techniques

Justine Perrotte, Sébastien Cavaignac

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale
Organisations de producteurs	6	65% de la production régionale 30% de la production nationale
Producteurs	10	

L'équipe du pôle en 2021

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Philippe Chartier	Sélectionneur	06.72.91.19.02	p.chartier@invenio-fl.fr
Pierre Gaillard	Stratégie développement	06.08.22.99.00	p.gaillard@invenio-fl.fr
Karen Grasland	Ingénieure de production hors-sol	06.45.50.96.20	k.grasland@invenio-fl.fr
Raphaël Maitre	Sélectionneur	07.57.45.29.31	r.maitre@invenio-fl.fr
Aurélié Petit	Ingénieure de recherche	06.70.96.08.26	a.petit@invenio-fl.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

Le comité de pilotage s'est réuni à plusieurs reprises au cours de l'année 2021. Suite au départ de Marie-Laure Bayard, une co-animation a été réalisée par Sébastien Cavaignac, Pierre Gaillard et Justine Perrotte. Le comité de pilotage a notamment piloté la conduite des différents consortiums.

Un premier bilan de fonctionnement du nouveau mode de sélection a été réalisé d'où il est ressorti un besoin de données et de références plus important pour pouvoir se positionner sur un numéro. Le choix a été fait de conduire la vitrine sur deux années, une première année d'acquisition de références et d'exclusion des numéros sans aucun avenir et une deuxième année de sélection et de positionnement.

Outils d'expérimentation

Les surfaces de fraise utilisées dans le cadre de la recherche, des ressources génétiques, de la maintenance et vérification variétale, de la sélection et des consortiums d'évaluation représentaient environ 9 900 m² à Douville.

Au sein de ces surfaces, il y avait :

- pour les ressources génétiques (1 200 m² au total) : un tunnel IP (Insect Proof) de 200 m² et 1 000 m² en sol
- pour les populations de recherche (500 m²)
- pour la maintenance variétale et le contrôle des variétés commerciales ou sélections avancées (1 500 m² en tout) : 500 m² de tunnels IP, une multichapelle (200 m²) et 4 tunnels simples sol (800 m²)
- pour la sélection (3 050 m²) : 1 compartiment ainsi que le compartiment d'hybridation de la serre verre (1 150 m²), un abri pour les semis en pot (500 m²) en hors sol et un champ de sélection au sol de 1000 m² et une multichapelle (400 m²)
- pour la vitrine et les consortiums d'évaluation (2 650 m²) : 2 compartiments de la serre verre et abri 12M80

A ces structures, s'ajoutent une partie des aires de pépinières Fraise à Douville et Sainte-Livrade-sur-Lot pour la production de plants.

Équipe technique

Philippe Chartier étant à mi-temps dans le cadre d'un départ progressif à la retraite, Raphaël Maitre a été recruté en 2020 comme nouveau sélectionneur et a fait sa deuxième année de tuilage avec Philippe Chartier en 2021. Pour cette seconde année de transmission, Raphaël Maitre a pris les commandes du programme de sélection avec le soutien de Philippe Chartier.

En cours d'année 2021, Marie Laure Bayard a quitté l'entreprise. Pour la saison 2021, Karen Grasland a donc repris la responsabilité du suivi des consortiums. Karen a souhaité rejoindre une organisation de producteurs en fin d'année 2021. Suite à ces départs, une réorganisation de l'équipe a eu lieu afin d'orienter le pôle vers sa finalité de création variétale pour les adhérents. A ce jour, l'équipe s'est renforcée d'une développeuse variétale (Elora Pujol), d'un mainteneur (Pierre Millet), d'une chargée de programme hybridation et matériel végétal (Roxane Volpatti).

Bilan d'activité du pôle

1. Recherche en appui à la création variétale de la fraise

La recherche en appui à la création variétale de la fraise est une recherche appliquée réalisée en collaboration avec l'INRAE de Bordeaux (UMR 1332). Le cœur de cette recherche est l'étude génétique du fraisier cultivé pour différents caractères d'intérêt tels que la qualité du fruit, la floraison et la résistance aux maladies, afin de faciliter et d'améliorer la création de variétés de fraise. En plus de la génétique, notre recherche fait appel à différentes disciplines scientifiques complémentaires telles que l'expérimentation, la pathologie, la physiologie, l'épigénétique, les statistiques et ou la bio-informatique. Trois axes principaux orientent cette recherche :

- la caractérisation des ressources génétiques (RG) pour optimiser le choix des géniteurs des croisements,
- le développement de la Sélection Assistée par Marqueurs ADN (SAM) pour certains caractères d'intérêt afin d'optimiser le choix des géniteurs et de faciliter le tri des hybrides issus des croisements,
- le contrôle de maintenance des fraisiers (ressources génétiques, sélections et variétés) en routine chaque année, via la vérification de l'authenticité variétale par empreintes génétiques et la détection du virus SMYEV par un test immunologique.

La participation du pôle Innovation Variétale Fraise d'INVENIO dans des projets collaboratifs de recherche régionaux, nationaux et européens, est cruciale pour mener à bien notre recherche. En 2021, le pôle a participé à cinq projets.

1.1 Les projets de recherche en cours

Thématique 1 : stratégie de maintenance variétale

Projet Maintenance

Contexte

Projet régional débuté en janvier 2021.

Evaluation de différentes stratégies de maintenance tant sur la méthodologie que sur l'évaluation du risque et du coût des stratégies.

Actions

Evaluation de plusieurs variétés issues de schéma de maintenance différents, modélisation du risque de propagation de mutation en fonction des schémas.

Thématique 2 : caractérisation des ressources génétiques et recherche de la résistance aux maladies

Projet Med-Berry

Contexte

Projet européen, de sept. 2019 à sept. 2022.

Étude de la résistance à l'oïdium, au botrytis et à l'antracnose au niveau génétique et grâce à de nouvelles méthodes de protection, afin de réduire les pesticides dans le contexte de changement climatique (essor de maladies dû à l'élévation des températures).

Partenaires

Neuf partenaires issus de cinq pays du pourtour méditerranéen : INRA (France), UCO (Espagne), VICA (Espagne), UMIL (Italie), UNIBO (Italie), UPM (Italie), IAV (Maroc), UCU (Turquie).

Actions

- Mise en place des essais dans la serre en verre et le tunnel "INRA sacs".
- Le pôle est surtout impliqué dans les notations de dégâts d'oïdium et la caractérisation génétique de 100 variétés et d'une population d'une centaine d'individus, et dans le développement de la SAM.

Apports attendus

- Base de données de caractérisation de ressources génétiques pour la résistance aux maladies.
- SAM pour la résistance aux maladies.
- Choix de variétés résistantes aux maladies pour le choix des géniteurs.
- Évaluation variétale.
- Production et évaluation de molécules élicitrices (similaires à un vaccin) de la résistance aux maladies chez le fraisier par pulvérisation.
- Études socio-économiques.

Projet REGINA

Contexte

Nouveau projet régional, de sept. 2019 à oct. 2022, coordonné par Aurélie Petit.

