

Gel de printemps : un risque accru !

ASPERGE



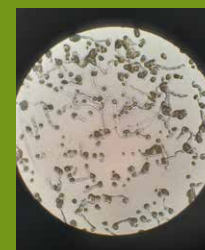
Criocères :
attrapez les
tous !

AUBERGINE



Accueillir les
punaises à
l'automne pour
réduire leur
population au
printemps

FRAISE



Produits de
biocontrôle !
Ça germe ?

Edito

« Bilans, orientations, renouvellements »

Les assemblées générales d'Invenio sont toujours des journées riches pour nous et nos productions. Au nom du président et du conseil d'administration, nous vous convions chaleureusement



à la prochaine qui aura lieu le 17 juin. Ce rendez-vous sera l'occasion d'approfondir avec nos expérimentateurs les résultats des travaux de R&D menés par Invenio, dont vous trouverez un aperçu dans cette revue : protection des cultures (asperge, aubergine), désherbage en carotte, adaptation au changement climatique en arboriculture ou encore travaux sur le fraisier en lien avec l'INRAe. L'événement se déroulera en Corrèze, près de Brive, et mettra en avant, lors d'une journée riche en échanges techniques et en découvertes terrain, les pôles pommes ainsi que framboise et petits fruits. Nous vous attendons nombreux pour fêter les 10 ans de ce dernier, et d'ici là je vous souhaite une bonne découverte de ce 31e Invenio Infos.

Fabrice Vendran
Président délégué d'Invenio

Invenio Infos / juin 2025
Directeur de la publication : Vincent Schieber
Rédactrice en chef : Julie Ziessel
Relecteur : Sébastien Cavaignac
Couverture : ©Invenio
Photos intérieures : cf crédit photos
Réalisation de ce numéro : Invenio
Partenariat : Réussir Fruits et Légumes
Impression : IGS - 47000 Agen
Routage : Sud Mailing - 47000 Agen



Invenio Infos vous informe de l'actualité et des travaux d'Invenio, votre centre d'expérimentation Fruits et Légumes. Pour en savoir plus, adhérez à Invenio ! Contactez Sébastien Cavaignac, directeur s.cavaignac@invenio-fl.fr

SOMMAIRE

ACTUALITÉS

- INVENIO** L'assemblée générale : un cocktail pomme framboise à ne pas manquer p.3
- PLASTIQUES** Sols et plastiques agricoles : les clés d'une utilisation durable p.4
- POMME** Chauds les pucerons, chauds ! p.4
- LABO** Nouvelle collaboration sur la culture in vitro p.4
- PRUNE D'ENTE** Un nouveau pôle prune d'Ente à Invenio p.5
- ASPERGE** Traque à l'innovation pour chasser les herbicides p.5
- FRAISE** Equipements pour limiter le chauffage p.5
- CHATAIGNE** Thèse CIFRE : à l'attaque de la pourriture p.6
- CAROTTE** Panique sous les bâches p.6
- FRUITS ROUGES** Framboise : une communication renforcée ! p.6
- FRAISE** La fine fleur de la recherche sur la fraise se retrouve en Italie p.7
- AUBERGINE** Tous ensemble, luttons contre la punaise diabolique p.7
- LES VISAGES D'INVENIO** Sylvain RIVIERE et Alexia CARNAC p.7

RÉSULTATS TECHNIQUES

- FRAISE** Produits de biocontrôle ! Ça germe ? p.8
- AUBERGINE** Accueillir les punaises à l'automne pour réduire leur population au printemps p.9
- POMME & PRUNE** Gel de printemps : un risque accru p.10-11
- CAROTTE** Après AlterCarot, une ESCaLE bienvenue ! p.12
- PETITS FRUITS** Framboisier : les arthropodes à surveiller p.13
- CHATAIGNE** Top départ du plan national pour la châtaigne p.14
- ASPERGE** Criocères : attrapez-les tous ! p.15
- FRAISE** Un chapitre de l'histoire Invenio-INRAE se conclut ! p.16

NOUVELLES TECHNOLOGIES

- MACHINISME** Pulvérisation : gardez le bio-contrôle p.17
- AGRIVOLTAISME** Un nouvel outil d'optimisation de l'agrivoltaïsme voit le jour à Sainte-Livrade p.18

RÉSEAU FILIERE

- FILIERE** "Jamais trop" : produire pour être mangé ! p.19

Agenda

p.20

L'assemblée générale : un cocktail pomme framboise à ne pas manquer !

INVENIO

Le 17 juin prochain, Invenio vous donne rendez-vous à Objat, près de Brive en Corrèze, pour son assemblée générale annuelle. Plus qu'un temps statutaire, cette journée sera l'occasion de rassembler les producteurs, techniciens, partenaires et décideurs du monde agricole autour des enjeux actuels et futurs des filières fruits et légumes travaillées à Invenio.

Lors de son assemblée générale, Invenio met deux filières à l'honneur cette année : la framboise et la pomme. Deux productions emblématiques du territoire de la Corrèze, qui feront l'objet de focus techniques, économiques et stratégiques et surtout de visites terrains chez des producteurs. L'occasion de partager les avancées des programmes de recherche et d'expérimentations menés par Invenio, mais aussi de donner la parole aux producteurs et acteurs du terrain sur les défis concrets qu'ils rencontrent : adaptation au changement climatique, évolution des marchés, innovations variétales, gestion de la main d'œuvre, transmission... et "framboise sur le gâteau", le pôle "Framboise et petits fruits" fêtera cette année ses dix ans d'existence : nous invitons tous les acteurs ayant contribué au pôle à venir souffler les bougies !

Les autres filières ne seront pas en reste : l'assemblée générale sera aussi le moment de dresser le bilan de l'année 2024 : les temps forts de l'année écoulée, les projets réalisés, les partenariats engagés et les résultats obtenus. Ce bilan servira de socle pour les échanges sur les orientations à venir et les perspectives de développement pour la structure et ses adhérents.



L'assemblée générale est le rendez-vous annuel des adhérents et des partenaires d'Invenio

Au-delà des interventions, cette journée se veut conviviale, fédératrice et ouverte à tous les adhérents et partenaires, qu'ils soient engagés dans la recherche, la production ou simplement curieux de mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre dans les filières fruits et légumes. C'est aussi une formidable opportunité pour rencontrer l'équipe d'Invenio, échanger avec d'autres professionnels et renforcer les liens entre les différents maillons de la filière.

Notez bien la date : jeudi 17 juin à Objat ! Que vous soyez producteur de framboises, arboriculteur, partenaire historique ou nouveau venu dans le réseau, votre présence est précieuse pour faire vivre cette communauté engagée au service d'une agriculture innovante, durable et performante. Pour toute candidature au conseil d'administration, nous vous invitons à prendre contact avec le président ou le directeur.

Pour plus d'informations,
Sébastien Cavaignac
Directeur d'Invenio
s.cavaignac@invenio-fl.fr

ASSEMBLEE GENERALE 17 juin 2025 PROGRAMME

- 09:30 : Accueil des participants à la salle des congrès d'Objat
- 10:00 – 11:30 : Présentation de la filière framboise et visite de l'exploitation de framboises et petits fruits de Mireille et Thierry Durand à Varetz
- 11:30 - 13:00 : Présentation de la filière pomme et visite d'une exploitation
- 13:00 - 14:30 : Repas à la salle des congrès d'Objat
- 14:30 - 15:30 : Assemblée générale statutaire
- 15:30 - 16:30 : Résultats marquants de l'année
- 16:30 : Pot convivial de fin de journée

Venez nombreux !

Sols et plastiques agricoles : les clefs d'une utilisation durable

Le 20 mars dernier, la journée technique organisée par le Comité des Plastiques Agricoles à Bordeaux a réuni près de 150 participants autour du lien entre l'utilisation des plastiques agricoles et la qualité des sols. Les tables rondes de la matinée ont porté sur les origines, les mesures et les impacts des microplastiques dans les sols agricoles. Les ateliers de l'après-midi ont permis de travailler sur les protocoles de prélèvement, la normalisation et la réduction des pertes

à la dépose. Fort de l'expérience acquise lors des différents projets de récupération des plastiques agricoles usagés (RAFU), Invenio a animé ce dernier atelier. Après avoir hiérarchisé les facteurs de pertes, les participants ont préconisé d'établir un guide de bonnes pratiques allant du choix du paillage à la formation des opérateurs de dépose mécanisée.

Pour plus d'informations,
Sébastien Cavaignac,
Directeur d'Invenio
s.cavaignac@invenio-fl.fr

Chauds les pucerons, chauds !

