

Eclaircissage Des outils qui aident à y voir plus clair !

CHATAIGNE



Les souches hypovirulentes du chancre veulent leur AMM...

FRAISE



Tourbe out Bois in le pari innovant des substrats en fraise hors sol

MACHINISME



Moins de bras plus de moteurs en protection des cultures

Edito

«Une évolution verte bien plus qu'une révolution»



Cet éditorial s'écrit dans la continuité de deux temps forts de la vie d'Invenio : Périfel et la Journée Bilan & Perspectives. Deux événements qui, chacun à leur manière, illustrent la singularité de notre

démarche de R&D : une recherche qui part du terrain, revient au terrain, et se construit avec vous, producteurs.

L'expérimentation menée par et pour les producteurs permet à Invenio d'aller bien au-delà des essais d'efficacité classiques. Grâce à cette approche, nous pouvons explorer et éprouver des solutions réellement innovantes, souvent technologiques, qui ouvrent de nouvelles perspectives pour produire et protéger les cultures de demain. Drones, lasers, détection précoce des maladies par les odeurs... ces outils, qui semblaient futuristes il y a encore quelques années, s'invitent aujourd'hui dans nos vergers et nos champs.

Alors que certains appellent de leurs vœux une « révolution verte », je suis convaincu qu'une évolution verte est déjà à l'œuvre dans nos exploitations. En tant que président d'Invenio depuis plus de 15 ans, j'ai vu nos ingénieurs tester, mesurer, ajuster et parfois adopter des technologies issues de problématiques concrètes du terrain. Vous en trouverez de nombreux exemples au fil de ce numéro.

Au-delà des résultats agronomiques ou économiques, c'est cette démarche patiente et collective qui nous permet d'avancer : de champ en champ, de Périfel en Périfel et d'Invenio Infos en Invenio Infos, en restant fidèles à ce qui fait notre force : l'innovation pragmatique, portée par la réalité des exploitations. Ensemble, nous faisons progresser notre évolution verte.

Je vous souhaite une lecture enrichissante et inspirante de ce numéro.

Vincent Schieber
Président d'Invenio

Invenio Infos / décembre 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

SOMMAIRE

ACTUALITÉS

- INVENIO** Une journée sous les couleurs de l'innovation en protection des plantes p.3
- AUBERGINE** Des échanges constructifs autour d'une fin de culture d'aubergine p.4
- POMME** Un groupe de travail sur les punaises en Limousin p.4
- ARBORICULTURE** Du nouveau sur la gestion de l'enherbement des vergers p.4
- FRAISE** Visite des essais en pépinière fraise p.5
- AGRIVOLTAISME** Framboise et agrivoltaïsme p.5
- CAROTTE** Un été à perdre pieds p.5
- LABO** Carnet vert : naissance de l'ALCIV² p.6
- CHATAIGNE** Les châtaignes sous surveillance ! p.6
- FRUITS ROUGES** Des fiches variétales en framboise! p.6
- FRAISE** Angélique, nouvelle variété de fraise allongée p.7
- ASPERGE** Asparagus Day : le criocère sous les projecteurs p.7
- LES VISAGES D'INVENIO** Sophie Ponson et Coraline Renaudeau p.7

RÉSULTATS TECHNIQUES

- FRAISE** Tourbe out, bois in : le pari innovant des substrats pour fraise hors sol p.8
- CAROTTE** Pour vivre heureux, vivons couverts ! p.9
- POMME PRUNE FRAMBOISE** La punaise diabolique : un ravageur émergent qui nécessite de nouvelles approches p.10
- POMME** Eclaircissage : des outils qui aident à y voir plus clair p.12
- PRUNE** De l'ancien et du nouveau en prune p.13
- CHATAIGNE** Les souches hypovirulentes du chancre veulent leur AMM... p.14
- ASPERGE** Trois ans d'essais pour ne plus faire tâche p.15
- FRAISE** De nouveaux outils pour créer les fraises de demain p.16

NOUVELLES TECHNOLOGIES

- MACHINISME** Moins de bras, plus de moteurs : la protection des cultures en pilotage automatique p.17
- PARTENARIATS** Invenio signe un partenariat avec Ondex p.18

RÉSEAU FILIERE

- RESEAU FILIERE** Créer du lien entre les expérimentateurs du réseau IRFEL p.19

Agenda

p.20

Une journée sous les couleurs de l'innovation en protection des plantes

INVENIO

Invenio a tenu sa « Journée Bilan et perspectives » à l'INRAE de Cestas Gazinet le 14 Novembre dernier sous les couleurs de l'innovation et des nouvelles techniques utilisables en protection des plantes.

Plusieurs innovations, à différents stades de maturité commerciale, ont été présentées. L'automatisation de diverses tâches agricoles qui étaient jusqu'à présent effectuées manuellement ou très difficiles à effectuer peuvent dorénavant aspirer à un développement plus large. Par exemple, une technique d'application mécanisée de glue arboricole a été mise au point par le pôle Machinisme d'Invenio pour accélérer sa pose en verger. Cette glue, utilisable en Agriculture Biologique et commercialisée par la société Armosa, constitue une barrière physique aux pucerons, fourmis et autres insectes non volants qui impactent la santé des arbres (essais réalisés sur pommiers). Le prototype développé par Invenio permet d'appliquer la glue en 4 secondes par arbre, grâce à 2 bras mécanisés. L'équipe a également présenté un drone d'application d'anneaux de confusion sexuelle sur châtaigniers. Mis au point grâce au partenariat entre Invenio et l'entreprise Reflet du Monde, cette automatisation de pose va permettre une utilisation élargie de la confusion sexuelle, technologie naturelle et efficace jusque-là très compliquée à utiliser sur de grands arbres tels que les châtaigniers, noyers... (voir page 17 pour plus de détail).

Les techniques de traitement localisé et confiné sont également en plein développement. Ainsi le pôle Carotte d'Invenio teste le pulvérisateur ARA d'Ecorobotix. Équipé de caméras dotées d'intelligence



Intervention de Sara Pinczon du Sel sur la technique de l'injection en arboriculture lors de la journée Bilan et Perspectives d'Invenio à Cestas

artificielle reconnaissant les adventices (2 mm minimum) et la culture (2 cm), ce dernier permet de paramétrer une pulvérisation ciblée sur une zone de 6 x 6 cm et réduire ainsi les IFT (indicateurs de fréquence de traitements phytosanitaires) et leur impact environnemental. Le dés-herbage laser dont l'efficacité au champ avoisine les 95% est également suivi par l'équipe dans l'objectif d'optimiser son intégration dans les itinéraires techniques de la carotte. En verger, c'est la technique de micro-injection qui est travaillée depuis plusieurs années à Douville : une aiguille est directement insérée dans le tronc pour injecter le produit de traitement, l'arbre ne subit pas de meurtrissure et la migration du produit est assurée par les faisceaux du xylème (sève brute). Reste à adapter les produits de traitement à cette technique et faire évoluer la réglementation pour permettre d'utiliser cette technique encore au stade recherche actuellement.

Enfin, deux techniques au stade 'laboratoire' sont prometteuses et ont suscité un grand intérêt des participants : (1) la technologie SIGS (Spray induced gene silencing) qui s'appuie sur des produits de traitement à base d'ARN permettant non pas de détruire un bioagresseur mais d'éteindre sa pathogénicité, en empêchant la transcription des gènes liés à ce caractère, (2) les phéromones et empreintes

olfactives dégagées par les produits insipides, de leur côté, de nouvelles stratégies de détection et, à terme, d'adaptation des itinéraires de production. Elles vont être testées, grâce au partenariat entre Invenio et l'IPREM (Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux) de Pau, pour détecter précocement la présence de pourritures sur châtaignes.

L'intégralité des résumés et présentations de la journée seront disponibles sur le site internet d'Invenio à partir de Janvier 2026.

Julie Ziessel
Directrice des programmes
j.ziessel@invenio-fl.fr

SAVE THE DATE !
Assemblée générale
INVENIO
le 2 juin 2026
à Sainte-Livrade-sur-Lot

Des échanges constructifs autour d'une fin de culture d'aubergine

A la suite des demandes des producteurs et adhérents, un deuxième rallye a été organisé le mardi 7 octobre au matin par Invenio. Consacré exclusivement à la culture d'aubergine, il a réuni une dizaine de participants autour de la visite de deux exploitations.

Les modes de gestion de l'irrigation, de la récolte et de la conduite des plantes différaient selon les sites, favorisant ainsi des échanges riches et constructifs. Ces discus-

sions ont notamment permis de mettre en évidence plusieurs facteurs influençant le caractère génératif des plantes. Parmi eux, l'enroulement systématique des tiges autour de la corde semble jouer un rôle déterminant, aussi bien en début qu'en fin de saison. Finalement, ce rallye a permis de prendre du recul sur la saison 2025.