Gestion et valorisation des ressources génétiques Châtaigne et Fraise en Nouvelle-Aquitaine, dans un contexte de changement climatique.

Partenaire

INRA de Bordeaux.

Action

Mise en place des essais dans la serre en verre.

Apports attendus pour le fraisier

- Enrichissement des ressources génétiques.
- Caractérisation de 300 variétés pour la résistance à l'oïdium et la phénologie (ex : date de floraison).
- Diversité génétique des ressources génétiques et évaluation de l'érosion génétique.
- Base de données sur les ressources génétiques.

- "Core collection".
- Conservatoire *in vitro*.
- Procédure de maintien des ressources génétiques.

Thématique : développement d'outils génomiques d'aide à la sélection

Projet BreedingValue

Contexte

Projet Européen janv 2021 – déc 2024, coordonné par Raphaël Maitre.

Production durable de fruits rouges (fraise, framboise et myrtille) de haute qualité.

Partenaires

19 partenaires issus de neuf pays : CIRAD (France), INRA (France), Eurice (Allemagne), FJ (Allemagne), Hansabred (Allemagne), JKI (Allemagne), FNM (Espagne), IFAPA (Espagne), UMA (Espagne), Luonnonvarakeskus (Finlande), CIV (Italie), CNR (Italie), Sant'Orsola (Italie), UPM (Italie), NIBIO (Norvège), JHI (Royaume Uni), NIAB (Royaume Uni), UCU (Turquie), Yaltir (Turquie).

Action

Mise en place des protocoles et des premiers essais. Premières notations. Fabrication des plants pour les essais 2022.

Apport principal

Mise en œuvre de stratégies de pré-sélection, dont la stratégie innovante de sélection génomique qui permet de développer un modèle statistique prédictif pour le choix des meilleurs hybrides pour divers caractères en même temps (équivalent de la SAM pour plusieurs caractères complexes).

Thèse en entreprise (Cifre) sur la sélection

Contexte

Créer des variétés de fraises pour une production stable nécessitant moins d'intrants dans le contexte du changement climatique et répondant aux exigences de qualité du fruit pour le consommateur.

Partenaire

2020 – 2023

INRA de Bordeaux.

Actions

Deuxième année de phénotypage des populations. Génotypage des populations. Analyse des données du projet Goodberry. Mise en œuvre des premières analyses de GWAS.

Apports attendus

- Choix de géniteurs pour les croisements.
- Caractérisation fine des ressources génétiques
- SAM et sélection génomique pour la résistance à l'oïdium et la qualité du fruit.

2. Sélection Fraise

Programme de croisements et sélection

Contexte

Trois cibles de sélections principales ont été définies en 2015 par les professionnels.

- une « Longue de printemps »
- une « Ronde de printemps »
- une variété d'été « remontante »

Les critères essentiels sont le goût, la résistance à l'oïdium pour l'utilisation de moins de fongicides en vue de réduire les résidus et la rentabilité économique dans leur créneau de production.

Action : Le programme sur 3 ans des trois créneaux se poursuit avec croisement en année 1, sélection des hybrides en année 2 et pré-vitrine en année 3. Les années 4 et 5 sont consacrées aux vitrines avant d'entrer en consortium d'évaluation.

3. Développement variétal Fraise

Consortiums d'évaluations

Contexte

Chaque année, le pôle présente environ dix variétés d'un créneau donné à ses adhérents. Les adhérents ont reçu des informations de façon mensuelle sur le suivi et l'évolution de chacune de ces variétés. Une quinzaine de consortiums regroupant une ou plusieurs variétés sont en cours en 2021.

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
Avril	Vitrine	Présentation des nouvelles variétés
Mai	Reportage TV	Accueil d'une équipe télévision pour la réalisation d'un reportage sur la sélection variétale diffusé sur France 5
Juin	Article Invenio Infos	« Ressources génétiques fraise : une collection de caractère ! »
Septembre	GT	Réunions de restitution des consortiums
Novembre	Conférence INRAE	Présentation des apports des travaux d'Invenio à la recherche fondamentale fraise
	Invenio Infos	« Enrichir nos ressources génétiques Fraise à l'échelle européenne »
Décembre	JBP	Maintenance variétale, intervention de la filière pomme de terre

Indicateurs 2021 de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	5
Nombres d’essais mis en place	8
Nombre de prestations	6
Nombre de partenaires	
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	2/2
Nombres d’articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	5

Conclusion :

Entre nouveau projet stratégique et accueil d’un nouveau sélectionneur, le pôle est en adaptation pour répondre aux demandes des adhérents. Leur demande pour de nouvelles variétés reste forte et les consortiums commencent à porter leurs fruits.

La relation avec notre partenaire INRAE de Bordeaux et notre réseau européen sont également essentiels pour avancer dans nos connaissances de la génétique et acquérir de nouveaux outils de sélection.

Par suite des départs en retraite ou évolutions de carrière, l’équipe du pôle a dû se restructurer. La définition du projet professionnel a permis d’orienter les recrutements qui ont pris du temps en 2021 mais permettent d’aborder 2022 avec une équipe consolidée par rapport aux années antérieures.

De nouvelles sollicitations émergent en lien avec de nouveaux modes de production (agriculture biologique, transformation). Ces sollicitations sont l’occasion de valoriser un savoir-faire ainsi que des variétés adaptées à ces nouveaux modes de conduite.

Rapport d'activité 2021

POLE : Petits fruits

Administrateurs du pôle

Pascal FOURNEL

Sophie PONSON

Responsable technique

Sara PINCZON DU SEL

Comité de pilotage

FOURNEL Pascal (Monts du Velay)

PONSON Sophie (Corrèze)

DURAND Thierry & Mireille (Corrèze)

RUCHAUD Jean-Michel (Lot-et-Garonne)

LESOUDARD Julien ou PRUVOT Cécile (Picardie)

GUILLEMET Thierry (Dordogne)

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale (et nationale)
Collège 1 (producteurs et groupements de producteurs)	11	Env. 14% du tonnage national
dont Nouvelle-Aquitaine :	10	Env. 51% du tonnage régional
Collège 2 (metteurs en marché)	4	Env. 6% du tonnage national
dont Nouvelle-Aquitaine :	3	Env. 18% du tonnage régional

L'équipe du pôle

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Sara Pinczon du Sel	Expérimentation	07.86.76.85.43	s.pinczon@invenio-fl.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Mathieu Mouravy	Pépinière	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr
Christine Béasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

En 2021, le comité de pilotage s'est enrichi d'un nouveau membre avec Thierry Guillemet (producteur en Dordogne), permettant ainsi de mieux représenter les différents secteurs géographiques des adhérents du pôle.