Le comité de pilotage du pôle pomme d'Invenio et la commission technique Cooplim-Limdor se sont réunis le 13 février 2025 pour définir le programme d'expérimentation de l'année. Le sujet brûlant de ces dernières campagnes est le puceron cendré : la perte de matières actives, les solutions phytosanitaires restantes moins efficaces, le cycle du puceron rallongé sur pommier en font le bioagresseur n°1 de nos vergers. Plusieurs essais sont prévus, à la fois en micro-parcelles et en verger de producteurs pour tenter de juguler l'invasion. Les expérimentations seront réalisées à différents moments du cycle du puceron : au moment du vol retour à l'automne ou au cours de son développement au printemps. Les autres thématiques travaillées dans le programme de l'année seront : les maladies de conservation, la tavelure, les punaises et la maîtrise de la charge.



Le puceron cendré est le bioagresseur n°1 dans les vergers de pommiers du Limousin

Pour plus d'informations,
Cécile Belleaux
Référente Pomme
c.belleaux@invenio-fl.fr



Vincent Brack, délégué général du Comité des Plastiques Agricoles (CPA) expose les objectifs de la journée.

Nouvelle collaboration sur la culture in vitro

Le laboratoire de culture in vitro d'Invenio Solutions a été sollicité en début d'année pour mettre en culture et distribuer les variétés de fraisiers du catalogue de l'Université de Davis en Californie (UCD). Le laboratoire produisait déjà les variétés historiques UCD pour ses clients français. La société Global Plant Genetics (GPG) qui a repris la gestion des licences mondiales fin 2024 a présenté les nouvelles séries issues des programmes de sélection lors d'un voyage d'étude en Egypte.

Cela a été l'occasion pour nous d'aller découvrir ces nouvelles variétés en avant-première européenne sur une des fermes de l'entreprise Domiatec. La confiance de UCD et GPG dans la qualité de notre travail permet au laboratoire d'être un des quelques distributeurs reconnus de plants de base de ces séries dans le monde.

Pour plus d'informations,
Justine Perrotte
Laboratoire de culture in vitro
j.perrotte@invenio-fl.fr



Visites des champs de production des nouvelles séries de fraisiers de l'UCD (à gauche). Elora Pujol, développeuse de variétés à Invenio Solutions et Justine PERROTTE, responsable du laboratoire in vitro ont fait le déplacement (en haut à droite).

Un nouveau pôle prune d'Ente à Invenio

Les producteurs de France Prune ont décidé de mettre en place un nouveau pôle dédié à la R&D en prune d'Ente. Le premier comité de pilotage a été réalisé le 19 février 2025 et a permis d'identifier les problématiques techniques que les producteurs souhaitent confier à Invenio. Parmi les thématiques prioritaires, l'adaptation au changement climatique et notamment au risque de gel tardif mais aussi une réflexion sur

les modes de conduite et les porte-greffes. D'autres thématiques ont été évoquées, comme la qualité et la santé du sol, ou encore son rôle dans le stockage du carbone. Des suivis vont être réalisés dans le cadre du projet européen Lilas4Soil pour tester et évaluer l'efficacité de différentes pratiques quant au stockage du carbone.

Pour plus d'informations,
Sara Pinczon du Sel
Référente Prune
s.pinczon@invenio-fl.fr



FRANCE PRUNE

Les producteurs en pleine réflexion sur le sol (projet Lilas4Soil)

Traque à l'innovation pour chasser les herbicides!

Une méthodologie de "traque à l'innovation" a été coconstruite avec les partenaires et sera déployée prochainement. Cette approche vise à identifier des pratiques alternatives au désherbage chimique développées par des agriculteurs innovants. Adaptée aux cultures pérennes (asperges, petits fruits, framboises, pépinières et sapins de Noël), elle repose sur des entretiens guidés visant à identifier et comprendre les pratiques agronomiques permettant à l'agriculteur de se passer d'herbicides conventionnels, l'objectif étant de comprendre les choix et les stratégies techniques afin de les partager et de les faire adopter par d'autres producteurs. Une version en ligne est disponible via le QR code et sur les réseaux



d'Invenio et des partenaires du projet. Elle est ouverte à toute personne souhaitant partager ses pratiques de réduction des herbicides conventionnels.

Pour plus d'informations,
Maurane Pagniez
Référente Asperge
m.pagniez@invenio-fl.fr

Action du plan ECOPHYTO II+, piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité



Equipements pour limiter le chauffage

Producteurs et techniciens des coopératives Lot-et-Garonnaises sont venus de janvier à mars pour suivre le début des essais 2025 sur fraise hors sol sur le site expérimental d'Invenio à Sainte-Livrade-sur-Lot. Plusieurs conduites climatiques ont été mises en place dans la serre verre dans le but d'évaluer des équipements permettant de limiter le recours au chauffage. Les nouveaux écrans thermiques installés ont permis de réduire de moitié le temps de chauffage par rapport à une conduite sans écran. Les équipements testés peuvent avoir un impact sur le climat de la serre et donc des répercus-

sions agronomiques : oïdium et productivité ! La variété Gariguette, support des essais menés, est capricieuse, quelques rayons de soleil en moins ou des degrés mal placés en début de culture ont des répercussions sur la récolte. Les rencontres techniques mutualisent les expériences de chacun et les essais d'Invenio apportent des pistes de réflexions sur les besoins de la plante afin de trouver l'équilibre entre gestion climatique et rentabilité.

Pour plus d'informations,
Cléo Grailot
Référente Fraise itinéraires techniques
c.grailot@invenio-fl.fr



INVENIO

Compartment avec écran thermique à Ste-Livrade-sur-Lot

Thèse CIFRE : à l'attaque de la pourriture !

On veut et on va travailler davantage la pourriture des fruits ! On vous l'annonçait dans le numéro de juin 2023. Cette fois-ci c'est le moment de donner le coup d'envoi ! Bienvenue à Luana Leymarie qui nous a rejoint début avril dans le cadre d'une thèse CIFRE (thèse réalisée au sein d'une entreprise). En codirection par Invenio et l'IPREM, elle alternera entre Pau et Douville pour mener les recherches. Sa mission est principalement d'améliorer nos connaissances sur le ou les res-

ponsables de la pourriture du châtaignier (déterminer le ou les pathogènes responsables, corrélérer la présence au climat, rechercher des antagonistes, etc), tout cela dans le but ultime de trouver des méthodes de lutte contre la pourriture de la châtaigne. Elle a présenté ses projets de recherche lors du groupe technique sur la qualité du fruit le 22 mai dernier!

Pour plus d'informations,
Mathieu Mouravy
Référent châtaigne
m.mouravy@invenio-fl.fr



Invenio codrige, pour 3 ans, une thèse CIFRE avec l'IPREM sur la pourriture de la châtaigne (ici Luana Leymarie thésarde)

Panique sous les bâches !

Sur les premières parcelles de carottes primeur débâchées à ce jour, de nombreuses dicotylédones plutôt estivales sont d'ores et déjà présentes. Morelle noire, chénopode, renouée persicaire, datura, souchet, galinsoga ; pour n'en citer que quelques-unes, se développent rapidement. Avec le retrait annoncé de la métribuzine ainsi que la raréfaction de solutions chimiques au débâchage, la gestion des adventices sur ce créneau se complexifie. Ce constat met

une fois de plus l'accent sur la complexité de la gestion des adventices en systèmes légumes de plein champ et la nécessité d'explorer et maîtriser d'autres méthodes de désherbage (mécanique, électrique, micro-ondes, laser, ...).

Pour plus d'informations,
Corentin Chateau
Référent Carotte
c.chateau@invenio-fl.fr



Présentation au groupe du tour de plaine de printemps d'une parcelle de carotte primeur débâchée courant mars

Framboise : une communication renforcée!

A la demande des producteurs adhérents, l'équipe d'Invenio se lance dans la réalisation de newsletters. Il s'agira d'informer régulièrement les adhérents des avancées et informations du pôle framboise : les essais mis en place, les ravageurs observés, les premiers résultats, les informations obtenues au cours de réunions extérieures, etc. La première a été envoyée le 18 mars dernier

et présentait le programme framboise mis en place en 2025. La seconde a été diffusée le 10 avril 2025 avec un point sur l'eriophyes : les premiers individus observés en 2025, un rappel des connaissances acquises et des méthodes d'observation, etc. Si vous souhaitez recevoir cette newsletter, venez nous rejoindre et adhérez au pôle framboise !

Pour plus d'informations,
Sara Pinczon du Sel
Référente Framboise et petits fruits
s.pinczon@invenio-fl.fr



La 2ème newsletter a fait le point sur les sorties d'eriophyes observées sur le site expérimental d'Invenio à Douville

La fine fleur de la recherche sur la fraise se retrouve en Italie

Fe pôle Innovation Variétale Fraise (IVF) d'Invenio a participé début avril en Italie à la réunion finale du projet européen de recherche BreedingValue, après plus de quatre années d'études. Les principaux résultats ont été présentés et discutés, notamment nos résultats sur les analyses sensorielles et en génétique sur la qualité du fruit et la résistance à l'oïdium chez le fraisier.