Pour plus d'informations,
Maxime Ménard,
Référent aubergine et poivron
m.menard@invenio-fl.fr



Discussions pendant une visite du rallye aubergine

Un groupe de travail sur les punaises en Limousin

Face à la recrudescence des punaises dans les vergers du Limousin, la filière se mobilise pour mieux comprendre la présence et l'impact de ces ravageurs sur la pomme. Un nouveau groupe de travail réunissant les techniciens du Limousin a été mis en place pour suivre les punaises dans différents vergers situés entre en Haute-Vienne, en Corrèze et en Dordogne. La première réunion, le 16 mai dernier, a permis de définir les protocoles de suivi pour la saison 2025. Une nouvelle rencontre est prévue en fin de campagne en janvier 2026 pour dresser un premier bilan et définir les prochaines étapes. Cette initiative s'inscrit dans le cadre du projet « Programme d'Actions Collaboratives interfilières de Transition Ecologique contre les Pentatomidae » (PACTE), financé par le PARSADA.



Piège attractif Diablex® pour le suivi des punaises diaboliques (*Halyomorpha halys*)

Pour plus d'informations,
Franz Vanoosthuysse
Chargé de programme
f.vanoosthuysse@invenio-fl.fr

Du nouveau sur la gestion de l'enherbement des vergers !

Invenio termine le projet Greenfruit (Gestion Raisonnée de L'ENherbement en verger de FRUITiers), en partenariat avec les stations de Creysse, de la SENURA et des chambres d'agriculture 19, 24, 38 et 47. Cofinancés par FranceAgriMer (CASDAR), les essais ont été réalisés en vergers de noyers, châtaigniers et pruniers d'Ente, et les résultats sont transposables sur d'autres espèces. Ils ont mis en évidence des pratiques de gestion de

l'herbe permettant de favoriser la biodiversité fonctionnelle, de réduire les herbicides de synthèse, de limiter le recours aux engrais azotés ou encore de réduire la consommation de carburant. Les résultats seront présentés lors d'une conférence au SIVAL le 14 janvier 2026 à 14 heures et lors de deux webinaires le 12 et le 26 février 2026 (plus d'informations sur le site <https://greenfruit.fr/>).

Pour plus d'informations,
Christine Béasse
Chargée de programme
c.beasse@invenio-fl.fr



Apport de mulch sur un rang de châtaigniers

Visite des essais en pépinière fraise

Lors de la journée PERIFEL qui s'est tenue le 2 octobre dernier à Douville (24), une visite des essais a été réalisée pour les techniciens et producteurs adhérents à l'AOPn Fraises et Framboises de France. Un essai portant sur l'évaluation de produits de biocontrôle vis-à-vis du phytophthora en pépinière de trayplants a été présenté ainsi qu'un essai sur l'élevage de plants issus de stolons de pieds mères occultés. Plusieurs dates de repiquage et périodes d'occultation ont été

testées. L'objectif est de suivre le développement de ces plants en pépinière puis en production sur plusieurs itinéraires pour trouver le meilleur compromis entre précocité et productivité. De prochaines visites seront proposées de décembre 2025 à mars 2026 afin de suivre de près l'évolution de ces plants en culture.

Pour plus d'informations,
Marion Turquet
Pôle Fraise Itinéraires techniques
m.turquet@invenio-fl.fr



Visite de plusieurs essais en pépinière de fraises sur le site expérimental de Douville.

Framboises et agrivoltaïsme

À Sainte-Livrade-sur-Lot, Invenio vient d'achever sa première saison de framboises sous ombrière agrivoltaïque. Dans les conditions de l'essai, les rendements sont inférieurs, comparés à une production sous tunnel classique. Un résultat à relativiser car la plantation sous ombrière a été réalisée tardivement et n'a pas permis d'exprimer pleinement le potentiel du dispositif. L'ombrière réduit de près de 40 % la lumière directe tout en maintenant un climat interne stable, sans modification notable de température ou d'humidité. Le gros point posi-

tif qui ressort de cet essai est le croisement entre agrivoltaïsme et récolte des fruits qui a été entièrement mécanisée dans l'essai. L'expérimentation se poursuivra l'an prochain pour une première année réellement représentative. Cet essai est mené en collaboration avec les entreprises JPee et Insolight dans le cadre du projet DYNABERRIES, projet européen soutenu via Bpifrance.

Pour plus d'informations,
Romain Grizou
Groupe Nouvelles technologies
r.grizou@invenio-fl.fr



Framboisiers sous ombrières photovoltaïques

L'inauguration de la serre photovoltaïque JPee et insolight implantée à Sainte-Livrade-sur-Lot sur le site d'Invenio aura lieu le 2 juin 2026 !

Un été à perdre pieds

Durant la période estivale de 2025, nombreuses ont été les parcelles impactées par les fortes chaleurs, la forte pression des nématodes ou encore la présence de souchet. Sur certaines parcelles, ces problématiques ont entraîné une absence de levée de la carotte ou un développement irrégulier de celle-ci, voire des pertes conséquentes de plantules (jusqu'à 95% de la parcelle impactés). Les surfaces concernées par chaque problématique pour la saison 2025 sont présentées ci-dessous :

- Souchet : 80 hectares détruits ;
- Fortes chaleurs : 121,75 hectares détruits ;
- Nématodes : 144,5 hectares détruits.

Face à cela, la majorité des producteurs ont choisi de ressemer leurs parcelles, ce qui représente un total de 181 hectares sauvés, soit près de la moitié des surfaces détruites.

Détruire les parcelles les plus impactées afin de refaire un semis est une étape coûteuse et chronophage mais nécessaire pour obtenir une production finale acceptable.



Pertes de pieds dues à la chaleur et aux nématodes

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

Carnet vert : naissance de l'association des laboratoires de culture végétale "ALCIV²" !

Cette année, Invenio s'est associé avec sept autres laboratoires de culture in vitro français pour faire naître l'association des laboratoires de culture végétale. Notre mission à travers cette association est de faire connaître et reconnaître la culture in vitro végétale, partager nos savoir-faire, dialoguer avec les institutions, et monter des projets de recherche adaptés à nos réalités. Cette initiative est née d'un besoin commun de visibilité sur nos enjeux, nos techniques qui ne sont ni bien connues, ni bien prises en compte. Nos métiers

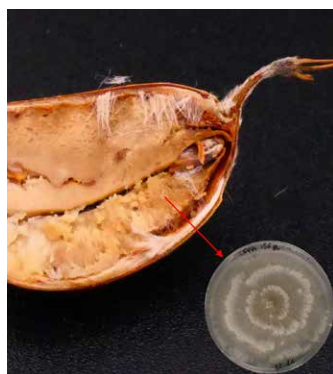
ont besoin de visibilité pour recruter, former, coopérer. A notre sens, la culture in vitro est un outil technologique précieux et puissant pour les filières végétales et pour la compétitivité de vos entreprises. N'hésitez pas à nous contacter pour vos projets de production végétale spécialisée à petite ou grande échelle !

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

Les châtaignes sous surveillance !

La thèse CIFRE débutée en avril dernier sur la pourriture de la châtaigne commence à porter ses fruits !

Les premiers travaux pour comprendre la pourriture des châtaignes ont été lancés et la doctorante a présenté l'avancée de ses recherches lors du comité de suivi de thèse du 13 octobre dernier. Des échantillons de fruits et de fleurs provenant d'Ardèche et de Dordogne ont été analysés, permettant d'identifier plusieurs champignons potentiellement responsables de la pourriture. Les souches identifiées devront être confirmées comme présentes dans les fruits de la récolte 2025. Elles seront ensuite testées pour savoir si elles sont impliquées ou non dans le développement de la maladie. Ces résultats seront essentiels pour concevoir, à terme, un outil de détection moléculaire capable d'identifier rapidement les



Isolement de champignon à partir d'une châtaigne pourrie

agents responsables et d'améliorer la protection des vergers.

Pour plus d'informations,
Luana Leymarie
Pôle Châtaigne
l.leymarie@invenio-fl.fr



Association des Laboratoires de Culture In Vitro Végétale
Invenio rejoint l'Association ALCIV² regroupant 7 laboratoires in vitro

Des fiches variétales en framboise!

Au cours des 10 années d'existence du pôle framboise, de nombreuses observations variétales ont été réalisées : ces résultats ont été publiés régulièrement, en intégrant les différentes années d'observation, sous forme de comptes-rendus et de présentations orales. Pour répondre à la demande de nos producteurs adhérents, une fiche technique sur la variété Majestic a été complétée et

mise à jour. Elle est disponible sur le site internet d'invenio (www.invenio-fl.fr) et a été distribuée lors de la matinée portes Ouvertes du 28 octobre 2025 sur le site de Douville.

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



Une fiche sur la variété Majestic a été publiée récemment !

Angélique, nouvelle variété de fraise allongée

Issue du programme de création variétale d'Invenio, la variété Angélique arrivera sur le marché de la fraise dès 2026. Vigoureuse et facile à produire, elle s'adapte à toutes les conditions de culture, qu'elles soient précoces, tardives, froides ou chauffées. Elle présente notamment l'intérêt de bien remonter en conduite précoce. Sa bonne tolérance à l'oïdium en fait une excellente alternative à Gariguette. Ses fruits séduisent par leur forme allongée, leur épiderme rouge éclatant et leur régularité. Si son arôme diffère de celui de la Gariguette, sa saveur est plaisante avec un °Brix moyen supérieur à 8. Appréciée pour



La variété Angélique, nouvelle variété d'Invenio

sa simplicité d'entretien et son potentiel de rendement supérieur à la référence, Angélique saura trouver sa place chez les producteurs !