Les changements discutés en 2020 suite à l'évolution du projet stratégique d'Invenio ont été mis en place comme convenu en 2021 : augmentation de la participation professionnelle qui est passée de 20 à 30€/T produite en année N-1 et mise en place d'un forfait à 250€ pour les adhérents qui n'ont pas de production en N-1. La part de la participation professionnelle a ainsi pu passer de 14 939€ en 2020 à 24 466€ en 2021. Le prochain levier de développement sera de trouver de nouveaux adhérents, il devra être renforcé en 2022, l'objectif étant de développer le pôle par ce biais. L'une des choses mises en place pour cela sera la réalisation d'une présentation au sein du SIVAL, présentation réalisée le 16 mars 2022 avec l'objectif de retracer les perspectives d'évolution permises par des travaux de recherche et d'expérimentation en culture du framboisier.

La mise en place d'un programme myrtille a également été abordé au cours de ces deux comités de pilotage. En effet, il existe un réel besoin d'expérimentation en myrtille, mais la mise en pratique d'un programme concret et budgétisé reste délicate à mettre en œuvre. Afin d'amorcer les discussions, un recensement des besoins en expérimentation a été réalisé par le biais d'un questionnaire, et une première réunion a permis de réunir les acteurs concernés le 27 janvier 2022. Cette première réunion a été suivie de la réponse à un appel à projet dans l'objectif de financer une partie du programme, l'autre partie devant être couverte par les producteurs intéressés.

Outils d'expérimentation

L'année 2021 était la dernière année de mise en place d'essais sur le site de l'ADIDA en Corrèze. En effet, les évolutions de la station corrézienne ont conduit au déménagement des expérimentations sur le site de Douville à partir de 2022.

Les stages du pôle

En 2021, Chloé Pagani a travaillé sur le projet d'évaluation variétale participative, en suivant notamment une partie des expérimentations mises en place sur le site d'Objat.

Bilan d'activité du pôle

1. Expérimentation

1.1 Matériel végétal

Thématique n°1 : Evaluation variétale participative

Contexte

Depuis les années 2010, un important renouveau variétal s'est produit dans la filière framboise à l'échelle nationale et européenne. La création variétale « framboise » est non seulement le plus souvent réalisée à l'étranger (nécessitant de vérifier l'adaptation des variétés au contexte français avant de les produire à grande échelle) mais également souvent conduite par des obtenteurs privés, avec des systèmes de protection rendant ces nouvelles variétés difficiles d'accès pour le producteur. L'objectif de ce projet était de faire un état des lieux des variétés accessibles sans contrainte de commercialisation particulière et de caractériser le matériel végétal pour permettre aux producteurs des différentes régions et sur les différents créneaux de production de mieux choisir leurs variétés en fonction de leur objectif.

Partenaires

ADIDA Voutezac

Action 1

La première partie du projet consiste en un état des lieux des variétés de framboises accessibles : prise de contact ou maintien des contacts avec les obtenteurs, réalisation d'un catalogue de variétés à évaluer avec leur potentiel d'après l'obtenteur et leur condition de commercialisation.

Action 2

La seconde action consiste en la mise en place d'observations variétales en station d'expérimentation. En 2021, les observations en station d'expérimentation ont été découpées en 4 essais :

- Une variété en longues cannes en deuxième année de production : Glen Carron.
- Les variétés en longues cannes en première année de production : Aurora, Majestic, Lewis, Optima, Malling Bella.
- Les variétés conduites en remontante en deuxième année de production avec rabattage à zéro des cannes pour une production d'été/automne : Majestic, Primalba, Lewis.
- Les variétés conduites en remontante en première année de production : Clarita, Skye, Malling Bella, Shani.

Action 3

La troisième action consiste en la mise en place d'un réseau d'observations variétales dans les différents bassins de production, chez les producteurs, et avec les itinéraires techniques suivis par les producteurs. En 2021, six variétés ont pu être mises en place chez les producteurs.

Apports

Les différents essais réalisés ont permis la réalisation d'un descriptif des variétés observées afin de permettre au producteur un choix éclairé. La mise en place de certaines variétés directement chez les producteurs a permis de valider les résultats dans différents contextes de production.

Thématique n°2 : Sensibilités variétales

Contexte

L'une des problématiques majeures sur framboisier est l'apparition de plus en plus fréquente de fruits déformés sur la période été/automne probablement dus aux températures élevées de l'été, et donc amplifiée par le changement climatique. Une étude mise en place en 2018 a en effet permis de mettre en avant que les températures élevées (>21°C en moyenne journalière) induisent un risque plus élevé d'avoir des fruits déformés dans le cas d'une variété sensible comme Tulameen. Une différence de sensibilité variétale aux fruits déformés est en effet observée sur le terrain, certaines variétés étant plus sensibles que d'autres à ce type de phénomène. Pour le producteur, il semble important de connaître la sensibilité variétale de nouvelles variétés performantes avant de les implanter chez lui.

Une autre problématique observée entre autres sur framboise consiste en l'arrivée de la mouche *Drosophila suzukii* dont la spécificité est de pondre dans les fruits avant maturité. Le développement de la larve entraîne par la suite une dégradation du fruit (fruit mou ou liquide). La présence de ce ravageur est fortement corrélée aux conditions climatiques. Le fait que certaines variétés soient plus ou moins appétentes pour la *D.suzukii* n'a pas encore été clairement démontré. Mais compte-tenu de la problématique majeure de ce ravageur, il semble intéressant de le vérifier.

Partenaires

ADIDA Voutezac

Action

Dans le cadre des évaluations variétales mises en place en 2021 en station d'expérimentation, des observations complémentaires seront ajoutées afin d'observer d'une part la sensibilité variétale aux fruits déformés, et d'autre part la sensibilité variétale au ravageur *Drosophila suzukii*.

Apports

Dans les conditions de l'essai mis en place, les essais ont permis de mettre en avant les variétés les plus sensibles à la grenaille ou aux fruits doubles.

1.2 Conduite culturale

Thématique n°1 : Gestion de l'enherbement

Contexte

Les producteurs de petits fruits se retrouvent de plus en plus confrontés à des problèmes de gestion de l'enherbement, notamment à la suite du retrait de substances actives herbicides. Ils sont donc à la recherche de solutions alternatives.

Partenaires

La Morinière.

Action

L'objectif de ce projet consistera en l'évaluation de différentes méthodes alternatives dans le but notamment de connaître leur niveau d'efficacité de gestion des adventices en culture de petits fruits, mais aussi leur impact sur la culture. Il est constitué de 2 essais, l'un sur cassis et le second sur framboise.

Apports

Ce type de projet nécessite plusieurs années d'expérimentation. Cela dit, en cassis, la première année de production a d'ores-et-déjà permis d'éliminer une des alternatives, celle-ci ayant engendré une concurrence trop importante avec le cassissier. La deuxième année a permis de mettre en avant deux modalités jugées les plus intéressantes en termes de gestion des adventices.

1.3 Lutte contre les ravageurs & maladies

*Thématique n°1 : lutte contre *Drosophila suzukii**

Contexte

Actuellement, la *D.suzukii* est l'un ravageur les plus problématiques en culture de framboise. Les adultes ont la capacité de pondre dans les fruits avant maturité, et le développement de la larve entraîne par la suite une dégradation du fruit (fruit mou ou liquide). Il n'y a pas de méthodes de lutte complètement efficaces à elles-seules mais une combinaison de méthodes associée à une bonne prophylaxie pourrait limiter les risques.