En marge de la réunion et adossé au projet, près de 140 scientifiques ont participé au séminaire 'Advancing Berry Breeding: From Phenotyping to Genomic Innovation', clôturé par la table ronde co-animée par Justine Perrotte.

Enfin, une visite terrain de l'entreprise CIV (Consorzio Italiano Vivaisti) et des deux



Photo de groupe lors de la réunion finale du projet BreedingValue

plus importantes pépinières d'Italie a réuni une cinquantaine de participants.

Cette semaine italienne a permis de fructueuses discussions qui nous permettent d'avancer toujours plus loin dans notre exploration de la génétique du fraisier.

Pour plus d'informations,

Justine Perrotte

Pôle Innovation Variétale

j.perrotte@invenio-fl.fr

Tous ensemble, luttons contre la punaise diabolique !!

La punaise diabolique (*Halyomorpha halys*), espèce invasive originaire d'Asie, s'est imposée comme une menace majeure pour de nombreuses cultures en France. C'est dans ce contexte que le projet PACTE financé dans le cadre du PARSADA pendant 5 ans, voit le jour. Porté par l'Association Nationale des Producteurs de Noisette, le projet réunit 11 filières agricoles autour d'un objectif commun : améliorer nos connaissances, nos méthodologies et nos stratégies de lutte concernant ce ravageur. L'Attract and Kill et la lutte biologique à l'aide de parasitoïdes oophages sont les deux principales méthodes de lutte qui vont être travaillées. A Invenio, les travaux porteront sur les cultures d'auber-



Punaise diabolique (*Halyomorpha halys*)

gine, de pommes et de framboises. L'enjeu est double : réduire l'usage des produits phytopharmaceutiques et pérenniser la viabilité des filières agricoles françaises, aujourd'hui fortement impactées par ce ravageur.

Pour en savoir plus, voir notre article en page 9.

Pour plus d'informations,

Maxime Ménard

Référent Aubergine Poivron

m.menard@invenio-fl.fr

Les visages d'Invenio

Sylvain Riviere

Producteur de châtaigne à Capdropt en Dordogne, administrateur à Invenio.



Déjà adhérent à Invenio via le pôle châtaigne, Sylvain Riviere vient d'intégrer le conseil d'administration pour le pôle Prune nouvellement relancé. Cette « double casquette » reflète les choix faits pour sa propre exploitation

réorientée vers l'arboriculture lors de son arrivée en 2011. En effet, tout en gardant une dimension familiale à laquelle il est attaché, son objectif prioritaire s'appuie sur la qualité du produit et sa rémunération. Il exploite aujourd'hui 6 ha de pruniers et 20 ha de châtaigniers dont 6 en pleine production. Après dix ans de riches expériences, il souhaite les partager, et prend de nouvelles responsabilités : à la MSA de Dordogne, au groupe coopératif France Prune et adhère à la coopérative Terres du Sud pour la châtaigne. Le choix de France Prune de solliciter Invenio est clair : « Invenio est reconnu pour ses résultats sur plusieurs espèces et nous avons des attentes importantes sur la problématique du gel ». Avec un parcours jalonné de défis tant personnels que professionnels, il considère qu'il ne faut rien lâcher en cas de difficultés. « Si le Cynips a d'abord été une catastrophe, il a induit des changements positifs sur mes pratiques culturales et le *Torymus* est maintenant bien installé dans mon verger ». Le collectif est une conviction forte : « Si chacun donne un petit peu, on allège ou on répartit la charge pour les autres ! »

Alexia Carnac

Cheffe de culture sous abris à invenio Sainte-Livrade-sur-Lot(47)



D'origine aveyronnaise et du milieu agricole, Alexia démarre sa carrière professionnelle en tant que saisonnière puis technicienne d'expérimentation pour un semencier en céréales après son BTS. Suite à sa candidature spontanée

en 2019, elle est recrutée à Invenio pour suivre les expérimentations BPE, puis évolue rapidement vers une nouvelle fonction de chef de culture sous abris : « Je suis autonome et polyvalente et j'aime les défis » nous confie-t-elle. « J'ai appris à gérer par mes propres moyens et me suis formée sur la production hors sol. En tant que cheffe de culture, je gère le climat, l'irrigation, les équipes (15 personnes actuellement) au quotidien dans les cultures de fraise, de framboise, de tomate, d'aubergine et de poivron ». A Invenio, l'aspect vitrine est très important et nous devons fonctionner au maximum comme les producteurs tout en gérant les contraintes liées à l'expérimentation (petites surfaces, différentes modalités testées...). Je suis donc aussi à l'interface avec les expérimentateurs sur l'observation et le suivi des cultures. L'agriculture est ma passion et je me donne les moyens sur mon poste pour rester au cœur de la production et de l'expérimentation en fruits et légumes ».

Produits de Biocontrôle ! ça germe ?

FRAISE

Diminution des rendements de fraise ! Et si les applications de biocontrôles avaient un impact sur la qualité du pollen des fleurs ? Invenio s'y penche...

Depuis quelques années, producteurs et techniciens notent une diminution à la fois des rendements et de la qualité des fraises (baisse de calibre, déformation des fraises) pour la variété Gariguette en hors sol. Plusieurs facteurs peuvent être responsables : climat, bourdons, techniques culturales, traitements... Une piste est envisagée, les traitements et notamment les traitements avec les produits de biocontrôle à base de savon, huile ou soufre. En période de floraison, les produits de biocontrôle sont de plus en plus utilisés par les producteurs pour protéger leurs cultures. L'utilisation de ces produits entraînerait-elle une baisse de la qualité du pollen et donc du rendement ?

Dans le cadre du contrat d'objectif de la région Nouvelle Aquitaine, l'équipe du pôle Fraise itinéraires techniques d'Invenio, sur le site de Douville (24), a mis en place une expérimentation sur la variété Gariguette. L'objectif est d'évaluer l'impact, en période de floraison, de traitements répétés avec des produits de biocontrôle sur la



Pollen de fraisier, variété Gariguette, sur milieu de germination, observation au microscope

qualité du pollen et le rendement des fraisiers. La qualité du pollen est mesurée par deux critères : d'une part la quantité de pollen par fleur (nombre de grains de pollen) et d'autre part son taux de germination (% de grains germés). Afin de mener à bien les mesures du taux de germination, le milieu de germination a été adapté au pollen de fraisier, en collaboration avec Frédéric Delmas, chercheur à l'INRAe et maître de conférences à l'Université de Bordeaux. L'équipe du laboratoire in vitro d'Invenio est également mobilisée pour sa fabrication.

La mise au point d'une méthode pour quantifier la qualité du pollen

Plusieurs fréquences de traitement avec des produits de biocontrôle, à base de soufre et d'huile essentielle, sont comparées à une modalité dite référence chimique (applications de fongicides de synthèse). Des fleurs sont prélevées avant et après les applications. Le pollen est prélevé puis déposé sur le milieu de germination. Après une nuit, sous microscope, les grains de pollen sont comptés et le pourcentage de grains germés (grain ayant un tube pollinique) est déterminé. Ces comptages sont longs mais permettent d'obtenir des données chiffrées. L'essai a débuté ce printemps et se finira au début de l'été avec le suivi des rendements.

Avec cette étude, Invenio dispose à présent d'une méthode permettant de quantifier la qualité du pollen de fraisier. Elle pourra être utilisée pour les futures expérimentations sur fraise ou autre espèce intéressée et être un outil pour répondre aux problématiques de nos adhérents.

AVIS D'EXPERT

Hugues Francois, responsable pôle agronomique et stratégique, Coopérative Valprim (47)

« Améliorer la pollinisation, une piste à travailler en culture de fraise »

" Dans les cultures arboricoles, l'étape de la floraison est surveillée, travaillée, soignée pour assurer une bonne qualité de production. En culture de fraise, il n'y a pas de travail équivalent. Dans le cadre de notre démarche zéro pesticide, nos producteurs de fraises utilisent de plus en plus fréquemment des produits de biocontrôles à base d'huile, savon, soufre et notamment lors de la floraison. En parallèle, ils ont noté une diminution progressive

de leur rendement et de la qualité des fruits (déformation, calibre plus petit).

Les biocontrôles seraient-ils responsables en dégradant la qualité du pollen ? Pour trancher, nous avons besoin d'un appui scientifique et de données chiffrées. Le travail en station d'expérimentation sur la pollinisation est essentiel pour les années à venir".



Karine Guy,
Pôle Fraise itinéraires techniques
k.guy@invenio-fl.fr

Accueillir les punaises à l'automne pour réduire leur population au printemps !

AUBERGINE

Une évaluation de différents dispositifs de piégeage automnal est réalisée sur le site de Sainte-Livrade-sur-Lot d'Invenio. L'objectif est de capturer un grand nombre de punaises hivernantes afin de réduire au maximum les populations en début de saison suivante.