Pour plus d'informations,
Elora Pujol
Pôle Innovation variétale fraise
e.pujol@invenio-fi.fr

Asparagus Days : le criocère sous les projecteurs !

Les 8 et 9 octobre derniers se tenaient les International Asparagus and Berries Days en Gironde (Le Barp), rassemblant des professionnels de l'asperge, de la fraise et des petits fruits venus du monde entier. Invenio y participait en tant qu'acteur majeur de ces filières en Nouvelle-Aquitaine, en valorisant les actions menées au sein de ses pôles concernés. L'événement a permis de présenter les nombreux travaux réalisés sur le criocère de l'asperge, principal ravageur de la culture, notamment dans le Sud-Ouest. Ces recherches permettent de mieux comprendre l'insecte et d'évaluer différentes stratégies de lutte pour développer des solutions alternatives, comme l'utilisation de biocontrôles ou de pièges. Les échanges ont été fructueux et des pistes intéres-



Invenio et le CTIFL ont partagé un stand au salon « International Asparagus and Berries Days »

santes sur la problématique ont été évoquées. Elles ont notamment fait l'objet d'un dépôt de projet au PARSADA. En attendant, Invenio concentre ses efforts et continue d'investir sur le sujet.

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

Les visages d'Invenio

Sophie Ponson

Productrice de petits fruits à Juillac (19), vice-présidente d'Invenio.



Sophie connaît bien le monde de la recherche et de l'expérimentation des fruits et légumes. Diplômée de l'ENITA de Clermont et d'un DESS Amélioration Végétale, elle rejoint le Cirf (création variétale

fraise) pour un stage puis un poste de sélectionneur de 2002 à 2005 avant de faire un passage en expérimentation poireau au Sileban en Normandie. Passionnée par les fruits rouges, elle s'investit pendant 12 ans en Espagne et au Maroc dans l'entreprise Royal, tant dans la production que dans la création variétale de framboises et de myrtilles. « J'ai, à cette époque, rencontré Gérard Boisseras, producteur de petits fruits en Corrèze avec sa femme Pascale, avec qui mon compagnon Martin Bouvier et moi-même nous sommes associés en 2018 ». Ils intègrent aujourd'hui un nouvel associé, Jacques Kouadio, expert en petits fruits. Impliquée au conseil d'administration d'Invenio et dans le pôle Petits Fruits, pour Sophie, « la recherche est une des clés du succès d'une entreprise et c'est collectivement que nous avancerons pour améliorer nos connaissances sur le végétal et adapterons nos itinéraires de culture au monde de demain ! »

Coraline Renaudeau

Chargée de programme en arboriculture à Invenio Douville (24)



Après des études de Master en écotoxicologie et en échophysiologie orientées sur la recherche et des expériences diversifiées, Coraline décide de compléter sa formation sur l'agronomie

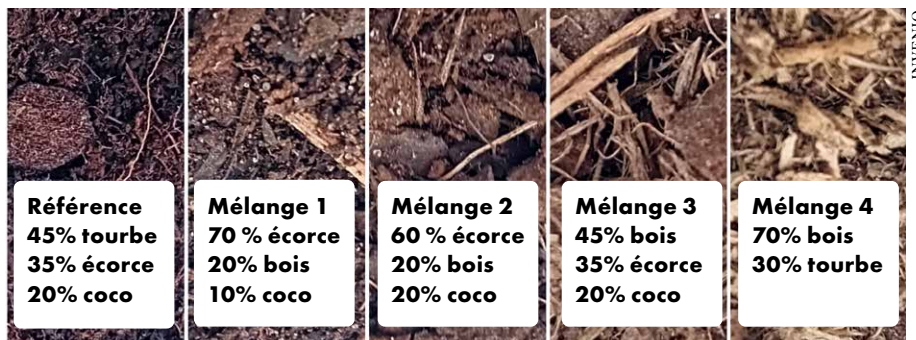
et l'agriculture. "J'ai eu à ce moment-là l'opportunité de faire un stage à Invenio sur la châtaigne puis d'intégrer le CTIFL avant de rejoindre l'équipe arboriculture d'Invenio en 2024. Au sein d'Invenio, j'apprécie d'être dans une équipe spécialisée, tout en travaillant sur des espèces et thématiques différentes. J'évolue aujourd'hui en châtaigne et en framboise sur l'élaboration des protocoles, le suivi des essais, l'analyse des données et la restitution de résultats. La transversalité de ma mission au sein d'un réseau national de stations d'expérimentation, le travail fait avec les producteurs dans la remontée de leurs besoins confirment mon choix professionnel de m'être dirigée vers la recherche appliquée et donne encore plus de sens à mon métier ».

RÉSULTATS TECHNIQUES

Tourbe out, bois in : le pari innovant des substrats pour fraise hors sol

FRAISE

Face aux tensions sur l'approvisionnement en tourbe et en fibre coco, Invenio teste des substrats à base de bois pour garantir durabilité et performance en fraise hors sol.



Composition des substrats testés sur culture de fraise en 2025 pour le projet REDO

Aujourd'hui, la filière fraise hors sol utilise majoritairement des substrats composés de tourbe et de fibre de coco. Ces matières présentent des caractéristiques techniques performantes. Cependant, la tourbe n'est pas une ressource renouvelable à l'échelle humaine et son extraction entraîne de nombreux impacts environnementaux négatifs. De plus, l'année 2025 a été marquée par des conditions climatiques défavorables à l'extraction de la tourbe, réduisant fortement la disponibilité de cette ressource en Europe du Nord. Parallèlement, la demande mondiale en fibre de coco poursuit sa hausse, notamment sous l'effet du développement des cultures hors sol en Asie. Cette tension sur les approvisionnements s'ajoute aux caractéristiques peu éco-efficientes de ces matières et entraîne une augmentation significative des coûts. Dans certains cas, des pénuries ponctuelles peuvent se produire.

Dans ce contexte, Invenio conduit depuis deux ans des essais d'évaluation de substrats, majoritairement composés de bois, sur culture de fraise hors sol dans le cadre du projet REDO (voir encadré).

Des résultats satisfaisants avec les substrats testés

Les résultats obtenus à ce jour sont satisfaisants. Les essais montrent que, sans modification des pratiques d'irrigation, il est possible de produire des fraises de qualité sans impact significatif sur le rendement, avec des substrats sans tourbe et contenant moins de 20 % de fibres de coco. En revanche, lorsque l'objectif est de diminuer les apports en eau, la présence d'une fraction de tourbe reste bénéfique : la plus faible proportion testée, fixée à 30 %, a permis de maintenir un équilibre satisfaisant entre réduction d'eau et productivité. En 2026, Invenio ira plus loin dans l'optimisation des conduites d'irrigation. Des outils de pilotage, tels que les sondes ca-

pacitives et balances, seront utilisés pour ajuster finement les apports en fonction des caractéristiques physiques de chaque substrat. Les mélanges retenus pour cette ultime phase sont : un substrat sans tourbe contenant 45 % de bois, pour la Gariquette, et un substrat avec 30 % de tourbe et 70 % de bois pour la variété remontante. Ces substrats feront également l'objet d'un suivi après réutilisation, afin d'évaluer leur comportement et leur durabilité sur une 2ème année de culture.

Cloé Graillot

Pôle Fraise itinéraires techniques
c.graillot@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Mathilde Gay, conseillère technique chez SAVEOL (29)

« Les essais nous préparent aux changements de demain »

" Nous avons récemment reçu plusieurs alertes de fournisseurs de substrat pour des délais de livraison incertains ou des changements de composition sur des références historiques. On a besoin de sécuriser les approvisionnements en utilisant des matériaux plus locaux. Ces

essais nous préparent aux changements de demain et c'est plus facile d'aller vers de nouveaux mélanges quand ils ont déjà été testés et qu'on a les moyens de s'adapter".



Le projet REDO, cofinancé par le CASDAR, est né d'une très forte attente des producteurs français de fraises et de tomates et vise à produire des produits de qualité tout en réduisant la consommation en eau de ces cultures. Plusieurs leviers sont mobilisés dans ce sens : (1) outils de pilotage de l'irrigation, (2) substrats plus économes en eau, durables et locaux et (3) applications de produits de type biostimulant permettant de préparer la plante au stress hydrique. Invenio travaille avec ses partenaires pour mener à bien le projet : l'unité de recherche EPHor (Environnement Physique de la plante Horticole) de l'Institut Agro, la station d'expérimentation du CATE et les coopératives CADRALBRET, VALPRIM du groupe Rougeline et la Coopérative des Maraîchers de l'Ouest du groupe Saveol. Le projet est cofinancé par les producteurs et par FranceAgriMer (CASDAR).

Pour vivre heureux, vivons couverts !