Le piège Decis Trap a été testé sur framboisier par Invenio de 2016 à 2020 dans le cadre de prestations privées avec des résultats plutôt satisfaisants en tant que méthode complémentaire de lutte, notamment en terme de sélectivité vis-à-vis de *D.suzukii*. De plus, l'utilisation de ces pièges est simple (piège reçu prêt à l'emploi) et peu coûteux (pose rapide, pas besoin de recharger les attractifs à l'intérieur). Ce piège serait donc un bon complément dans une stratégie de lutte globale sur l'exploitation.

Partenaires

Bayer

Action

L'objectif de cette action est avant tout d'accompagner le producteur dans la mise en place de ce piège qui sera homologué en 2022 et de faire remonter les informations concernant le vécu des producteurs ainsi qu'un complément d'information dans des contextes différents.

Apports

Dans le cadre du réseau de producteurs mis en place, l'utilisation de ce piège à une densité de 100 pièges par hectare a permis une diminution du pourcentage de fruits attaqués dans des proportions variables.

2. Prestations

Protection contre les bioagresseurs : 1 prestation

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
14/01/21	Groupe Technique	Groupe Technique en visioconférence
16/03/21	Groupe Technique	Restitution du NARBA (North America Raspberry & Blackberry Association)
16/04/21	Bulletin Technique	Bulletin Technique "petits fruits" N°14
mai-21	Article	Le filet se resserre sur <i>D.suzukii</i>
11/06/21	Bulletin Technique	Bulletin Technique "petits fruits" N°15
24/06/21	Groupe Technique	Le point sur <i>Drosophila suzukii</i>
24/06/21	Journée Portes Ouvertes	Journée Portes Ouvertes
30/09/21	Journée Portes Ouvertes	Journée Portes Ouvertes
28/10/21	Bulletin Technique	Bulletin Technique "petits fruits" N°16
nov.-21	Article	Une démarche de plus en plus participative

Indicateurs de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	2
Nombres d'essais mis en place	9
Nombre de prestations	1
Nombre de partenaires	2
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	1/3
Nombres d'articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	5

Conclusion

Sur le pôle Petits Fruits, l'année 2021 a constitué une amorce de changement. En effet, il s'agissait, comme pour les autres pôles, de la mise en place des changements discutés en 2020 suite à l'évolution du projet stratégique d'Invenio : augmentation de la participation professionnelle et mise en place d'un programme en lien avec cette participation professionnelle. Mais sur le pôle Petits Fruits, la jonction 2021/2022 marquait également le changement du site d'expérimentation sur la framboise, traditionnellement réalisé en partenariat avec l'ADIDA de Voutezac, et aujourd'hui rapatrié sur le site de Douville, tout en maintenant des liens forts avec le site de l'ADIDA. Pour les années à venir, des discussions ont également été amorcées pour la mise en place d'un programme myrtille, ce qui permettrait de toucher de nouveaux adhérents potentiels et de faire évoluer le pôle.

Rapport d'activité 2021

POLE : Pomme

Administrateurs du pôle

Loïc KAMMERER

Richard RENAUDIE

Responsable technique

(en cours de recrutement)

Comité de pilotage

Richard RENAUDIE (COOPLIM), Alain ROULET (COOPLIM)

Loïc KAMMERER (LIMDOR), Laurent ROUGERIE (LIMDOR)

Alain MAZE (SICA MEYLIM), Sébastien DUBERNARD (SICA MEYLIM)

Julien CHIGNAC (SICA DU ROSEIX), Rémi FAVART (SICA du ROSEIX)

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale
Collège 1 (producteurs et groupements de producteurs)	4	60% (100% des opérateurs du Limousin)

L'équipe du pôle

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
(en recrutement)	Chargé expérimentation référent pomme	06.88.74.16.60	
Sara PINCZON DU SEL	Appui animation du pôle, construction du programme, diffusion vers les techniciens	07.86.76.85.43	s.pinczon@invenio-fl.fr
Béatrice GERMAIN	Aide technique expérimentation		

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Mathieu Mouravy	Pépinière	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr
Christine Béasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

L'année 2021 a permis de définir les attentes du pôle Pomme, à savoir :

- Une volonté du pôle et de ses adhérents d'avancer en s'appuyant sur des résultats d'essais locaux pour alimenter les techniciens des OP et la définition de la stratégie technique.
- 1 pôle EXPERIMENTATION ayant pour rôle d'acquérir des références fiables et constituant un support des services techniques des OP.
- 1 réseau d'essais ancrés dans les standards locaux nécessitant la mobilisation d'indemnisations producteur ou d'un site représentatif en complément de la participation professionnelle.

Un programme d'expérimentation intégrant les priorités techniques de la filière, ainsi que les enjeux à moyen et long terme pour les producteurs, a été coconstruit sur l'année en intégrant différents acteurs locaux de la Pomme du Limousin. Les deux priorités techniques suivantes ont été identifiées pour constituer le programme d'expérimentation 2021 :

- TAVELURE : maîtriser la tavelure sur Golden en intégrant les restrictions réglementaires, quelle stratégie pour demain sans produit CMR ?
- PUCERONS CENDRES : maîtriser le puceron cendré en PFI et en BIO dans un contexte d'augmentation des populations, quelle efficacité attendre des nouveaux produits ?

Afin d'accompagner la volonté des organisations de producteurs à s'engager pour la R&D Pomme en Limousin, la participation professionnelle est passée à 40k€ en 2021, soit une augmentation de 8k€.

Pour 2022, le COPIL Pomme a validé à l'unanimité des présents le maintien d'une participation professionnelle de 40 k€, permettant à ce jour le dimensionnement d'un programme expérimental pomme à hauteur de 200 jours par an. Les priorités de travail pour 2022 restent les mêmes, à savoir le puceron cendré et la tavelure.

Concernant le site de St-Yrieix-la-Perche, le diagnostic technico-économique 2020 avait révélé un déficit annuel de 60 k€. En mai 2021, le comité du Syndicat de la Pomme du Limousin en accord avec les membres du COPIL du pôle Pomme a proposé au conseil d'administration d'Invenio le maintien du site de St-Yrieix-la-Perche et une période de transition de 2 ans à partir de 2021 pour permettre de trouver une solution de gestion durable du site. Un travail de fond a été réalisé pour permettre une collaboration avec le lycée agricole de La Faye, avec une étude de faisabilité de reprise de l'exploitation d'Invenio par le lycée. Le comité de pilotage du pôle pomme, le conseil d'administration et le Lycée de La Faye ont été favorables à la reprise de l'ensemble de la surface à disposition sur le site afin de rétablir l'âge moyen du verger du lycée et de permettre de répondre à un objectif d'engagement pour la R&D.

Pour Invenio et le pôle Pomme, cette nouvelle stratégie sera une véritable opportunité afin de se recentrer vers sa mission d'expérimentation, de regagner un équilibre financier favorable au développement des activités de R&D, d'établir une relation forte avec un organisme à vocation de formation et enfin de pouvoir conserver la mise en place des essais sur un secteur et des parcelles proches des standards locaux.