L'un des nombreux dispositifs de capture automnale, constitué de bois et assemblé comme une étagère

Les punaises Pentatomidae sont présentes du printemps à l'automne dans les cultures, où passent elles l'hiver ?

Les punaises Pentatomidae hivernent généralement à l'état d'adulte. Elles commencent à chercher un abri pour l'hiver lorsque la photopériode et les températures diminuent, sachant que chaque type de punaise (*Nezara*, *Halyomorpha halys*...) a des seuils différents. Ainsi, les premières punaises observées dans nos cultures d'aubergines sont celles qui ont réussi à trouver un site d'hivernation à la fin de la saison précédente.

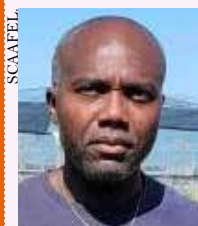
Le choix de leur site d'hivernation a été étudié dans de nombreuses recherches scientifiques. Plusieurs critères influencent ce choix, mais la température est le facteur le plus déterminant. Une étude menée par Gabor Bozsik et al. en 2021 a démontré que le taux de capture était plus élevé dans les sites chauffés que dans les sites froids. De plus, le site d'hivernation doit offrir des recoins étroits ; un espace de 5 mm semble idéal pour la punaise diabolique (Benjamin D. Chambers et al., 2020). En pratique, ces conditions correspondent aux lieux où l'on trouve fréquemment les punaises pendant

l'hiver, comme derrière les volets en bois ou dans les recoins des maisons.

Test de différents dispositifs de captures automnaux

Suite aux recherches bibliographiques et sur la base de ces critères, un test de différents dispositifs de piégeage automnal a été réalisé sur une fin de culture d'aubergines sur le site de Sainte-Livrade-sur-Lot (47). Les pièges ont été fabriqués à partir de divers matériaux (plastique, polystyrène, bois, métal) et ont pris des formes variées. Pour maximiser les chances de succès, les pièges ont été placés sur la face sud du compartiment qui présentait une pression en punaises particulièrement élevée. Les résultats obtenus sont en accord avec les données de la littérature : la température et l'étroitesse du piège sont des facteurs clés pour une bonne capture. En 2025, nous prévoyons d'approfondir cette stratégie pour optimiser davantage l'efficacité des pièges.

AVIS D'EXPERT



Yawovi AVOWLANDU, Technicien, coopérative SCAAFEL (47)

«Retarder l'apparition et le cycle des punaises»

«Nous avons très peu de solutions contre les punaises phytophages. Avec l'augmentation de celle-ci dans nos cultures, il est évident qu'il faut travailler sur la moindre solution sans traitement phytosanitaire. Cette méthode de piégeage agit en prévention pour retarder l'apparition et

le cycle des punaises, chaque réduction de population compte. Ce n'est que du positif ! Toutefois, la qualité du piège doit encore être optimisée afin d'améliorer le taux de capture, pour qu'il fasse ses preuves afin d'être accepté et adopté par nos producteurs adhérents.»

Maxime MENARD
Réfèrent Aubergine-Poivron
m.menard@invenio-fl.fr

Gel de printemps : un risque accru !

POMME & PRUNE

Un gel tous les 10 ans, c'est supportable... Mais quand le gel revient plus régulièrement, au printemps et surtout avec des impacts plus importants sur la production, il est urgent de réfléchir à des solutions de lutte et de limiter les risques pour le producteur. Retour sur les méthodes de lutte existantes...



Lutte contre le gel par aspersion en verger de pommiers

D'une façon générale, dans un contexte de changement climatique, on observe une hausse des températures moyennes, et une réduction du nombre de jours de gel par an. Cette réduction est essentiellement liée à une augmentation des températures hivernales. Une fréquence plus faible des gels printaniers est également observée : en termes de projection, le dernier jour de gel de l'année devrait arriver de plus en plus tôt. Cependant, sur la grande majorité des espèces d'arbres, un débourrement plus précoce est également observé... Ainsi, le changement climatique réduit la fréquence des gelées de printemps, mais celles-ci surviennent au moment où il y a davantage de stades critiques sur nos cultures.

C'est quoi, un stade critique ? Le stade critique est le stade à partir duquel le bourgeon est sensible, entraînant un risque de perte de production en cas de gelée. A titre d'exemple, le pommier est sensible à partir de $-1,8^{\circ}\text{C}$ au moment de la pleine floraison, puis à partir de $-1,6^{\circ}\text{C}$ à la nouaison. Le prunier, lui, est sensible à partir de -2°C au stade fleur ouverte, puis à partir de -1°C à la nouaison. Les bourgeons végétatifs du châtaigner sont sensibles à partir de -2°C au stade D, lors de l'apparition des nervures des feuilles. Il existe des planches par espèce éditées par le CTIFL et répertoriant les températures critiques en fonction du stade phénologique. La protection passive contre le gel repose sur des choix préventifs comme le choix de

la parcelle d'implantation, la sélection des espèces et variétés ou encore les pratiques culturales adaptées (nutrition, taille, gestion du sol...) afin de limiter les effets du gel printanier sur les cultures. A l'inverse, la lutte active est mise en place au moment où le phénomène se produit. Il existe plusieurs types de lutte envisageables...

Chauffer est souvent la solution la plus intuitive. Différents systèmes de chauffage peuvent être utilisés : chaufferettes (petits mécanismes utilisant des combustibles organiques ou fossiles), bougies de paraffine, ou encore des systèmes de chauffage tractés pendant la période de gel et générant de l'air chaud.

Un projet sur la thématique du gel !

Invenio travaille sur la thématique du gel avec différents partenaires au niveau européen dans le cadre d'un projet intitulé « An-Gel Sudoe » et dont l'objectif est de rassembler et d'élargir les connaissances sur l'occurrence des gelées printanières sur les arbres fruitiers et la vigne, leurs mécanismes d'action et les systèmes de lutte contre ces gelées dans différentes régions de France, d'Espagne et du Portugal. Invenio est impliquée plus spécifiquement sur le châtaigner dans le cadre de ce projet, mais différentes espèces fruitières sont étudiées. La première étape de ce projet a été la réalisation d'une bibliographie comprenant les connaissances actuelles sur le risque de gel en arboriculture ainsi que l'éventail des solutions potentiellement applicables. Cette **bibliographie intitulée « Etat des lieux de la lutte contre le gel en France, en Espagne et au Portugal »** a constitué une source d'informations pour la rédaction de cet article et est actuellement sous presse.

Il s'agit de systèmes gourmands en temps (pose, allumage...) et relativement coûteux en termes d'utilisation des ressources et en termes économiques, raison de de la consommation d'énergie, mais qui peuvent être pertinents dans le cas de petites exploitations avec des risques de gel relativement ponctuels.

Il existe également des systèmes d'arrosage basés sur la libération de chaleur qui se produit lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état solide. Ces systèmes sont très efficaces à la condition cependant de bien les maîtriser : la moindre erreur ou panne du dispositif aurait pour conséquence des dommages plus importants que l'absence de lutte !

Ainsi, le déclenchement et l'arrêt de la lutte doivent être réalisés au moment opportun : le déclenchement doit se faire avant que le stade critique ne soit atteint en température humide (nécessité de disposer d'un thermomètre à bulbe humide pour la gestion de la lutte). De plus, afin de ne pas arrêter la lutte en cours de route et de risquer de geler sa production au lieu de la protéger, il est essentiel de disposer d'une quantité d'eau suffisante pour couvrir toute la durée du gel, et de maintenir le système dans un bon état de fonctionnement.

Il existe des systèmes de pulvérisation, et également de micro-pulvérisation qui fonctionnent sur la même base mais avec pour objectif de réduire le volume d'eau tout en maintenant le niveau d'efficacité.

Parmi les limites du système, outre le besoin important en eau, on note le risque d'asphyxie des racines lié à l'accumulation d'eau dans le sol ainsi que le risque de rupture des branches due au poids de la glace.



Tour à vent installée en verger de pommiers

Brasser l'air, pas que du vent !

D'autres techniques existent basées notamment sur le mouvement de l'air. Elles ne fonctionnent que dans des conditions de gel par rayonnement (couramment appelé gelée blanche) causé par le refroidissement du sol et de la végétation. Ce type de gel est accompagné d'une inversion des températures : l'air froid s'accumule au niveau du sol tandis que la température est plus élevée en hauteur. Le principe de lutte est alors simple : brasser l'air afin de rompre la stratification des couches d'air et ramener l'air plus chaud au niveau des plantes. A noter qu'en cas de gel par advection (couramment appelé gelée noire) cau-

sé par l'arrivée de masse d'air froid, cette technique n'aurait aucune efficacité. Le système le plus courant est le ventilateur fixe constitué d'une tour en acier d'une dizaine de mètres surmonté d'un ventilateur rotatif. Compte-tenu de l'investissement, cette technique est utilisée essentiellement dans les zones les plus à risque.