CAROTTE

Face à la recrudescence des dégâts liés aux nématodes dans les cultures de carottes du sud-ouest, un essai a été conduit en 2024, dans le cadre du projet PAUPFL, afin d'évaluer l'efficacité de différents couverts nématicides.

Quatre couverts végétaux ont été testés avant l'implantation des carottes : un sorgho biofumigant (Jumbo Star), un mélange de sorghos biofumigants et de crotalaire (CS Fumigator : Jumbo Star, Tiebreak, Crotale), un millet perlé (ADR) et une légumineuse (vesce). Au bout de deux mois, les couverts ont été broyés et enfouis, suivis d'une période de biofumigation de trois semaines. Les carottes (variété Soprano) ont ensuite été semées.

Les analyses nématologiques (réalisées à l'implantation des couverts puis au semis et à la récolte des carottes) montrent que certains couverts ont fortement réduit le nombre de nématodes. Le sorgho Jumbo Star et le mélange CS Fumigator sont les plus efficaces, avec de fortes réductions des populations des *Meloidogyne* sp. (respectivement -100% et -92%) et des *Pratylenchus* sp. (respectivement -94% et -86%). Le



INVENIO

Levée homogène des couverts nématicides de l'essai PAUPFL 2025

millet ADR a aussi permis de diminuer la concentration en nématodes *Meloidogyne* sp. (-80%), tandis que la vesce a réduit principalement les populations de nématodes *Pratylenchus* sp. (-84%).

Toutefois, la baisse des populations de nématodes n'entraîne pas toujours une hausse du rendement commercialisable. En effet, la modalité Jumbo Star a enregistré le rendement commercialisable le plus faible ; environ 31 t/ha, contre 82,7 t/ha

pour la modalité CS Fumigator et 76,4 t/ha pour le témoin sans couvert.

Les résultats confirment que certains couverts, notamment les sorghos, s'avèrent efficaces pour réduire les populations de nématodes, cependant, le lien entre la pression nématodes, les dégâts observés sur les racines et le rendement final n'est pas toujours visible. Malgré cela, les couverts nématicides sont une piste prometteuse pour limiter la pression parasitaire. Le choix de l'espèce, la gestion des adventices (pouvant être hôtes et multiplicatrices) et la durée de biofumigation sont des leviers clés pour optimiser leur efficacité.

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

AVIS D'EXPERT

MAUD LABOUAL



Maud Laboual, chef de culture, GIE de L'Ombrière (33)

«Une piste intéressante qui mérite d'être approfondie»

«Certains couverts ont tendance à réduire les populations de nématodes. Malheureusement, il est difficile de relier le nombre de nématodes et l'intensité des dégâts : une forte population n'entraîne pas forcément plus de dégâts qu'une faible population et inversement. Néanmoins, ce levier est une piste très intéressante et qui nécessite d'être approfondie

pour comprendre pourquoi ça fonctionne ou non. Plusieurs questions restent en suspens : Y a-t-il un effet variétal ? Quel est le temps de présence du couvert par rapport à l'efficacité recherchée ? Quel est le moyen de destruction à privilégier ? Est-ce que le couvert joue un rôle piège ou assainissant ?»

PAUPFL : Plan Alternatives d'Urgence
Phytoprotecteur Fruits et Légumes
financé par le ministère de l'Agriculture,
de l'Agro-alimentaire et de la
Souveraineté alimentaire et coordonné
par le CTIFL

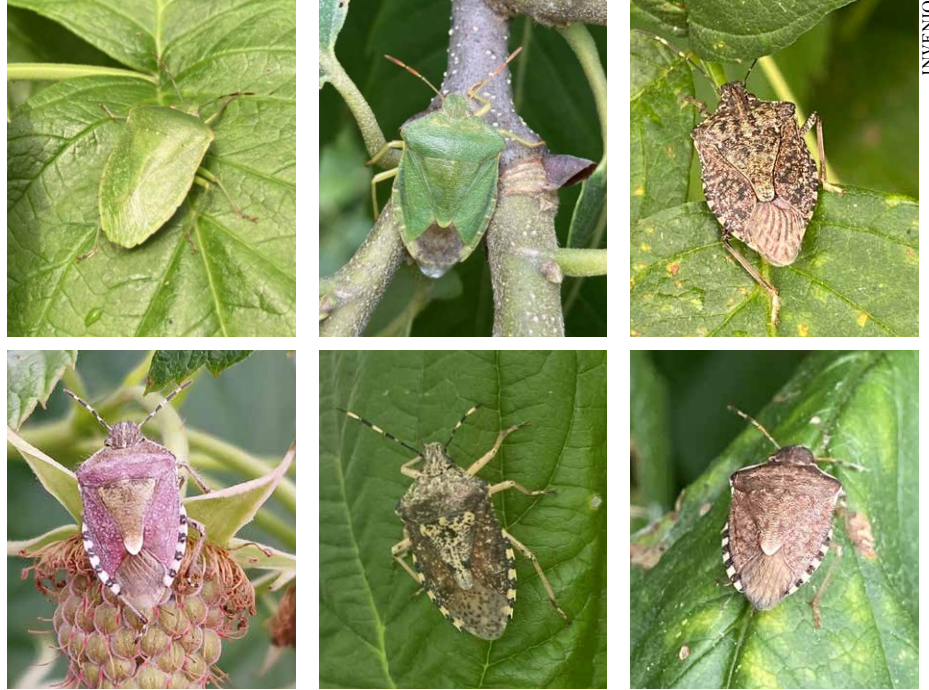
La punaise diabolique : un ravageur émergent qui nécessite de nouvelles approches

AUBERGINE

FRAMBOISE

POMME

Un dispositif de suivi combinant piégeage et observations en culture a été déployé pour comprendre la dynamique des populations de punaises Pentatomidae dont la punaise diabolique, actuellement en fort développement. Objectif : créer un outil d'aide à la décision pour les producteurs.



Punaises Pentatomidae de gauche à droite et de haut en bas : *Nezara viridula*, *Palomena prasina*, *Halyomorpha halys*, *Dolycoris baccarum*, *Rhaphigaster nebulosa*, *Peribalus strictus*

Les insectes piqueurs suceurs tels que les punaises Pentatomidae sont très polyphages et provoquent des pertes économiques majeures dans les cultures. Ainsi, 11 filières dont la pérennité peut être remise en cause du fait de ces ravageurs, se sont regroupées pour mutualiser des connaissances, méthodologies et innovations afin d'améliorer la protection des cultures et construire des stratégies de lutte à l'échelle du territoire. Les deux principales stratégies de lutte travaillées sont : (1) la méthode Attract and Kill (attirer les ravageurs sur un espace non destiné à la production agricole puis les détruire), (2) la lutte biologique à l'aide de parasitoïdes oophages : il s'agit d'identifier, multiplier et lâcher des macroorganismes parasitoïdes des ravageurs. Dans ce contexte, Invenio participe au réseau de suivi des punaises destiné à valider un modèle de prédiction de la dynamique spatio-temporelle de ces ravageurs, depuis leur émergence jusqu'à leur hibernation. Grâce à cet outil d'aide à la décision fiable, les producteurs pourront anticiper les périodes à risque et optimiser la gestion intégrée des cultures.

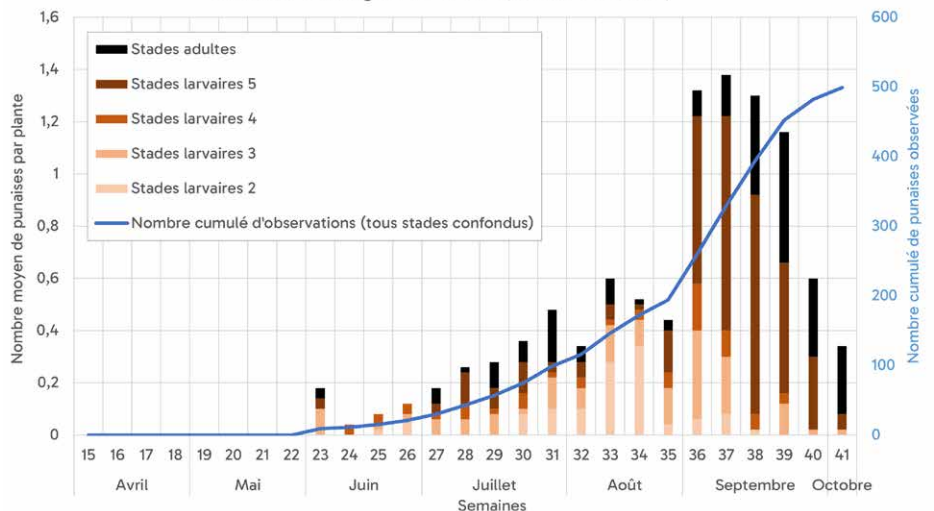
Un dispositif alliant piégeage et observations en culture

Le dispositif a été déployé en 2025 sur les sites expérimentaux d'Invenio à Sainte-Livrade sur le Lot (47), à Douville (24) ainsi que dans un réseau de vergers de pommes du Limousin. Il repose sur deux approches complémentaires :

-Installation de pièges Diablex® équipés de phéromones d'agrégation, en zones dégagées et à distance des cultures.