Concernant les équipes en place, ce changement d'organisation sur le site de St-Yrieix-la-Perche ainsi que le départ d'Angèle CASANOVA (référente produit POMME) en fin d'année ont provoqué un remaniement dans les équipes. Le recrutement est en cours en 2022.

Outils d'expérimentation

L'action du pôle pomme se situe principalement sur le site de Saint-Yrieix-la-Perche, sur les parcelles mises à disposition par le lycée agricole de La Faye. Des essais ont lieu chez les producteurs.

Bilan d'activité du pôle

1. Expérimentation

1.1 Lutte contre les ravageurs & maladies

Contexte

La pomme est le premier fruit consommé en France, mais le marché est très concurrentiel. Ce dernier s'oriente vers une demande de qualité sanitaire, basée sur des systèmes de production à haute valeur environnementale (HVE) car le modèle basé sur une grande utilisation de produits phytosanitaires, a été fortement remis en cause ces dernières années par les consommateurs. Afin de répondre à ces enjeux, en Limousin, des chartes de production et des démarches « Vergers Ecoresponsables » ou « Zéro résidus » sont en cours mais nécessitent encore des apports techniques pour pouvoir atteindre les objectifs affichés. A ces orientations commerciales et locales s'ajoute une pression réglementaire limitant l'utilisation des produits phytosanitaires de plus en plus forte. La régulation des deux principaux bio-agresseurs du pommier que sont le puceron cendré *Dysaphis plantaginea* et la tavelure *Venturia inaequalis* est directement impactée par la réduction des usages en arboriculture fruitière. L'acquisition de références sur les méthodes alternatives de gestion de ces deux bio-agresseurs et la consolidation des stratégies actuelles sont indispensables pour assurer la pérennité à court terme de la filière Pomme et pour relever de défi de développer une filière durable et ancrée au terroir de Nouvelle Aquitaine.

L'objectif du programme pomme est de maintenir l'impact des deux bio-agresseurs majeurs favorisés par le réchauffement climatique et par le développement de résistances aux produits phytosanitaires, sous le seuil d'acceptabilité de 2% en intégrant le contexte de réduction de l'emploi des produits phytosanitaires de synthèse à l'horizon 2023 et la nécessité de rentabilité globale de la production tant en système de Protection Fruitière Intégrée (PFI) qu'en Agriculture Biologique (AB).

*Thématique n°1 : Evaluation de l'impact du réchauffement climatique sur le cycle biologique de *Venturia inaequalis* et *Dysaphis plantaginea* et sur l'évolution du risque au verger*

Action 1

Comparaison du suivi des projections biologiques (MARCHI) avec la modélisation RIMPRO pour lutter contre les contaminations primaires de tavelure en optimisation le positionnement produits

Action 2

Caractérisation de la précocité de la période de migration de *Dysaphis plantaginea* en verger Limousin dans un contexte de changement climatique

Thématique n°2 : Optimisation des conditions d'application des produits phytosanitaires et gain d'efficacité des stratégies alternatives et de réduction de dose

Action 1

Evaluation de l'intérêt de l'adjuvantation avec Helioterpen Film® dans la tenue aux lessivages des cuivres et des soufres en Agriculture Biologique

Action 2

Optimisation de l'efficacité du programme phytosanitaire par traitement des eaux de bouillie

Thématique n°3 : Construction de nouveaux itinéraires de protection réduisant l'emploi des produits de synthèse et CRM afin de répondre aux exigences réglementaires et du consommateur

Action 1

Comparaison de l'efficacité d'une stratégie de gestion de la tavelure du pommier sans utiliser les substances en difficulté réglementaire à horizon 2023 en PFI et en Agriculture Biologique avec les références régionales

Action 2

Comparaison de l'efficacité de différentes formes de cuivre en association avec du soufre dans le cadre de la gestion de la tavelure primaire

Action 3

Evaluation de l'intérêt de l'utilisation des bâches anti-pluies pour réguler la tavelure en Agriculture Biologique – Suivi en verger de production

Action 4

Comparaison de l'efficacité de stratégies de gestion du puceron cendré du pommier intégrant des produits alternatifs de biocontrôle en PFI et en Agriculture Biologique avec les références régionales

Action 5

Evaluation de l'efficacité d'une application de l'huile LOVELL sur les populations de pucerons cendrés et de l'impact sur la qualité de l'épiderme du fruit.

1.2 Conduite culturale

Thématique n°1 : Optimiser la rentabilité au verger

Action 1 : Comparaison de la performance technique d'une récolte en 1 passe en comparaison à 2 passes

Action 2 : Impact des couverts végétaux d'interplantation sur la performance de la replantation

2. Prestations

Fertilisation, biostimulants : 2 prestations

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
15 mars	Accueil de groupe	Verger de St Livrade : Accueil du groupe DEPHY Arbo CDA 47 et démonstration d'éclaircissage mécanique avec DARWIN.
Mai/Juin	Invenio Infos	Tavelure : le capteur de spores, un outil complémentaire à la modélisation pour gérer le risque au verger
11 juin	Groupe de Travail « Programme d'expérimentation / Commission technique Limousine »	Tour du verger de la station, présentation des résultats N-1, discussion autour du programme N+1, des nouvelles orientations techniques et des protocoles.
Été-automne	Site internet	Mise en ligne site internet des CR d'essais 2020 et des supports techniques 2021.
8 septembre	Visite du verger expérimental et rencontre des producteurs adhérents	Tour du verger de la station, présentation des premiers résultats, observation complémentaire à la visite de juin.
2 novembre	Groupe Technique	Restitution des résultats aux techniciens groupe élargis Sud-Ouest.
15 novembre	Bilan sanitaire de campagne limousin	Apport des informations sur les suivis sanitaires de la station.
Novembre	Invenio Infos	Pucerons cendrés du pommier : mieux connaître pour mieux lutter.
18 octobre	Bulletin Technique	
3 novembre	Groupe homologation fruits à pépins	Partage autour des résultats limousin, appui pour les demandes de dérogations 120j.

Indicateurs de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	1
Nombres d'essais mis en place	11
Nombre de prestations	2
Nombre de partenaires	0
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	1/2
Nombres d'articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	4

Conclusion

Sur le pôle pomme, l'année 2021 a constitué une amorce de changement, avec notamment la réflexion sur le site de St-Yrieix-la-Perche ayant abouti à la mise en place pour 2022 d'une collaboration avec le lycée agricole de La Faye, ce dernier reprenant l'ensemble de la surface à disposition sur le site afin de rétablir l'âge moyen du verger du lycée et de répondre à sa mission d'engagement pour la R&D avec une mise à disposition de parcelles pour accueillir le programme d'expérimentation mis en place par Invenio.

Le départ en fin d'année d'Angèle CASANOVA (référente produit POMME) a également provoqué un remaniement dans les équipes.