Sara Pinczon du Sel
Groupe arboriculture
s.pinczon@invenio-fl.fr

AVIS DE PRODUCTEUR

Sylvain Rivière, producteur de prune d'Ente et de châtaigne (24)

« Protéger mon verger du gel avec l'acquisition d'une tour à vent »

« Il y a quelques années, à l'époque où l'exploitation était encore au nom de mon père, le gel sur fleur intervenait une fois tous les dix ans. Mais le risque devient de plus en plus récurrent : mon verger a gelé en 2017, puis en 2021, en 2022 et dans une moindre mesure en 2024, soit 3 années sur ces 5 dernières années ! Ceci s'explique par une floraison de plus en plus précoce : on est passé de 3 à 4 semaines de risque de gel à une période de risque de 6 semaines. Dans ce contexte, j'ai choisi de protéger mon verger du gel en partie avec l'acquisition d'une tour à vent qui sera installée dès cet hiver afin d'être opérationnelle en 2026 ».



A vos agendas !

Journée d'échanges techniques et de transfert (JETT) sur :

"le gel printanier en arboriculture"

le 10 juin 2025 de 9h00 à 12h00 sur le site Invenio de Douville

211, chemin des 3 chênes
Maison Jeannette
24140 Douville)

Après AlterCarot, une ESCaLE bienvenue !

CAROTTE

En Nouvelle-Aquitaine, de 2019 à 2024, le projet AlterCarot a été conduit sur trois parcelles de production, sur des rotations typiques du sud-ouest mêlant cultures légumières, cultures de maïs et cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE).



INVENIO

Culture de carotte de conservation avec présence de morelles noires difficilement contrôlées dans la bande dédiée à l'essai AlterCarot

Un même corpus de règles de décision (RdD) a été utilisé pour mener l'expérimentation sur les trois parcelles d'essais (OMB E3, OMB B4, PAP678N). Cependant, des variations dans les rotations, dans la gestion des cultures et des ravageurs, des différences de pressions, ainsi que différents niveaux de prise de risque, mènent à des résultats contrastés.

Un lien étroit entre diminution d'IFT, rendements et marges semi-nettes

À la fin du projet, les baisses d'indice de fréquence de traitement (IFT) bien qu'encourageantes restent inégales. Ainsi ces diminutions s'échelonnent en fonction des systèmes de culture (SdC) considérés ; -34,4% d'IFT sur la parcelle OMB B4, -56,8% sur OMB E3 et -71,2% d'IFT sur

PAP. Plus ces baisses sont importantes et plus le rendement semble impacté ; +3,5% de rendement sur OMB B4, -11,7% sur OMB E3 et -18,7% sur PAP678N. Enfin, l'impact sur le rendement se répercute en partie sur la marge semi-nette des systèmes, les pertes s'échelonnant selon le même classement : +3,1% de marge OMB B4, -13,75% sur OMB E3 et -21,8% sur PAP. À noter, les cultures légumières du système néo-aquitains sont celles pesant le plus sur l'économie du système.

Ces résultats mettent en reliefs l'importance capitale de la balance entre la diminution de l'IFT et le maintien des rendements dans l'établissement de systèmes légumiers agroécologiques qui restent économiquement viables pour les producteurs.

Un projet qui se poursuit, un partenariat qui s'enrichit

Sur la base de ces résultats, le projet ESCaLE, implanté chez notre adhérent Pot au Pin, accentuera la reconception du système, notamment en limitant les doubles cultures légumières et les successions de cultures de maïs, ainsi qu'en généralisant la mise en place de couverts d'interculture. Une attention particulière sera également portée à la transférabilité des RdD du projet et à la prise de risque économique qui en découle. Pour mener ce travail à bien, le projet s'enrichit de partenaires spécialisés dans la gestion des cultures de maïs, de l'irrigation et de l'économie des systèmes agroécologiques.

Corentin Chateau
Référént Carotte
c.chateau@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Hélène HABERT, Directrice SCICA Altus en Gironde

«Un juste milieu à trouver entre diminution d'IFT et performance économique»

« Avec le projet AlterCarot, on a vu que les diminutions d'IFT atteintes dans le projet peuvent impacter fortement les rendements et l'économie des systèmes. Il faut maintenant trouver le juste milieu entre diminution d'IFT et performance

économique. De plus, travailler la transférabilité des règles de décision vers les exploitations est une bonne chose pour que les producteurs puissent mettre en œuvre chez eux les différents leviers étudiés.



HELENE HABERT

Le projet ESCaLE

Le projet ESCaLE est porté par l'AOPn Carottes de France, financé par l'Office Français pour le Biodiversité et mené en partenariat avec le SILEBAN, l'UNILET, l'INRAE, le GRCETA et Invenio pendant 6 ans.

Framboisier : les arthropodes à surveiller

PETITS FRUITS

En culture de framboisier, une multitude d'arthropodes, acariens et insectes, cohabitent, certains utiles à la culture comme les pollinisateurs et les auxiliaires, d'autres nuisibles, causant des dégâts parfois sévères. Invenio mène plusieurs projets pour mieux connaître ces ravageurs, leur impact et les moyens de lutte. Voici un panorama des principales espèces suivies par l'équipe d'Invenio.

Les acariens

Le tétranyque tisserand (*Tetranychus urticae*) : visible à la loupe, cet acarien produit des toiles fines sous les feuilles. Il en aspire le contenu cellulaire, causant un jaunissement et la chute du feuillage. Sous abri, une gestion fine du climat peut en limiter l'impact.

L'ériophyes (*Phyllocoptes gracilis*) : invisible à l'œil nu, cet acarien pique les tissus végétaux. Les dégâts varient selon les variétés : feuilles gaufrées, tâches claires sur les drupéoles. Il est aussi vecteur du virus RLBV (*Raspberry Leaf Blotch Virus*). Attention aux confusions avec les coups de



INVENIO

De haut en bas et de gauche à droite : *Tetranychus urticae*, *Phyllocoptes gracilis*, *Drosophila suzukii*, *Amphorophora idaei*, *Liocoris tripustulatus*, *Nezara viridula*, *Halyomorpha halys*, *Coreus marginatus*.

soleil : ces derniers touchent uniquement les zones exposées.

Drosophile (*Drosophila suzukii*)

Identifiée en France en 2010, cette mouche pond dans les fruits (cerise, fraise, framboise, raisin...). Les larves se développent à l'intérieur de ces derniers, ramollissant la framboise. En cas de forte infestation, du jus s'écoule à la cueillette, rendant le fruit impropre à la commercialisation. Récolter fréquemment aide à limiter les dégâts.

Les pucerons verts

Ils sucent la sève et produisent du miellat, sur lequel se développe la fumagine. **Le grand puceron vert** (*Amphorophora idaei*) spécifique au framboisier, se distingue par sa taille (2,5 à 4mm) et ses longues antennes. **Le petit puceron vert** (*Aphis idaei*), plus trapu (1,6 à 2 mm)

forme des colonies denses sur les jeunes pousses de framboisiers, mûriers sauvages et ronces. Il provoque l'enroulement des feuilles. Les deux espèces peuvent transmettre des virus.

Les punaises

De plus en plus observées sur framboisiers, les punaises posent question. Certaines sont prédatrices (auxiliaires), d'autres phytophages. Trois familles principales sont identifiées :

Les Miridés (genres *Liocoris* et *Lygus*) : petites punaises suspectées d'assécher des drupéoles.

Les Pentatomidés : la punaise verte (*Nezara viridula*) et la punaise diabolique (*Halyomorpha halys*) sont les plus problématiques. Dites « punaises puantes », elles sont associées à l'altération du goût des fruits.

Les Coréidés : plus allongées et moins nombreuses que les Pentatomidés, leur impact est moindre mais à surveiller. Sur framboisier, la corée marginée (*Coreus marginatus*) est la plus fréquente.

Face à cette diversité d'arthropodes, une vigilance accrue est nécessaire. Mieux connaître les espèces, leurs cycles et leurs effets permettent d'adapter les pratiques et de limiter les interventions chimiques. Invenio poursuit ses travaux pour outiller les producteurs face à ces défis.

AVIS D'EXPERT

Sylvain Dureux, responsable technique Fraises et Petits Fruits à la SOCAVE (24)

"Le grand puceron vert arrive en tête"

« Parmi les ravageurs de la framboise, le grand puceron vert arrive en tête pour nos producteurs. Bien maîtrisé à l'implantation, il devient problématique en cas de forte pression. Les acariens, en deuxième position, peuvent être contenus par la PBI, mais cette méthode montre ses limites en fin de saison. L'ériophyes reste secondaire mais on le suit de près. Enfin, les punaises, en troisième position, moins

connues, sont tout de même préoccupantes. Le programme d'expérimentation mis en place par le pôle « Petits Fruits » d'Invenio va nous permettre de mieux comprendre ces ravageurs et anticiper les effets de nouveaux contextes, comme les cultures sous abri ou sous panneaux photovoltaïques ».