-Suivi de la dynamique des populations réalisés en culture d'aubergine hors-sol, en tunnels de framboises et dans un verger de pommes.

Évolution de la dynamique de population d' *Halyomorpha halys* en culture d'aubergine hors -sol (Lot-et-Garonne)



Ces suivis hebdomadaires permettent de comptabiliser l'ensemble des stades de développement des punaises (de l'ooïdium à l'adulte) et d'évaluer la diversité des espèces présentes. Ils offrent ainsi une cartographie précise du cycle de ces ravageurs dans le temps et dans l'espace. Des données climatiques sont également collectées pour alimenter le modèle de prédiction.

En parallèle, un travail d'évaluation des dégâts sur apex et boutons d'aubergines est mené afin de corréliser la présence de punaises et symptômes observés. En culture de framboises et de pommes, des manchons d'exclusion sont positionnés pour associer précisément les types de symptômes aux différentes punaises et en particulier à *Halyomorpha halys*, la punaise diabolique. Cet axe vise à terme à faciliter une détection précoce des punaises.

Corréler les dégâts et les types de punaises

Sur l'ensemble des suivis de dynamiques des populations réalisés à ce jour, *Nezara viridula* et *H. halys* s'avèrent dominantes en aubergine et framboise. En verger de pommes, c'est *H. halys* qui prédomine, suivi de *Rhaphigaster nebulosa*. Cette dernière fait partie des espèces que l'on retrouve sporadiquement en aubergine et framboise ainsi que *Palomena prasina*, *Dolycoris baccarum* et *Peribalus strictus*. Ces résultats concordent avec les retours des producteurs et techniciens quant aux punaises Pentatomidae posant problèmes dans les cultures suivies.

Les espèces présentes et leurs dynamiques selon les cultures

Dans les conditions de nos essais, en aubergine, les observations mettent en évidence une dynamique de population marquée par un pic d'abondance en septembre (1,2 à 1,3 individus/plante, semaines 36-37). La population, quasi-absente avant juin, montre une succession de stades larvaires indiquant plusieurs générations chevauchantes. L'accumulation exponentielle des observations (500 individus cumulés fin septembre) et la prédominance des adultes en octobre suggèrent une stratégie de survie hivernale. Ces résultats identifient les mois de juin et juillet comme période critique nécessitant une gestion intégrée.

En framboise et pomme, une succession des différents stades est également observée. Toutefois, à la différence de l'auber-



Framboises et pommes sous manchon d'exclusion



INVENIO

gine, les punaises sont déjà bien présentes dès le mois de juin en framboise, alors qu'en verger de pommes, les effectifs observés restent, pour le moment, limités tout au long de la saison.

Vers une meilleure compréhension pour un futur outil d'aide à la décision

Ces premiers résultats confirment et précisent les observations terrain et fournissent des premiers éléments nouveaux sur la biologie des punaises Pentatomidae en aubergine hors-sol, framboise sous tunnel et pommier. Les suivis, associés aux autres travaux d'études, se poursuivront et se coordonneront jusqu'en 2030, dans l'objectif final de proposer aux producteurs un outil d'aide à la décision opérationnel, permettant d'intervenir au plus juste.

Maxime Ménard
Pôle Aubergine Poivron
m.menard@invenio-fl.fr

Franz Vanoosthuyse
Groupe arboriculture
f.vanoosthuyse@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Rémi Robaldo,
Technicien
à la SCAAFEL (47)



SCAAFEL

« Mieux anticiper les applications »

« Chez nos producteurs d'aubergines, les pertes liées aux punaises Pentatomidae peuvent être importantes si aucune action n'est réalisée, pouvant aller jusqu'à 5 kg/m². Un modèle prédictif de la présence des punaises nous permettrait de mieux anticiper les périodes d'application de nos traitements et les lâchers d'auxiliaires *Trissolcus* sp. Parallèlement, la caractérisation des dégâts va nous permettre de s'assurer que la lutte est adaptée au bon ravageur ».

Le Projet PACTE

- Ces actions sont conduites dans le cadre du projet PACTE (Programme d'Actions Collaboratives Interfilières de Transitions Ecologique contre les Pentatomidae), financé par le PARSADA. Ce projet est porté par l'Association Nationale des Producteurs de Noisette, le projet réunit 11 filières et 14 partenaires agricoles autour d'un objectif commun : améliorer nos connaissances, nos méthodologies et nos stratégies de lutte concernant les punaises Pentatomidae et notamment *H. halys*.
- Débuté en 2024, ce projet se poursuit jusqu'en 2029.



Le PARSADA est financé dans le cadre de la stratégie écophyto



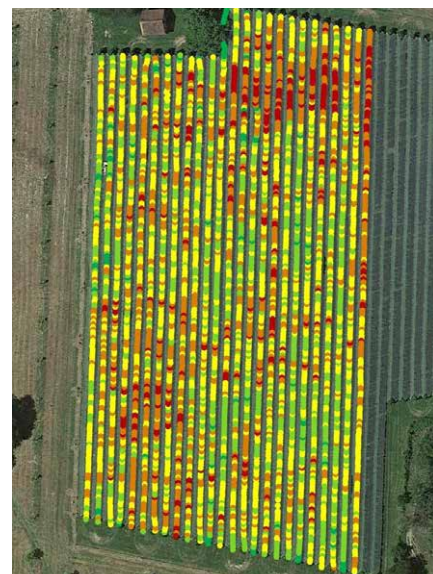
Eclaircissage : des outils qui aident à y voir plus clair

POMME

L'éclaircissage est une étape clé mais délicate en pommier car il doit être adapté à la charge potentielle... Or celle-ci n'est pas homogène sur l'ensemble du verger : des outils de cartographie permettent de visualiser les zones selon leur intensité de floraison et donc d'adapter l'éclaircissage.



Outil C-Clair monté à l'avant du tracteur



Exemple de cartographie d'une parcelle de Golden en 2025

L'éclaircissage permet de réguler la charge en fruits afin d'assurer un calibre homogène, une qualité gustative optimale et une bonne mise à fruit l'année suivante. Trop d'éclaircissage réduit le rendement ; trop peu compromet la taille des fruits et l'équilibre physiologique de l'arbre. Pour aider les arboriculteurs à trouver le juste milieu, de plus en plus d'outils sont développés, à la fois en modélisation pour la prévision des efficacités des solutions chimiques (ex : modèle Rimpro) et en cartographie pour caractériser la charge au verger, adapter et moduler la stratégie d'éclaircissage.

Test du système C-Clair depuis deux ans

À la demande des producteurs, Invenio a testé depuis deux années un de ces systèmes de cartographie : le système C-Clair, sur Golden en Limousin.

Ce système est composé de plusieurs outils :

- un système d'acquisition d'images, permettant de photographier les arbres en floraison tout en géolocalisant précisément la photo.

- une application web qui reçoit les données, génère une cartographie de la floraison (intensité par arbre ou bloc), et permet à l'arboriculteur de visualiser les zones de forte (rouge), moyenne ou faible (vert foncé) floraison. Cette cartographie permet au producteur d'affiner sa stratégie d'éclaircissage en fonction des intensités de floraison. (Cf carto : exemple de cartographie d'une parcelle de Golden en 2025)

- des fichiers de modulation de doses, permettant le traitement différencié des diffé-

rentes zones de la parcelle, en fonction des paramètres rentrés par le producteur.

L'objectif était d'homogénéiser la charge des fruits sur les arbres. Au cours de ces essais, la stratégie éclaircissage a pu être modulée en fonction du niveau de floraison des arbres, permettant d'éclaircir plus fort les arbres fortement chargés et moins fort, voire pas du tout les arbres peu chargés. Les résultats sont encourageants. Il reste néanmoins primordial de bien connaître sa parcelle : l'historique, la vigueur des arbres, les zones décalées en termes de phénologie, etc. L'outil nécessite également un étalonnage à la parcelle pour caractériser les différentes zones cartographiées, la définition des zones d'intensité de floraison étant propre à chaque parcelle.

Cécile Bellevaux
Référente Pomme
c.bellevaux@invenio-fl.fr

AVIS DE PRODUCTEUR

Jean-François Nardot, arboriculteur à Ladignac Le Long (87)

« J'ai testé ! »

« J'ai testé cette année le système de cartographie lors de la floraison. La représentation était plutôt fidèle à la réalité de la parcelle. Il faut compter les fleurs

d'une dizaine d'arbres pour bien paramétrer la cartographie et pour pouvoir l'exploiter pour moduler les applications d'éclaircissants».



De l'ancien et du nouveau en prune

PRUNE

La mise en place d'un nouveau pôle est l'occasion de mettre à plat les connaissances sur cette espèce. Pour la prune, il s'agit de connaissances acquises à Invenio d'une part, mais également de connaissances déjà existantes avec la réalisation d'une bibliographie actualisée.

Le pôle prune a été relancé à Invenio en 2025, et des discussions sur les problématiques que les producteurs de prunes souhaiteraient y voir travailler ont été lancés lors du premier comité de pilotage réalisé le 19 février dernier. On y retrouve l'adaptation au changement climatique (notamment au risque de gel), mais également une réflexion sur les modes de conduite et les porte-greffes, ainsi que la qualité et la santé du sol.