La saison 2022 sera donc marquée par une réorganisation profonde du pôle Pomme en termes opérationnels, pensée pour répondre aux attentes des adhérents dans le cadre des règles de pérennité de l'association Invenio fixées par le conseil d'administration.

Rapport d'activité 2021

POLE : Prune AB

Administrateurs du pôle

CARRASCO Irène
LABOULBENE Charles

Responsable technique

CAVAIGNAC Sébastien

Comité de pilotage

CARRASCO Irène (France Prune), LABOULBENE Jean-Philippe (UPI), LABOULBENE Charles (UPI), LAFINESTRE Patrice (SYNPA), MORTIER Christophe (France Prune), SFILIGOI Philippe (UPF).

Nombre d'adhérents du pôle

	2021	Représentativité par rapport à la production régionale
Producteurs	10	20%

L'équipe du pôle en 2021

Compétences produit

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Expérimentation	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Sclaunich Eric	Expérimentation	06.77.07.61.77	e.sclaunich@invenio-fl.fr
Christine Béasse	Expérimentation	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Compétences transverses

Nom & prénom	Domaine d'expertise	Téléphone	Mail
Cavaignac Sébastien	Agro-écologie	06.07.19.18.17	s.cavaignac@invenio-fl.fr
Franck Cogneau	Machinisme	07.86.28.48.04	f.cogneau@invenio-fl.fr
Mathieu Mouravy	Pépinrière	06.75.44.19.75	m.mouravy@invenio-fl.fr
Justine Perrotte	Culture in vitro	06.25.34.83.71	j.perrotte@invenio-fl.fr
Christine Béasse	Vie du sol	06.42.54.12.01	c.beasse@invenio-fl.fr

Vie du pôle

Comité de pilotage

En 2021, le comité de pilotage s'est réuni à plusieurs reprises pour travailler au projet d'évolution du pôle dans le cadre du nouveau projet stratégique d'Invenio. Malgré une évolution de la cotisation ainsi que la recherche d'adhérents supplémentaires ou de nouveaux modes de financements de la R&D prune, le pôle n'a pas pu trouver le budget lui permettant de maintenir le programme sur le site de Prayssas. 2021 sera la dernière année sur ce site et à partir de 2022 les essais se feront sur Ste Livrade et/ou chez les producteurs.

Outils d'expérimentation

Le site de Tilloles (3ha) a accueilli les expérimentations en complément des actions menées chez les producteurs. Un projet de replantation est en cours sur Ste Livrade.

Les stages du pôle

En 2021, Aurélie Poulet a été stagiaire du pôle. Son travail a consisté à mettre en place un réseau de nichoir et de gîtes pour appuyer la lutte contre les chenilles foreuses. Accueil de Anne-Cécile Azam dans le cadre d'un stage sur la communication. Réalisation d'une enquête auprès des adhérents et lancement des outils de communication sur les réseaux sociaux.

Bilan d'activité du pôle

1.1 Protection des cultures et réduction des intrants

Thématique : Lutte contre la cochenille

Contexte

La cochenille rouge du poirier *Epidiaspis leperii* est un hémiptère appartenant à la famille des *Diaspididae* que l'on retrouve sur de nombreuses espèces fruitières. Sur prunier, il s'attaque aux vergers et rameaux âgés recouverts de mousse et lichen, sous lesquels il se niche, à l'abri de la lumière. Cette cochenille se protège d'un bouclier, ce qui la rend difficile d'atteinte. Bien installée, la cochenille rouge du poirier peut être responsable de dépérissements et de chancres pouvant entraîner la mort des charpentières, voire de l'arbre si elle n'est pas maîtrisée.

Partenaires

CLM 47

Actions 1 : Co-conception de l'outil et mise en place d'un kit prototype

L'outil conçu en 2020 a tourné entre parcelles de producteurs et site d'Invenio. Ce travail a permis de valider l'efficacité de la solution. Cet outil a été nommé au SIVAL, sans obtenir toutefois de récompense.

Actions 2 : Test de différentes solutions utilisables en AB

Dans cette action, différentes solutions commerciales ont été comparées (Polysulfure de Calcium / Hydroxyde de Calcium) en combinaison avec le nettoyage haute pression. Le travail a également consisté à mesurer la durabilité de la solution de nettoyage haute pression.

Apports

- Solution n'utilisant que de l'eau et efficace contre les cochenilles
- Outil utilisable par les membres du GIEE
- Validation de l'efficacité dans le temps de la solution

Thématique : Lutte contre le carpocapse et tordeuse

Contexte

Les dégâts de chenilles foreuses se manifestent principalement au niveau du fruit avec dans tous les cas une perte de récolte : chute des premiers fruits attaqués en mai, chute prématurée des fruits attaqués en juin/juillet, développement de maladies (Monilioses) sur les fruits attaqués en août. Ces dégâts peuvent dépasser 50% de la production dans certains vergers en bio.

La confusion sexuelle ressort comme une méthode des plus efficaces. Certaines années, les résultats restent toutefois insuffisants (20% de dégâts en verger confusé). Le travail consistera à évaluer la complémentarité entre les différentes méthodes de lutte afin de dégager une stratégie permettant de lutter efficacement dans le temps contre le carpocapse.

Actions 1 : test de plusieurs stratégies en AB

Des essais sur l'utilisation de nématodes en verger de producteurs ont été réalisés en mettant en œuvre la méthodologie de suivi développée par le pôle châtaigne.

Actions 2 : étude de l'impact de l'environnement

Un suivi d'une quarantaine de parcelles chez des producteurs a été réalisé pour mettre en relation les dégâts constatés avec l'environnement des parcelles et les pratiques des producteurs. L'accent a été mis sur le rôle des mésanges et chauves-souris dans la régulation naturelle du carpocapse.

Actions 3 : mesure de l'effet des mésange et chauves-souris

Un réseau de pièges a été mis en place en faisant varier la densité de gîtes ou nichoirs et dans plusieurs contextes de pression carpocapse. Ce réseau permettra d'évaluer l'effet des macro prédateurs et d'identifier les densités d'abris à installer pour les producteurs.

Apports

- Information précise pour les producteurs participant au réseau sur leur niveau de dégât carpocapse
- Identification de conditions favorisant ou défavorisant les dégâts de carpocapse
- Précision du niveau d'efficacité des solutions commerciales de lutte contre le carpocapse

1.2 Conduite culturale et adaptation aux changements globaux

Thématique : Gestion de la fertilisation en AB

Contexte

Les éléments nutritifs (azote, phosphore, potassium, oligoéléments) sont nécessaires au bon fonctionnement de la plante : croissance, floraison, nouaison, développement du fruit, résistance au froid... De plus, ce sont les réserves des années antérieures qui sont mobilisées lors de la floraison. La gestion de la fertilisation est donc un élément clef pour répondre à l'objectif de sécuriser et régulariser la production. La gestion de la fertilisation devient complexe et peu documentée lorsqu'il s'agit de travailler avec une fertilisation organique : l'interaction entre le type de fertilisation, la vie du sol et le climat est à prendre en considération pour que la plante puisse disposer des éléments dont elle a besoin à la bonne période et que l'ensemble des éléments minéraux demeurent bio-disponibles pour la plante. L'interaction entre la fertilisation et les bioagresseurs doit également être prise en compte pour définir une stratégie optimale. Ainsi, même si les besoins de la plante en fonction des stades végétatifs sont aujourd'hui bien connus, les questions « combien ? », « quand ? » et « comment ? » restent d'actualité dans le cadre d'une fertilisation en agriculture biologique.