SYLVAIN DUREUX

Franz Vanoosthuyse
Chargé de programme
Pôle Framboise et petits fruits
f.vanoosthuyse@invenio-fl.fr

Top départ du plan national pour la châtaigne

CHATAIGNE

Une enveloppe financière de 5 M€ a été obtenue en 2024 pour la filière châtaigne auprès du ministère de l'Agriculture à l'initiative du député ardéchois Fabrice Brun. Invenio tient une place importante dans les actions d'expérimentation de ce plan exceptionnel.



GERALDINE MAIGNIEN UICPLM

Signature de la convention engageant les premiers crédits du plan national châtaigne le 29 février 2024 au salon international de l'agriculture sur le stand Interfel.

De gauche à droite : Maud Faipoux (alors Directrice Générale de l'Alimentation au Ministère de l'Agriculture), Fabrice Brun (député de l'Ardèche), Marc Fesneau (alors Ministre de l'Agriculture), Michel Grange (alors président du syndicat national des producteurs de châtaignes), Laurence Heydel Grillere (alors députée de l'Ardèche), Francis Dubois (alors député de la Corrèze)

Le plan national Chataigne comprend plusieurs actions que nous avons intégré au mieux avec les priorités des producteurs adhérents à Invenio. Ainsi, suite à des premiers résultats prometteurs obtenus dans le cadre de projets passés ou en cours (ParasiT (2023-2026) et MISPA (2021-2024), des essais complémentaires et d'approfondissement seront menés par Invenio et ses partenaires : la lutte contre les chenilles foreuses des fruits, de même que des essais pour affiner et préciser le potentiel de la micro-injection dans les troncs des arbres. Par ailleurs, après avoir identifié des parasitoïdes autochtones intéressants dans la lutte contre le carpocapse et mis en évidence des lacunes sur nos connaissances des cycles biologiques, il nous paraissait essentiel de poursuivre ces travaux. Ceci sera fait dans le cadre du projet ChatOfor qui viendra s'appuyer sur ces différentes avancées pour aller plus loin, plus vite...

Priorité à la lutte contre les pourritures

La majorité des travaux sur lesquels nous sommes impliqués porte sur les pourritures des fruits. Avec CroC (un des projets du plan national Châtaigne piloté par le CTIFL), le programme est ambitieux et conséquent : il traite tous les stades d'actions en partant de la biologie du (des ?) champignon(s) jusqu'au conditionnement des fruits sur les étals. C'est une satisfaction de savoir que nous partons pour 5 ans

de travaux sur ce thème avec la promesse d'avoir de vraies avancées. Le recrutement d'une thésarde sur Invenio (voir brève page 6) va nous permettre d'y voir plus clair sur le pathogène, et de pouvoir mettre en place la stratégie de lutte la plus adaptée et la plus efficace pour les castanéiculteurs.

De nombreuses thématiques couvertes

Techniquement, le plan châtaigne ira au-delà de ces problématiques en lien avec la qualité des fruits. Il permettra par exemple via le projet Prosper d'avancer sur la lutte contre le chancre et l'encre, via le projet Matcha de travailler sur le matériel végétal ou via le projet Resiliance de préparer nos châtaigneraies aux évolutions climatiques. Au-delà de la technique, c'est l'ensemble de la profession castanéicole nationale qui se regroupe et se coordonne autour de ce plan et dans lequel Invenio s'implique fortement.

Mathieu Mouravy
Référént châtaigne,
m.mouravy@invenio-fl.fr

AVIS DE PRODUCTEUR

Jean-Roland LAVERGNE,
producteur de châtaignes à Cénac et Julien (24) et président du Syndicat National des Producteurs de Châtaignes



INVENIO

« Le verger expérimental de Douville s'inscrit pleinement dans cette démarche de recherches de solutions sur la pourriture »

« Une part importante des châtaignes produites dans le sud-ouest est destinée à être consommée en frais. Avec le développement de la pourriture, les risques de dégradation des fruits lorsqu'ils arrivent chez le consommateur sont forts et cela impacte le marché économique. Les pertes financières sont conséquentes pour l'ensemble de la filière et plus particulièrement pour les producteurs. Le verger expérimental de Douville s'inscrit pleinement dans cette démarche de recherches de solutions, en particulier sur la pourriture, avec un retour rapide et direct des résultats aux producteurs du bassin sud-ouest mais également à l'échelle du territoire national. »

Criocères : attrapez-les tous !

ASPERGE

Le criocère de l'asperge reste un ravageur difficile à maîtriser. En 2024, Invenio a poursuivi ses travaux pour mieux comprendre ce ravageur et améliorer les stratégies de lutte.



Criocère de l'asperge

Invenio a testé différentes stratégies pour lutter contre le criocère de l'asperge, ravageur spécifique au sud-ouest de la France pendant plusieurs années mais montant dans plusieurs régions et pays. Cependant les stratégies de lutte sont encore limitées en plein champs. Une première stratégie portant sur l'évaluation de l'efficacité de différents produits de biocontrôles a été évaluée. Seul un produit à base de champignon entomopathogène montre un certain potentiel, bien que son efficacité ait été limitée, dues aux conditions climatiques peu favorables à son action.

La deuxième stratégie était basée sur des observations de comportement du bioagresseur montrant que le criocère vole à moins d'un mètre du sol. Un essai a été mené avec un filet anti-insectes placé en bordure de parcelle pour limiter les migrations printanières du criocère depuis les zones boisées/jachères vers les asperges. Bien que les résultats soient prometteurs et ont montré un effet barrière, sa mise en

œuvre à grande échelle reste complexe sur les plans technique et économique.

Faute de phéromone d'agrégation identifiée, une autre approche a été testée pour étudier le comportement grégaire du criocère. Des cages contenant des individus vivants ont été installées en parcelle pour utiliser le ravageur lui-même comme leurre pour attirer et capturer d'autres adultes.

Des criocères pour leurrer leurs congénères

Les résultats sont encourageants : Une forte majorité des criocères ont été capturés autour des cages contenant des criocères, confirmant l'effet attractif. Toutefois, la couleur des cages pourrait aussi avoir joué un rôle. Cette piste ouvre la voie

à des dispositifs de piégeage, combinant attractifs visuels et présence de criocères vivants utilisés comme leurre.

Et demain ?

Les efforts se concentrent sur le développement de pièges, le criblage de nouveaux produits et une meilleure compréhension du ravageur. Ces travaux visent à bâtir une stratégie intégrée, combinant plusieurs leviers pour maîtriser les populations de criocères, réduire l'usage des insecticides et sécuriser les aspergeraies.

Maurane Pagniez
Référente Asperge
m.pagniez@invenio-fl.fr.

AVIS DE PRODUCTEUR

Christophe PAILLAUGUE, producteur d'asperges blanches et président de la coopérative COPADAX, Rion des Landes (40)

« Des résistances se développent »

« Ce fléau, qui varie d'une année à l'autre, devient rapidement une problématique majeure. Comme nous, le criocère adore l'asperge et mange l'épiderme, ce qui provoque un dessèchement de la tige, la mortalité des plantes, et perturbe la mise en réserve ainsi que la récolte de l'année suivante. Les solutions sont de plus en plus limitées et des résistances se développent. Bien qu'on puisse encore recourir au SUCCESS sous dérogation, il y a

un risque de ne plus l'avoir et des possibles résistances peuvent apparaître. Si on ne règle pas le problème, nous risquons de rencontrer de grandes difficultés. Autrefois limité à la Nouvelle-Aquitaine, le criocère se retrouve désormais un peu partout en France. Bien qu'il existe d'autres défis, cette problématique reste la plus urgente.»



ADPN ASPERGES DE FRANCE

Invenio recherche des partenaires pour travailler les solutions techniques liées au criocère de l'asperge, y compris des équipes scientifiques, n'hésitez pas à vous manifester auprès de Maurane Pagniez !

Un chapitre de l'histoire Invenio-INRAE se conclut !

FRAISE

Mi-2025 marquera le départ à la retraite de Béatrice Denoyes, animatrice de l'équipe de recherche sur la génétique de la fraise de l'INRAE depuis plus de 30 ans. L'occasion pour nous de faire un point d'étape.