Dans une démarche de recherche, la première étape est de constituer une veille bibliographique sur ce qui a déjà été réalisé sur le sujet, l'objectif n'étant pas de refaire



Le site de Prayssas a permis la mise en place de nombreuses expérimentations sur prune à Invenio

des expérimentations déjà réalisées, mais bien d'aller au-delà, de rechercher de nouvelles idées à valider dans notre contexte de production, et de faire ainsi avancer techniquement la filière. Or la prune à Invenio, c'est à la fois un ancien et un nouveau pôle... Cette première étape est donc également l'occasion de remettre en avant des essais réalisés sur prune quelques dizaines d'années auparavant, mais toujours d'actualité !

Un mur fruitier a été mis en place dès 2011 à Invenio

Les producteurs de prunes d'Ente ont mis en avant l'intérêt qu'il y aurait à travailler sur des modes de conduite innovants. Cette réflexion abordée dès 2011 par Inve-

nio avec la mise en place d'une parcelle en mur fruitier sur notre site expérimental de Prayssas (47) (qui a, depuis, été vendu) avait pour objectif de définir le meilleur couple porte-greffe x distance sur le rang pour la production de prunes d'Ente avec ce type de mode de conduite.

Deux porte-greffes (Jaspi et Myrobolan) et deux densités de plantation (1250 et 1667 arbres par hectare) avaient alors été testés et de premiers résultats avaient été observés :

- Le porte-greffe Jaspi induit une vigueur plus faible aux arbres que Myrobolan.
- Sur les premières années de récolte, la densité de plantation la plus élevée (1667 arbres/hectare soit une densité de 4x1,5m) a permis de produire davantage à l'hectare. Les calibres étaient semblables quelle que soit la modalité.

En parallèle à ces essais, la recherche bibliographique nous permet d'aller plus loin dans la démarche. Sur la thématique de la conduite, par exemple, des études existent en Pologne : un essai a été mis en place avec différentes densités de plantation (1250, 1667 et 250 arbres/ha) et différents porte-greffes. Il s'est avéré que les arbres greffés sur porte-greffe semi-nanisant étaient mieux adaptés à la récolte mécanique que ceux greffés sur Myrobolan. De plus, la production était optimale avec la densité de plantation la plus élevée (Mika et al, 2015).

Sara Pinczon du Sel
Référente Prune d'ente
s.pinczon@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Julien Domergue, responsable de la relation adhérents à France Prune (47)

"Un programme sur la conduite est primordial pour répondre aux enjeux des producteurs"

« Les pruniculteurs doivent faire face à différentes problématiques majeures : le maintien voire l'augmentation de la productivité, la diminution des usages phytos, la diminution des engrais issus de la synthèse chimique en raison, à terme, de leur coût, ainsi que le renouvellement des générations avec des attentes différentes de la nouvelle génération. En effet, cette dernière aspire à un « accès au temps libre » dans un contexte de difficulté à recruter et fidéliser une main-d'œuvre saisonnière (taille et récolte). La récolte étant mécanisée,

le poste jugé comme trop demandeur en main-d'œuvre est désormais la taille : celle-ci se doit d'être simplifiée et si possible mécanisée, d'où l'importance d'un programme accès sur la conduite. L'objectif sera d'être en mesure de proposer les meilleures combinaisons permettant de satisfaire toutes ces problématiques : quel porte greffe pour quelle densité et quel mode de conduite ? ».



JULIEN DOMERGUE

Les souches hypovirulentes du chancre veulent leur AMM...

CHATAIGNE

En recrudescence avec les changements globaux, le chancre du châtaignier nécessite la réhomologation de solutions de biocontrôle efficaces pour pouvoir être utilisée par toute la profession.

Le chancre du châtaignier est causé par *Cryphonectria parasitica*, champignon présent sur la totalité du territoire français et en Europe et classé organisme nuisible réglementé. C'est une maladie grave du châtaignier qui infecte la partie aérienne de l'arbre, et provoque des dépérissements pouvant entraîner sa mort. Les arbres adultes comme les jeunes plants sont touchés par cette maladie.

Jusqu'à présent, la seule solution efficace pour lutter contre le chancre est l'utilisation de souches hypovirulentes. Cette méthode de lutte biologique, mise au point par INRAE dans les années 70, consiste à apporter sur le chancre actif des souches de *C. parasitica* virosées. Le virus arrête alors la propagation du champignon ce qui permet à l'arbre de cicatriser.

Les souches hypovirulentes sont une solution naturelle et efficace, mais non homologuée à ce jour.

Mais depuis plusieurs années, les producteurs ne peuvent utiliser ce produit (nom commercial Hypocrypho) que via une AMM dérogatoire de 120 jours demandée chaque année par la profession, les poussant à tester d'autres alternatives. De plus, en raison d'une contrainte biologique pour la transmission du virus, il n'existe pas de formulation unique pour ce produit mais des mélanges différents selon les régions, adaptés aux souches agressives locales. Simplifier la formulation faciliterait l'obtention d'un dossier d'homologation.

Pour participer à cela, plusieurs essais ont été mis en place à Invenio depuis 2024, dans le cadre du projet PAUPFL, afin d'évaluer l'efficacité de la souche hypovirulente spécifique de notre région en comparaison avec une souche « donneuse universelle » (innovation INRAE), mais aussi d'évaluer l'efficacité de traitements en curatif et en préventif pour prévenir l'apparition de chancre sur les jeunes plants.

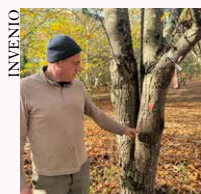
Les premiers résultats de ces essais sont encourageants. Ceux obtenus dans le dispositif BPE (Bonnes Pratiques d'Expérimentation) pourront être utilisés dans le cadre d'une demande d'AMM portée par une firme phytosanitaire.

Coraline Renaudeau
Pôle châtaigne,
c.renaudeau@invenio-fl.fr



Chancre non traité sur arbre adulte

AVIS DE PRODUCTEUR



Philippe Gay producteur de châtaignes à Saint Félix de Villadeix (24)

« Agir rapidement et correctement pour éviter la propagation du chancre surtout en jeunes vergers »

« Le chancre est un problème important sur nos vergers, il faut agir rapidement et le traiter correctement pour éviter sa propagation, surtout dans les jeunes vergers. Avoir un produit facilement disponible, sans passer par des pré-commandes dépendantes de la signature d'une dérogation, faciliterait la lutte. Hypocrypho est le candidat parfait, efficace et naturel ! »

PAUPFL : Plan Alternatives d'Urgence
Phytosanitaire Fruits et Légumes
financé par le ministère de l'Agriculture,
de l'Agro-alimentaire et de la
Souveraineté alimentaire et coordonné
par le CTIFL

Trois ans d'essais pour ne plus faire tâche

ASPERGE

Durant la période estivale, l'asperge est impactée par un champignon phytopathogène, *Stemphylium vesicarium*, responsable de la maladie des taches brunes.



Maladie des taches brunes de l'asperge.

Bien qu'il reste des solutions conventionnelles efficaces, Invenio travaille les solutions alternatives contre le *Stemphylium* afin d'éviter une impasse technique en cas de retrait de matières actives, comme cela a pu se produire avec le criocère de l'asperge. Si des solutions alternatives sont trouvées, elles pourraient également être appliquées en Agriculture Biologique. Entre 2022 et 2024, le pôle asperge a mené plusieurs essais pour cribler divers produits et évaluer leur efficacité contre le *Stemphylium*. Le tableau ci-contre récapitule les matières actives testées et leur efficacité, selon nos résultats. Tous les traitements sont comparés à un témoin non traité et à une référence conventionnelle.

L'efficacité du Soufre + Cuivre a été variable selon les années, tandis que le Cuivre seul s'est montré constant. L'Hydrogénocarbonate (ou Bicarbonate) de potassium

a été performant en début de cycle mais son efficacité diminue en fin d'essai. Cette observation a conduit à tester la synergie entre Cuivre et Bicarbonate de potassium. L'hypothèse a été validée en 2024. Le Cuivre + Bicarbonate de potassium semble plus efficace que le Cuivre seul, suggérant une synergie entre ces deux matières actives.

Le Bicarbonate de potassium, homologué sur asperge, constitue une alternative intéressante aux produits conventionnels. Pour le Cuivre, aucun produit homologué n'existe à ce jour pour cet usage. Néanmoins, leur association offre une possibilité pour réduire l'utilisation des produits conventionnels et constitue une opportunité intéressante pour l'agriculture biologique.

En 2025, Invenio a orienté ses travaux vers la modélisation de la maladie, afin de prédire l'apparition des taches brunes et d'optimiser le positionnement des traitements, permettant ainsi de réduire l'usage des phytosanitaires tout en maintenant l'efficacité de la protection.