Actions

Le but de cet essai est de tester différentes stratégies de fertilisations du prunier d'Ente conduit en AB et de mesurer l'impact de chacune de ces stratégies sur : la vie du sol, l'état sanitaire du verger et le rendement.

Facteurs et modalités étudiés

- Modalité CONV : fertilisation conventionnelle (chimique)
- Modalité SITE : fertilisation organique minérale menée sur le site de Prayssas
- Modalité SITE + : fertilisation SITE renforcée en azote (+50%)
- Modalité ORGA : amendements organiques + complément engrais
- Modalité ORGA + : amendements organiques avec préparations biodynamiques + compléments engrais
- Modalité EV : fertilisation SITE avec engrais verts sur l'inter-rang (le rang est travaillé comme SITE)
- Modalité ENH : fertilisation SITE avec enherbement permanent sous le rang (rang non travaillé)

Apports

- Connaissances sur la fertilité des sols
- Développement d'une compétence interne Invenio, qui sera transverse aux autres pôles

1.3 Matériel végétal

Thématique : Sélection participative de nouvelles variétés AB

Contexte

Alors que la demande des consommateurs pour une alimentation plus saine et si possible issue de l'agriculture biologique ne cesse de progresser en France, les variétés proposées aux arboriculteurs bio sont assez limitées. Ces variétés sont issues de programmes de recherche nationaux, initialement conduits pour l'agriculture conventionnelle et donc peu adaptées aux spécificités régionales et avant tout au mode de production biologique. En ce qui concerne la prune d'Ente, le verger est constitué presque exclusivement

d'une seule variété. Si les faiblesses de cette variété peuvent être compensées par une lutte chimique en conventionnel, ce n'est pas le cas en Bio et les changements globaux et leurs effets indirects sur les bioagresseurs rendent ce verger monoclonal particulièrement sensible. Par ailleurs, la crise que traverse actuellement le pruneau d'Agen montre qu'il est nécessaire de repenser l'offre produit et pour ce faire le point de départ est le matériel végétal.

Actions

Le principal travail de l'année a été de participer aux actions d'évaluation du matériel végétal de l'INRAE et du conservatoire dans le cadre de l'association « BioFruit Sud ».

Communication/Diffusion

Date	Format	Objectifs/ Thèmes abordés
Mai	Groupe technique	Présentation des résultats 2020
Mai	Article Invenio Infos	Lutte contre les monilioses : soufre/cuivre ou cuivre/soufre ?
Septembre	Groupe technique	Présentation des résultats 2021
Septembre	Foire Bio	Participation et tenue de stand
Octobre	Article Invenio Infos	Prune d'Ente : j'investis dans ma ferti
Décembre	JBP	Lutte contre les chenilles foreuses

Indicateurs 2021 de résultats du pôle

	Réalisé
Nombre de projets	3
Nombres d'essais mis en place	3
Nombre de prestations	0
Nombre de partenaires	4
Nombre de projets acceptés/nombre de projets déposés	1/3
Nombres d'articles	2
Nombres de diffusions orales (colloques, Groupes techniques, OP...)	4

Conclusion

Le pôle prune AB n'est pas encore parvenu à transformer l'essai de sa création pour fédérer plus d'adhérents et permettre un programme de R&D à la hauteur de ses ambitions. L'investissement sur la thématique variétale qui est une compétence forte d'Invenio ainsi que la poursuite du travail d'animation et de mesure du réseau caropocapse doivent permettre de poursuivre les travaux prioritaires pour les adhérents. Les difficultés de la filière ainsi que les deux années consécutives de gel ne favorisent pas par ailleurs le développement de ce pôle qui devra relever ces défis pour les années à venir.

Activités des compétences transversales

Rapport d'activité 2021

Laboratoire In vitro

Équipe technique

- Justine Perrotte, responsable du laboratoire
- Laurine Barat, responsable de production commerciale
- Sophie Laval, Amandine Gallet, Mélanie Coulaud, Anne Prince : techniciennes de laboratoire
- Solène Prochasson, fabrication des milieux de culture et technicienne de R&D
- 1 personnes (formée en 2019) en CDD
- 3 personnes ont été formée en 2021 (dont 2 ont été embauchée en CDD saisonnier)

Bilan d'activité du pôle

Le laboratoire de culture in vitro d'INVENIO est organisé en deux grandes activités complémentaires :

La R&D, portée par Justine Perrotte (INVENIO) qui permet de répondre à la fois à des sollicitations externes de mise au point de protocole de production ou de conservation et d'intervenir de façon transversale dans les activités d'INVENIO en intervenant dans plusieurs projets rattacher à d'autres pôles d'INVENIO.

La production de vitro plants commerciaux, gérée par Laurine Barat et l'équipe de production. Une partie des projets développés en R&D, une fois le développement terminé, sont transférés à l'équipe de production commerciale pour la production en plus grande quantité de plants.

1. Expérimentation

1.1 Matériel végétal

Thématique : Production de nouveaux portes greffes de châtaignier

Contexte

De nouveaux portes greffes (adaptés aux conditions pédoclimatiques du Sud Est et issus du programme de sélection INRA/CTIFL) ont été sélectionnés. Afin de pouvoir poursuivre l'évaluation de ce matériel végétal, une production de plusieurs centaines de plants sera nécessaire pour la mise en place d'essais. Une partie de ces portes greffe sont issus de croisement avec sativa.

La culture in vitro est une méthode de propagation qui permet une production rapide de plants mais la culture in vitro de châtaignier sativa est en générale plus compliquée.

L'objectif de ce projet de 3 ans est donc d'évaluer la faisabilité de la mise en place de la culture in vitro et de la production de vitro plant de ces portes greffes.

Actions

En 2021, à partir des souches créées en 2020 des 8 portes greffes introduits en 2019, quelques centaines de plants ont été produits pour assurer la mise en place d'essais d'évaluation en champs. De plus, une

méthode de conservation moyenne durée de ces souches in vitro a été évaluée en 2021. Un second essai de conservation longue durée est initié en 2021 pour évaluation en 2022.

Apports

Ce projet a apporté de nouvelles connaissances et savoir-faire sur la culture in vitro du châtaignier et sur la conservation longue durée de souche et plus spécifiquement sur la production in vitro de sativa qui est récalcitrante à la culture in vitro.

Thématique : Optimisation du protocole de production in vitro de nouvelles variétés de châtaignier.

Contexte :

La diffusion de nouveau matériel végétal est contrainte par les systèmes de production. Les protocoles de production de vitro plant doivent être adaptés à chaque nouveauté.