Difficile de résumer en quelques lignes les années de travail et les multiples résultats, avancées et explorations qui ont constitué la collaboration au long cours entre INRAE (ex INRA) et la création variétale Fraise du C.I.R.E.F./Ciref puis Invenio aujourd'hui. De nombreuses personnes ont participé à cette aventure des deux côtés, mais une des constantes a été Béatrice Denoyes qui a su accompagner plusieurs de nos sélectionneurs et expérimentateurs au fil des années et tout au long de sa carrière de chercheuse. Cette collaboration est un exemple de partenariat entre le monde de la production et celui de la recherche qui se sont nourris mutuellement, le premier pour donner du sens à la science et le second pour accueillir les innovations qui répondront aux défis, ceux d'aujourd'hui mais surtout ceux de demain avec un rythme qui s'accélère.

De la physiologie à la génomique :
de multiples sujets explorés

Les sujets travaillés ont été très larges, balayant à la fois des travaux sur les mala-



Avec Béatrice, les plants de fraisier prennent la pose !

adies comme à travers l'étude de l'interaction hôte-pathogène, le développement d'outils pour évaluer les résistances (*Colletotrichum spp.*, *Verticillium dahliae*, *Phytophthora cactorum*) ; ces techniques ont notamment été utilisées par le Ciref (puis Invenio pour *P. cactorum*) ; ou les travaux sur les mécanismes de résistance à l'oïdium avec aujourd'hui la mise en place de la sélection génomique sur ce sujet. Mais aussi des travaux sur la physiologie notamment sur la balance entre la remontée florale et le stolonnage avec l'identification de profils de remontée en fonction des variétés, l'étude fine de l'architecture des plants qui a montré que la dynamique du rendement est dépendante du rang de mise en place des fleurs ainsi que l'étude sur de longues années de l'influence des conditions environnementales sur l'induction florale. Et des travaux en génétique, les plus poussés qui ont permis de développer des marqueurs applicables en sélection assisté par

marqueur (SAm), de décrire finement la structure génétique des variétés d'intérêt pour nos producteurs et d'identifier dans ces ressources des gènes ou des zones des génomes portant des caractères d'intérêt qui sont introduites dans les nouvelles sélections.

Une synergie, voire une symbiose
entre l'INRAE et Invenio

La suite de l'histoire continue à s'écrire, l'équipe INRAE "fraise" s'est étoffée avec plusieurs chercheurs aux compétences multiples (génomique, qualité du fruit ...) grâce notamment au soutien de la profession fraise auprès d'INRAE. A sa tête, Amélia Gaston travaille déjà depuis plus de 15 ans sur la fraise. De notre côté, le choix a été fait de renforcer l'équipe d'innovation variétale. L'implémentation des nouveaux outils d'aide à la sélection est un défi pour les années à venir. En effet, l'avancée des technologies (IA, modèles de prédiction...) promet un tournant dans le rythme de l'innovation mais nécessite aussi une spécialisation des compétences. qui seront peut-être travaillées dans le cadre d'un laboratoire commun entre les deux structures, réponse dans quelques semaines Notre collaboration a donc encore de beaux jours devant elle, et nous avons hâte d'explorer ensemble toute les pistes !

Aurélien Petit et Justine Perrotte
Pôle Innovation variétale
a.petit@invenio-fl.fr et j.perrotte@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT



Béatrice DENOYES, ingénieure de recherche, INRAE de Bordeaux (33)

« Si je devais recommencer... »

« Si je devais commencer ma carrière aujourd'hui, ce serait très excitant, il y a tellement de sujets à explorer ! Je pense par exemple à quelle est l'architecture idéale d'un plant en fonction des besoins du producteur, et le rôle des conditions d'élevage et de culture ? Le nombre idéal de fruits par inflorescence primaire, secondaire, etc... Ou sur la remontée florale de nombreuses questions s'ouvrent : Quelles sont les limites d'expression phénotypique de la remontée florale, Quels sont les autres gènes qui modulent l'intensité de la remontée florale en plus du gène majeur ? »

Pulvérisation : gardez le bio-contrôle !

MACHINISME

Dans la recherche d'alternatives aux produits phytopharmaceutiques, la réponse n'est pas que "produit", elle est aussi "outils". De la protection de l'utilisateur à l'optimisation de leur efficacité le matériel est fondamental dans la performance de traitement.

Invenio a conduit des travaux visant principalement à réduire les risques d'exposition des applicateurs aux produits phytopharmaceutiques, notamment ceux classés CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques), mais également à optimiser l'efficacité des traitements. Deux stratégies ont été explorées : l'évitement de l'exposition et la substitution des produits.

Concernant l'évitement, l'objectif était d'évaluer la qualité de pulvérisation d'équipements ne nécessitant pas la présence directe d'un applicateur. Deux dispositifs ont été testés : un système de nébulisation automatisée et un prototype d'automate de traitement développé à partir d'un ancien chariot de traitement permettant de séparer physiquement l'applicateur de l'application. Cet outil, développé par l'équipe machinisme a démontré la faisabilité de la réalisation d'automates accessibles pour tous les producteurs. Un protocole basé sur l'utilisation de fluorescéine a permis d'évaluer la qualité de la pulvérisation et



INVENIO

Comparaison grâce à la fluorescéine de la pulvérisation par nébulisation (à gauche) et par automate de traitement (à droite)

de confirmer l'absence d'exposition directe de l'opérateur, limitée à la phase de préparation de la bouillie et à la manipulation des équipements.

La seconde approche s'est focalisée sur l'impact des conditions de traitement et des équipements sur la viabilité des agents de biocontrôle vivants (champignons, bactéries, nématodes, levures) : comment optimiser l'efficacité des biocontrôles avec les outils existants ? Un lien direct a été établi entre l'efficacité de ces agents et leur viabilité post-application. Les propriétés physico-chimiques de la bouillie influencent significativement la survie des organismes. Par exemple, une température trop basse ou un pH acide réduit la viabilité des levures et des nématodes.

Le type d'équipement joue également un rôle déterminant. L'atomiseur ne semble

pas altérer la viabilité des bactéries ou des nématodes, mais il induit des pertes significatives pour d'autres organismes. De même, l'utilisation de rampes de traitement équipées de buses trop fines ou fonctionnant sous des pressions élevées a un impact délétère sur les agents de biocontrôle.

Les résultats obtenus démontrent qu'il est possible de concilier efficacité agronomique et protection des applicateurs par l'intégration d'innovations techniques, une adaptation fine des réglages de pulvérisation, le choix d'équipements appropriés et la formation des utilisateurs. Ces premiers résultats, issus de leviers accessibles et opérationnels, doivent désormais être approfondis pour guider le choix optimal de l'outil, des paramètres de pulvérisation et de la préparation des bouillies, en fonction de chaque situation de traitement.

Franck Cogneau
Réfèrent Machinisme
f.cogneau@invenio-fl.fr

Les résultats présentés dans cet article sont issus du projet Biomeca-contrôle réalisé avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité dans le cadre du plan Ecophyto

Les travaux réalisés ont fait l'objet d'une vidéo de synthèse rappelant les éléments clés du projet que vous pouvez retrouver à l'adresse <https://youtu.be/tu4dUw69wv8>



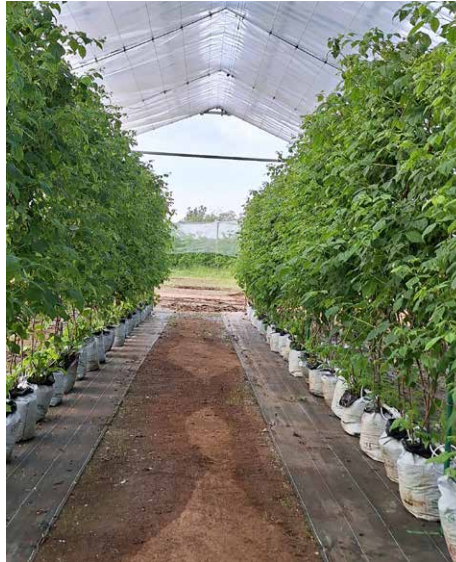
Un nouvel outil d'optimisation de l'agrivoltaïsme voit le jour à Ste-Livrade

AGRIVOLTAÏSME

Fort des résultats encourageants obtenus sur le pilote expérimental mis en place à Ste Livrade en 2022, Insolight, JPee et Invenio unissent leurs compétences pour identifier les meilleures synergies entre technologies agrivoltaïques, espèces cultivées et itinéraires techniques.

L'agrivoltaïsme répond à une double problématique : d'une part, le changement climatique qui perturbe la régularité et la qualité des récoltes et auquel il est nécessaire de s'adapter en assurant la protection des cultures via par exemple des dispositifs physiques de type agrivoltaïque et d'autre part, la production d'électricité qui peut, en fonction des dispositifs, apporter un complément de revenus au producteur. Une étude publiée récemment dans la revue Nature estime que si 1 % de la surface utilisée pour l'agriculture était combinée à la production photovoltaïque, la totalité de la demande mondiale en électricité serait couverte.