Pas d'efficacité	Efficacité faible à moyenne	Bonne efficacité
Soufre 700 g/L (2022) Cuivre ½ dose 100 g/kg (2023) Huiles essentielles d'orange 60 g/L (2022, 2023) Polysulfure de calcium 380 g/L (2024)	Soufre + Cuivre 500 + 20 g/L respectivement (2022, 2023) Hydrogénocarbonate de potassium 850 g/kg (2022, 2023)	Cuivre 200 g/kg (2022, 2023, 2024) Cuivre + Hydrogénocarbonate de potassium 200 + 850 g/kg respectivement (2024)

AVIS D'EXPERT

Alexandre Lebrère, Technicien de la coopérative COPADAX (40)

« Un modèle épidémiologique serait un atout pour adapter les traitements »

« Nous disposons de très peu de solutions efficaces contre le stemphylium. Nous attendons davantage d'options pour lutter contre la maladie, mais aussi des outils pour mieux raisonner nos interventions en cours de saison. Un modèle épidémiologique adapté à notre région serait un vrai atout : il permettrait de renforcer la protection lors des périodes de forte pression et de réduire

l'IFT quand le risque est faible. Cela serait bénéfique à la fois pour l'efficacité agronomique et pour limiter l'impact environnemental. Nous comptons sur Invenio pour avancer sur ce sujet et nous apporter des solutions concrètes. »



ALEXANDRE LEBRÈRE

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

De nouveaux outils pour créer les fraises de demain

FRAISE

Le projet européen BreedingValue a fourni des outils pour la création de fraises plus résilientes face au climat et répondant aux attentes des consommateurs.



Vidéo des résultats BreedingValue



Le projet de recherche européen BreedingValue, qui s'est achevé en août après quatre ans et demi de travaux, avait pour principal objectif de garantir la résilience, la durabilité et l'attractivité des fraises, framboises et myrtilles face aux défis actuels tels que le changement climatique. Ce projet ambitieux visait à développer de nouvelles stratégies de sélection pour obtenir des petits fruits de haute qualité et résilients, tout en assurant la diversité génétique et en répondant aux préférences sensorielles des consommateurs, pour une production durable et compétitive en Europe. Le consortium était de grande envergure, impliquant 20 partenaires dont Invenio. Concernant la fraise, les travaux ont permis d'étudier une diversité de matériel génétique sans précédent, caractérisant plus de 1 700 variétés grâce à de nouvelles technologies avancées de génotypage (puce ADN 50K de 50 000 marqueurs) et de phénotypage (imagerie 3D, spectroscopie dans le proche infrarouge NIRS, en plus des méthodes clas-

siques). Une stratégie de sélection innovante fondée sur une analyse intégrée de la diversité génétique — incluant des aspects génomiques, métabolomiques et sensoriels — a été mise au point afin d'identifier les ressources génétiques (RG) clés liées à la résilience des plantes et à la qualité des fruits. Ces RG ont ensuite été évaluées pour leur potentiel en pré-sélection. BreedingValue a fortement mis l'accent sur les attentes du marché et des consommateurs. Les chercheurs ont créé une méthodologie harmonisée et des lexiques multilingues (en 7 langues) pour les tests sensoriels, visant à aligner la sélection variétale sur les préférences des consommateurs. Les attributs sensoriels des fraises qui influencent le plus l'intention d'achat des consommateurs ont été identifiés.

Des résultats concrets pour Invenio et nos producteurs

Les résultats du projet BreedingValue offrent plusieurs applications concrètes

pour la création variétale Fraise d'Invenio. Dans ce projet, la diversité génétique de toutes nos RG présentes sur notre site expérimental de Douville (24) a été étudiée à partir du génotypage avec la puce 50K, permettant une meilleure gestion de la collection. Au niveau des outils innovants d'aide à la sélection, nous pouvons aujourd'hui utiliser un set de marqueurs de Sélection Assistée par Marqueurs (SAM), développé pour identifier plus de 40 caractères d'intérêt (qualité, phénologie, résistance à l'oïdium). Un modèle de sélection génomique prédictif, spécifique de notre programme de sélection, a également été initié. Ces marqueurs et ce modèle sont utilisés à la fois pour caractériser les parents des croisements (pour l'optimisation du choix des géniteurs) mais aussi les nouvelles sélections. Ils permettront à terme d'affiner et d'accélérer la sélection. Enfin, des tests sensoriels sur certaines de nos variétés ont été réalisés et les attentes des consommateurs français ont été étudiées. Toutes ces innovations sont une première étape pour leur utilisation en routine, en sélection variétale. Ce projet a permis à Invenio d'être à la pointe de l'innovation grâce à des collaborations avec les meilleurs chercheurs européens sur le sujet.

Aurélié Petit
Pôle Innovation variétale
a.petit@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT



Bruno Mezzetti, professeur au département des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement de l'Université Polytechnique d'Ancône (Italie), coordonnateur du projet.

«Des cultivars adaptés aux systèmes agricoles du futur ».

«Je suis fier que BreedingValue ait réuni de nombreux partenaires européens afin d'améliorer nos variétés de petits fruits. Nous avons étudié les meilleures ressources génétiques pour créer des plantes résilientes et durables. Notre objectif est de développer des cultivars qui s'adaptent aux systèmes agricoles du futur et répondent aux attentes des consommateurs en termes de qualité et de goût. Ainsi, BreedingValue contribue à rendre la production européenne des petits fruits plus forte et plus durable »

Moins de bras, plus de moteurs : la protection des cultures en pilotage automatique

MACHINISME

Protéger les productions végétales peut devenir une véritable problématique entre l'accessibilité des cultures, les fenêtres climatiques d'intervention ou la disponibilité de la main d'œuvre. Si les bras sont moins nombreux pour cette tâche, ne les baissons pas mais ouvrons-les aux nouvelles technologies.

En production de châtaignes, les chenilles foreuses peuvent entraîner jusqu'à 50 % de pertes annuelles, compromettant la rentabilité et la pérennité des exploitations. Dans ce contexte, la confusion sexuelle, est une technique intéressante réduisant les infestations de 30 à 50 %, mais son déploiement reste limité par la complexité et le coût des dispositifs manuels (>150 €/ha, >1 h/ha).

Invenio et l'entreprise Reflet du Monde ont travaillé, dans le cadre du projet BIPOSE 3D soutenu par la Région Nouvelle Aquitaine, à lever ces verrous en développant une solution automatisée de pose



Nouveau drone issu du partenariat Reflet du Monde/ Invenio nominé au SIVAL Innovation

Biopose by Agrodrone



d'anneaux de phéromones par drone. Les objectifs sont clairs : permettre à tous les producteurs, quelle que soit la configuration topographique de leur verger, de bénéficier de cette solution tout en réduisant le temps d'application à moins de 15 min/ha et en abaissant le coût sous 100€ par ha. Après une phase initiale de tests manuels validant la compatibilité mécanique et électronique du largueur, le projet a intégré des technologies avancées telles que la photogrammétrie et la modélisation 3D. Cette approche repose sur la génération d'ortho photos et de modèles numériques de terrain pour planifier des vols automatisés. Les essais réalisés à Douville (24) ont montré une précision horizontale de 10 cm et verticale d'environ 1 m, suffisante pour cibler le tiers

supérieur des arbres, zone critique pour la diffusion homogène des phéromones. Au-delà des résultats techniques, ces travaux ouvrent des perspectives pour l'agriculture de précision. Le système pourrait être adapté au largage de trichogrammes contre les tordeuses par exemple ou à d'autres bioagresseurs, renforçant la durabilité des systèmes de production. Présenté lors de journées techniques, ce projet illustre la convergence entre robotique, modélisation spatiale et biocontrôle, au service d'une agriculture performante et respectueuse des écosystèmes.

Par ailleurs, ce travail est le début d'un axe d'expérimentation central pour l'équipe Nouvelles technologies-machinisme d'Invenio dans les prochaines années : protéger nos cultures et nos paysans en séparant l'application de l'apporteur. Dans cette dynamique une démonstration de robot de traitement a eu lieu sur notre site expérimental de Sainte Livrade sur Lot (-47) fin octobre afin de proposer des solutions aux producteurs n'ayant pas de serres compatibles avec les standards actuels de l'automatisation des traitements.

AVIS D'EXPERT

Patrice Rosier, co-fondateur de Reflet du monde (33)

«Le drone permet d'intervenir très précisément en un point et de répéter cette intervention»

« Le drone permet d'apporter une solution technique de protection des cultures dans de nombreuses situations : dépose localisée, sols fragiles, accès complexe. Ces solutions d'agriculture de précision nécessitent de

développer des outils uniques en France qui permettent d'intervenir très précisément en un point et de répéter cette intervention en plusieurs points. Ce verrou technique a été levé grâce au Biopose 3D ».



CAROLINE ANSART

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

Invenio signe un partenariat avec ONDEX

PARTENARIATS

Invenio et ONDEX ont signé ce printemps un partenariat de 10 ans, avec l'objectif de mettre leur savoir-faire en commun au service des producteurs de fruits et légumes.

Depuis 1965, la société ONDEX développe des solutions pour toiture, bardage et protections à partir de formules en PVC extrudés et transformés. Une gamme est dédiée aux couvertures de bâtiments agricoles, dont les serres et tunnels pour la production de fruits et légumes.