Actions

En 2021, le laboratoire a travaillé à l'optimisation de l'introduction en in vitro de nouvelles variétés de châtaignier. Plusieurs modalités de culture, des pieds mère, ainsi que des explants in vitro ont été testées dans ce projet.

Apports

Ce projet a apporté de nouvelles connaissances et savoir-faire sur la culture in vitro de châtaignier. Une fois le projet terminé, la production des vitro plants pourra être transférée à l'équipe de production commerciale du laboratoire.

1.2 Fourniture de plants

Le laboratoire participe indirectement à plusieurs projets d'expérimentation sur le fraisier (projets portés par Invenio ou avec des partenaire extérieurs) en fournissant des vitro plants comme support d'expérimentation.

2. Prestations

Ils ont travaillé avec nous cette année :

Conservation in vitro de ressources génétiques :

- Oviatis (stévia) : 24 génotypes et introduction de nouveau génotypes en conservatoire (en lien avec le *Pôle AB INVENIO*)
- René Briand (patate douce) : 1 génotype
- Conservatoire de 10 variétés en arboriculture.

Qualité du matériel végétal

- Producteur de Framboisier (SCEA Joli Bois – EARL de la Chapelle – producteurs des Monts du Velay) pour la sélection clonale de variétés anciennes de framboisier, de mûres et de myrtille,

Ainsi que deux autres entreprises sur des projets de production de framboise d'industrie (en lien avec le *Pôle petit fruit INVENIO*).

- Producteur de Stévia (Oviatis) : *production de 4 génotypes issus du conservatoire in vitro pour le renouvellement de plantation.*
- Pôle innovation variétale d'INVENIO : assainissement et régénération des nouvelles variétés de fraisier créés par le pôle innovation variétale fraise d'INVENIO. Production des plants de fraisier des variétés présentées en vitrine et utilisé dans les consortiums d'INVENIO.

Régénération d'espèce en danger

Mise au point d'un protocole de régénération de deux espèces végétales en danger dans leur milieu naturel (île de la Réunion) en partenariat avec l'ARMEFLOR.

Apports des essais aux clients :

Les prestations de conservation in vitro des ressources génétiques ont permis de sécuriser le maintien et la disponibilité en plants pour toutes les variétés conservées par le laboratoire pour les différentes firmes. Pour la stévia, cette collection maintenue au laboratoire a permis de pouvoir remobiliser rapidement les souches et produire du plant sur des variétés identifiées d'intérêts afin de fournir des plants pour la mise en place rapide de parcs à pied mère chez les pépiniéristes.

Les prestations de sélection clonale ont permis de contribuer à la re-sélection de matériel végétal de qualité supérieure et de mettre en place des cultures de ces clones sélectionnés par les producteurs. Les plants ont été sélectionnés pour leur qualités agronomiques supérieures comme la qualité de fruit, la résistance aux maladies ou les capacités de multiplication.

La prestation de production de vitro plants de la nouvelle variété de framboisier a permis de pouvoir lancer rapidement et à grande échelle la production de ces plants. L'entreprise a fait appel au laboratoire d'INVENIO pour son expertise dans la production du framboisier puisque cette variété est complexe à produire et qu'elle n'était pas en mesure de le faire en interne.

3. Production

Le laboratoire de Culture In Vitro, construit par Invenio, est basé sur le site de Douville depuis le 1er Avril 2016, il vient donc de finir sa cinquième année d'exploitation.

L'équipe de notre filiale Invenio Solutions a réalisé la production de jeunes plants sur la campagne 2020-2021. Invenio Solutions produit des vitro plants commerciaux de Fraisier, Châtaignier, Framboisier, Mures et Stévia.

Rapport d'activité 2021

Machinisme

Équipe technique

- Pierre Gaillard, responsable de l'équipe, gestion de projet
- Franck Cogneau, conception et ingénierie
- Antoine Chaumeil CAO et atelier

Bilan d'activité du pôle

En 2021, le pôle machinisme a conduit des projets en réponse directe à des problématiques spécifiques posées par nos clients issus de l'agroalimentaire et de l'agrofourniture. En tant que compétence transversale, il est également intervenu en support dans différents projets des pôles produits, et également comme appui à la maintenance des installations et du matériel et à la conception de nouveaux outils pour les sites.

1. Expérimentation

Pôle Fraise

Dans le cadre d'un projet d'évaluation du potentiel répulsifs de plantes de service, conception d'un olfactomètre spécifique.

Pôle Aubergine

Réalisation d'une preuve de concept pour la fabrication d'un aspirateur à punaises visant à diminuer les populations dans les cultures infestées afin de ramener le niveau de population du parasite en dessous d'un seuil permettant une meilleure efficacité des solutions de biocontrôle proposées.

Pôle Châtaigne

Reprise du développement de notre système breveté Biopose®, largeur d'anneau de confusion sexuelle à partir de drone, dans le cadre d'un appel à projet IMAGRI en partenariat avec la société Reflet du Monde, basée à St Aubin du Médoc.

Groupe légumes de pleins champs

Participation à l'amélioration des récupérations des films agricoles usagers, qu'ils soient de forçage ou de paillage afin d'éviter l'usage d'herbicide pour la lutte contre les adventices. L'objectif principal est de débarrasser les films de leurs souillures afin de les récupérer les plus propres possibles afin d'optimiser la chaîne de valeur du recyclage :

- Accompagnement au déploiement de la solution Rafu Carotte, machine de récupération des films plastiques de forçage usagés auprès de deux exploitations de la Haute Lande.
- Adaptation de cette machine Rafu à la récupération des films de paillage melon usagés avec le Comité des Plastiques (CPA) et la station d'expérimentation légumière de Charente Poitou, (ACPEL).

- Adaptation de cette Machine Rafu à la récupération des films de paillage en culture de salades, plein champ et sous abris en partenariat avec le CPA et la station d'expérimentation légumière de Provence (APREL).

2. Production

Pôle Châtaigne à Douville

Adaptation de la chaîne d'ébogage de Douville au traitement des fruits récoltés par la ramasseuse autoportée ROUSSET, récemment achetée pour permettre une optimisation des coûts de récolte de volumes de fruits croissants de châtaigne liés à l'entrée en production des jeunes vergers plantés dans le cadre du PER Châtaigne CASTANEA PERIGORD.

Groupe sous-abris

Optimisation de l'échangeur thermique de la chaudière du site de Sainte-Livrade-sur-Lot afin d'améliorer l'efficacité du système de chauffage.

3. Prestations

Pôle petits fruits

Pour le compte d'un partenaire privé de l'agro-alimentaire, nous avons conçu une machine permettant une récolte mécanique de framboises sous abris. Dans la continuité du projet, l'équipe a testé une mise en situation du prototype dans des cultures en conditions producteurs, dans un premier temps sur le site de Sainte-Livrade-sur-Lot avec présentation à des producteurs, potentiels porteurs de projet, et dans un deuxième temps chez un producteur adhérent du pôle, dans les monts du Velay.

Vous pouvez retrouver le rapport d'activité sur le site internet www.invenio-fl.fr