Sur notre site expérimental à Sainte-Livrade sur Lot, plusieurs abris de protection des cultures sont testés, allant des tunnels froids, pratiques et éprouvés, à des serres semi-fermées plus sophistiquées, dans le but d'évaluer leur efficacité face à la multiplication des aléas climatiques extrêmes. Pour répondre à ces enjeux, une ombrière agrivoltaïque innovante a été installée sur le site d'Invenio de Sainte-Livrade durant l'hiver 2024-2025. Issue des enseignements d'un premier prototype de 100 m² développé en partenariat avec Amarenco, Insolight et Invenio, cette nouvelle génération d'ombrière repose sur la technologie « Insolagrín ». Elle couvre une surface de 2 200 m² et sera la première installation



INVENIO

Invenio assure les suivis agronomiques réalisés sous panneaux photovoltaïques pour étudier la qualité, le rendement et le développement physiologique optimum de la plante

de ce type en France. Ce système unique permet d'ajuster dynamiquement l'orientation de la lumière entre les cultures et les panneaux solaires, recherchant ainsi en continu l'équilibre optimal entre production agricole et production énergétique.

Dans ce projet construit par Insolight, l'entreprise JPee est en charge de la gestion et de la valorisation de l'énergie photovoltaïque produite, tandis qu'Invenio se concentre sur l'optimisation de la production agricole, en expérimentant de nouveaux itinéraires techniques de production spécifiquement adaptés à cette technologie agrivoltaïque.

En 2025, deux cultures sont testées : des framboisiers dont la production est destinée à la transformation et des fraisières cultivés hors sol. Au-delà de la rentabilité économique, ces essais viseront à évaluer les impacts de la production sous pan-

neaux photovoltaïques sur la consommation d'intrants (eau, fertilisants) ainsi que sur le climat sous abri et la pression sanitaire, en les comparant à une culture témoin sous tunnel plastique classique. L'outil permettra de tester dans les années à venir d'autres cultures et d'autres innovations y compris issues du machinisme agricole.

Nous présenterons l'outil et les premiers résultats en 2026 lors d'une nouvelle édition de la journée des abris agricoles innovants à Sainte-Livrade-sur-Lot.

Alexandre Bordes
Responsable du site
de Ste Livrade sur Lot (47)
a.bordes@invenio-fl.fr

Ces travaux d'expérimentation sont effectués dans le cadre du projet DYNABERRIES (programme Eureka), mené en collaboration avec Insolight et JP Energie Environnement et soutenus par BPI France et l'Union Européenne.

bpifrance



"Jamais trop" : produire pour être mangé !

INTERFEL

Manger cinq fruits et légumes par jour : ce conseil de santé publique est devenu un slogan familier. Y parvenir avec des fruits et légumes français offrirait de belles opportunités de marché pour nos producteurs.

L'assemblée générale du comité régional d'Interfel Nouvelle-Aquitaine s'est posé la question des leviers à actionner pour encourager la consommation de fruits et légumes frais. Malgré une sensibilisation constante, la consommation de fruits et légumes frais reste en deçà des recommandations : seuls 10% des enfants et 32 % des adultes atteignent le niveau de consommation recommandé. Un paradoxe d'autant plus marquant que la France, et en particulier la région Nouvelle-Aquitaine, est riche d'une production agricole variée et abondante. Alors pourquoi les fruits et légumes peinent-ils à trouver leur place dans l'assiette des Français ?

Le budget des ménages est souvent pointé comme le principal frein à l'achat de fruits et légumes. En regardant sur un temps long, le budget alimentaire est passé en 60 ans de 24% à 14% et sur ce même pas de temps celui des légumes frais de 16% du



Réuni en Assemblée Générale, le Comité régional d'Interfel de Nouvelle-Aquitaine a fait un point sur ses 5 premières années d'activité

budget alimentaire à 11%. Au-delà du prix, il y a une notion de priorisation d'achat. Les consommateurs attendent de la praticité, du goût, de la diversité et de la confiance dans la qualité. La filière des fruits et légumes doit redoubler d'efforts pour proposer des produits adaptés au quotidien : faciles à préparer, disponibles en formats variés, et porteurs de valeurs positives comme la santé ou l'écoresponsabilité.

Alors quelles sont les pistes pour faire évoluer les comportements ? En travaillant sur les leviers du goût, du plaisir et du geste culinaire, c'est près d'un demi-million de tonnes de fruits et légumes frais qui pourraient être consommés en plus.

Une exposition répétée et ludique des enfants aux fruits et légumes

Une action dès le plus jeune âge via l'éducation sensorielle, les ateliers pratiques de cuisine ou de jardinage, l'implication des parents : tous ces leviers permettent de créer un lien concret entre le produit et le consommateur. Une exposition répétée et ludique des enfants aux fruits et légumes associant savoirs et sens est un gage d'apprentissage. Les professionnels peuvent également participer à cette éducation et cet accès facilité en ouvrant leurs portes, comme avec l'opération « Vergers Ouverts » qui permet aux producteurs ouvrir leurs vergers ponctuellement au public et faire découvrir leur production, ou en proposant des préparations prêtes à cuisiner à base de fruits et légumes.

Goût, texture, aspect, praticité : l'expérimentation et la création variétale ont aussi leurs rôles à jouer tant pour reconnecter tous les citoyens à leur alimentation locale que pour accompagner la valorisation de la filière fruits et légumes.

AVIS D'EXPERT



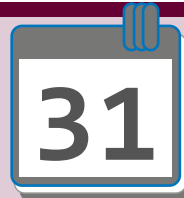
Céline Genty, Déléguée régionale Interfel Nouvelle-Aquitaine (33)

«Jamais trop de sensibilisation pour faire consommer plus de fruits et légumes frais !»

«Quelle que soit la cible (enfants, adultes), nous constatons que la sensibilisation à l'importance de consommer suffisamment de fruits et légumes au quotidien est d'autant plus efficace quand elle est multidimensionnelle (théorique, pratique, exposition répétée) et déployée dans des lieux diversifiés (écoles, événements tels que les festivals, entreprises...). Le réseau des diététiciens d'Interfel intervient, notamment dans les entreprises qui souhaitent sensibiliser leurs salariés : cela peut se faire dans le restaurant d'entreprise mais également dans le cadre d'ateliers culinaires en lien avec les actions de santé et sécurité au travail déployées par l'entreprise.»

Sébastien Cavaignac
Directeur
s.cavaignac@invenio-fl.fr

L'agenda d'Invenio



10 juin 2025

Journée d'Echanges Techniques et de Transfert (JETT) arboriculture sur le gel printanier sur le site Invenio de Douville (24) de 9h à 12h.

17 juin 2025

Assemblée générale d'Invenio en Corrèze Focus sur pomme et framboise
Rendez-vous à Objat (19).



26 juin 2025

Journée d'Echanges Techniques et de Transfert (JETT) cultures sous abris : fraise, aubergine, poivron - site Invenio de Sainte-Livrade-sur-Lot

2 juillet 2025

Rallye Aubergine poivron en Lot-et-Garonne (réservé aux adhérents du pôle aubergine et poivron)

2 juillet 2025

Tour de plaine carotte d'été (Landes/Gironde), (réservé aux adhérents du pôle carotte)

mi-août 2025

Portes ouvertes Chataigne (visite vergers) à Douville (ouverte aux adhérents chataigne et aux adhérents du collège 3)

3 septembre 2025

Portes ouvertes Aubergine et poivron à Sainte-Livrade-sur-Lot (47) : ouverte aux adhérents du pôle aubergine poivron et aux adhérents du collège 3.

2 octobre 2025

Perifel à Douville (24) de 09h à 17h : une journée d'échanges techniques ouverte à tous les producteurs, techniciens et agro-fournisseurs

7-10 octobre 2025

Asperge et fruits rouges : International Asparagus Day and international Berries Days à Bordeaux (Cestas)- visite du site de Douville (24) le 10 octobre.

16 octobre 2025

Journée d'Echanges Techniques et de Transfert (JETT) en légumes de plein champ : carotte et asperge à Ychoux (40) de 14h à 17h.

5 novembre 2025

Carotte : tour de plaine d'automne (Landes/Gironde)

13 novembre 2025

Conseil d'administration d'Invenio

14 novembre 2025

Journée Bilan et Perspectives d'Invenio : un temps de restitution de nos résultats et de projection dans le futur de nos travaux.

3 décembre 2025

Journée d'Echanges Techniques et de Transfert (JETT) régionale : Leviers d'action pour une gestion raisonnée des bio agresseurs (lieu à préciser)

Rendez - vous à Perifel jeudi 2 octobre 2025 !



Contact exposants : m.lemoing@invenio-fl.fr

Prochain INVENIO Infos : novembre 2025

La diffusion des résultats expérimentaux 2025 est cofinancée par l'Union européenne dans le cadre du FEADER et par la Région Nouvelle-Aquitaine

Invenio bénéficie du soutien financier de :