En 2025, Invenio a signé un partenariat de 10 ans avec ONDEX. L'objectif de ce partenariat est de tester, sur notre site de Sainte Livrade, les technologies proposées par cette entreprise. Ainsi, deux tunnels de fabrication CASADO ont été installés puis équipés de plaques PVC ONDEX :

- Un tunnel équipé avec la technologie Optired, composé de plaques en polychlorure de vinyle bi-orienté de couleur rose, induisant une amélioration du rendement agronomique et une précocité de la récolte, en filtrant une partie du spectre lumineux photosynthétique (Diminution des longueurs d'ondes vertes et bleues, augmentation des longueurs d'ondes rouges ; Ondex Opti Red, 2024).

- Un tunnel équipé avec la technologie MIXT DIFFU 100, composé de plaques en polychlorure de Vinyle bi-orienté, permettant de diffuser à 100% la lumière solaire, de réduire le rayonnement direct et l'évaporation de l'eau induit par la chaleur, et donc d'augmenter le rendement des cultures sous ces tunnels (Ondex MIXT DIFFU100, 2023)..

Chaque tunnel est long de 40 mètres, pour une largeur de 7.5 mètres. Ces installations ont été financées par les entreprises



Inauguration des deux tunnels ONDEX/CASADO sur le site de Sainte Livrade

CASADO et ONDEX. Un grand merci à eux !

Au cours des 10 prochaines années, différentes cultures de fruits et légumes seront conduites sous ces tunnels afin de comprendre les bénéfices et les contraintes liés à ces deux technologies. Invenio s'appuiera sur un suivi climatique journalier, un suivi de la qualité de la lumière ainsi qu'un suivi cultural complet : suivi sanitaire, développement végétatif, production, consommation d'intrants, etc.

En 2025, les travaux expérimentaux ont concerné la culture de la tomate.

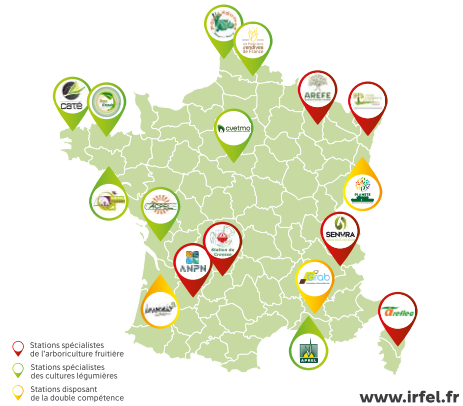
Maxime Le Moing
Relation filières
M.lemoing@invenio-fl.fr

• N'hésitez pas à solliciter Invenio pour tester vos solutions
• (abris, équipements, petit matériel, produits phytosanitaires,
• biostimulants, variétés...) : nos équipes sont compétentes et
• disponibles pour échanger avec vous. En cas de prestation,
• **Invenio est agréé Crédit Impôt Recherche et**
• **Bonnes Pratiques d'Expérimentation** pour vous
• permettre d'optimiser les coûts.

Créer du lien entre les expérimentateurs du réseau IRFEL

IRFEL

L'IRFEL a lancé à l'automne les rencontres mensuelles entre chargés d'expérimentation des stations du réseau. L'occasion pour eux d'en découvrir plus sur les stations et les travaux menés aux quatre coins de la France.



Deux nouvelles stations d'expérimentation, l'APEF (Association des Producteurs d'Endives de France) et l'Areflec ont rejoint le réseau IRFEL en 2025 !

L'IRFEL anime depuis quelques années des réunions tous les premiers lundis du mois, où les directrices et directeurs des stations d'expérimentation du réseau échangent sur des problématiques communes, des sujets d'actualité ou encore des actions à mettre en place au niveau de l'IRFEL. Le réseau a souhaité étendre ces échanges au niveau des chargés d'expérimentation dans les stations pour développer du lien : mieux se connaître pour mieux travailler ensemble. Ainsi, chaque mois, une station, et deux chargés d'expérimentation se présentent et présentent leur travail, avant de laisser place à un temps de questions ouvertes. Le format : une rapide visio de 30 minutes tous les premiers mardis du mois, de 13h30 à 14h, après le repas, avec un petit café. C'est l'APREL qui a ouvert le bal avec le lancement des « visios des chargés d'expé » début octobre. Puis l'ANPN a pris le

relais en novembre, et ce sera au tour de l'ACPEL en décembre. Avec les 17 stations du réseau et au rythme d'une station par mois, nous aurons de quoi nous occuper jusqu'à début 2027 !

Un autre rendez vous important est proposé en début d'année 2026 pour les stations membres de l'IRFEL pendant le SIVAL.

Conférences des stations d'expérimentation de l'IRFEL au SIVAL

Deux conférences seront organisées par l'IRFEL le 14 janvier pour présenter les travaux des stations :

La 1ère conférence traitera la thématique "Innovations et révolutions dans le paillage en cultures légumières" : la protection des cultures grâce aux paillages est un enjeu important en agriculture. C'est pourquoi les stations d'expérimentation en

maraîchage travaillent sur des paillages biodégradables, des outils de récupération des films usagés, des alternatives aux paillages, ou encore l'étude de biodégradabilité dans les sols des matériaux. Un tour d'horizon des solutions explorées dans les stations d'expérimentation du réseau est proposé lors de cette conférence (station d'Auray, Aprel, Caté, Invenio, Acpel, Irfel). La 2ème conférence abordera la thématique de l'enherbement du rang en vergers et plus précisément les solutions pour le gérer ; les impacts de l'enherbement sur les arbres fruitiers et le sol ; et les intérêts agronomiques de ces pratiques d'enherbement du rang, notamment dans un contexte de recherche d'alternative au désherbage chimique. Les intervenants issus de différentes stations d'expérimentation spécialisées en arboriculture fruitière présenteront les résultats d'essais de deux projets nationaux : Greenfruit et Orangeade (SENuRA, ANPN, station de Creysse, Invenio, Irfel).

AVIS D'EXPERT



Claire Goillon, Directrice et chargée d'expérimentation à l'APREL (13)

« Mieux se connaître au sein du réseau Irfel »

« L'APREL est une station d'expérimentation régionale dédiée à la production légumière en Provence. Parmi les 6 chargés d'expérimentation de la station, Claire GOILLON et Antoine DOURDAN se sont prêtés à l'exercice des « visios chargés d'expé » avec un brin de légèreté. Chacun a évoqué sa formation, ses missions et ses ressentis personnels sur le métier. Même si le format à distance ne remplace pas les vraies rencontres, cette formule est un très bon moyen d'établir des connexions entre les ingénieurs du réseau IRFEL et de renforcer notre cohésion. »

Mathilde Jorel
Animatrice Irfel
coordination@irfel.fr



L'agenda d'Invenio

31

Fin décembre 2025 :

Nous vous souhaitons de bonnes fêtes de fin d'année !

8 janvier 2026

Framboise : réunion du groupe technique Invenio

13-16 janvier 2026

Retrouvez nous au SIVAL à Angers sur le stand de l'IRFEL-Invenio, Ardesia A97.

13 janvier 2026

Conférence "Lutte contre le chancre" (projet PAUPFL) à 13h30 au SIVAL à Angers.

14 janvier 2026

Conférence "Enherbement sur le rang en vergers gestion, impacts et intérêts", de 14h à 15h30 au Sival à Angers, dans la salle Layon.

Plus d'infos : <https://greenfruit.fr/>

14 janvier 2026

Conférence "Innovations et révolutions dans le paillage en cultures légumières", de 14h à 15h30 au Sival à Angers, dans la salle Layon.

12 février 2026

Webinaire : "Enherbement sur l'inter-rang en vergers : opportunité ou contrainte pour les arboriculteurs ?", à 11 heures.

Plus d'infos : <https://greenfruit.fr/>

Février 2026

Châtaigne : réunion technique Invenio

26 février 2026

Webinaire " Le pâturage dans les vergers : une solution pour gérer l'enherbement ?", à 11 heures.

Plus d'infos : <https://greenfruit.fr/>

Février-mars 2026

Carotte : réunion du groupe technique régional Invenio.

22 avril 2026

Carotte : tour de plaine (matin) et COPIL (après-midi).

Mai 2026

Fraise itinéraires techniques : Groupe technique et Copil

2 juin 2026

Assemblée générale d'Invenio et inauguration de la serre photovoltaïque JPEE et Insolight à Sainte-Livrade-sur-Lot (47)

29 septembre 2026

Journée NewTech by Invenio à Sainte-Livrade-sur-Lot.

20 novembre 2026

Matinée Bilan et Perspectives d'Invenio.

1-3 décembre 2026

Invenio participe au salon Vinitech-Sifel à Bordeaux (33).



A SAVOIR

Invenio est agréé
Bonnes Pratiques
d'Expérimentation
et Crédit Impôt
Recherche

**"SOLLICITEZ NOUS
POUR TRAVAILLER SUR
VOS PROGRAMMES
OPERATIONNELS !"**

Prochain INVENIO Infos : mai 2026

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 :

