

## Test consommateur les variétés d'Invenio sur le podium

Prochain évènement d'Invenio  
Journée Bilan et Perspectives  
mardi 10 décembre 2024

RESERVEZ  
LA DATE !

En partenariat avec

**REUSSIR** Fruits & Légumes

### PETITS FRUITS



Du nouveau  
sur  
l'eriophyes

### SERRE



AGRINEA®  
la serre  
double  
paroi  
double  
protection

# Edito

## « Déjà le 30ème numéro d'Invenio infos ! »

C'est avec un immense plaisir que



je vous invite à découvrir ce trentième numéro d'Invenio Infos. Depuis sa création, cette revue s'attache à offrir

une synthèse des travaux menés au sein de votre station d'expérimentation, en valorisant les contributions et les perspectives de nos adhérents et partenaires.

Véritable vitrine de notre expertise et de notre engagement, Invenio Infos est le fruit d'un effort collectif de nos expérimentateurs, de nos adhérents, et de tous ceux qui, par leur vision et leur investissement, enrichissent ces recherches.

En lisant ces articles, vous découvrirez un équilibre entre des actions concrètes à court terme et des initiatives plus prospectives, explorant les technologies de demain. Ce positionnement d'Invenio pour répondre aux enjeux de l'agriculture future sera au cœur de notre journée "Bilan et Perspectives" — un rendez-vous essentiel auquel j'ai le plaisir de vous convier le 10 décembre prochain.

**Vincent Schieber**  
Président d'Invenio

Invenio Infos / Juin 2024

Directeur de la publication : Vincent Schieber

Rédactrice en chef : Julie Ziessel

Relecteur : Sébastien Cavaignac

Couverture : ©Invenio

Photos intérieures : ©Invenio, ©UNILET, ©JSILVESTRE,

©FRUITS ROUGES & CO, ©INRAE, ©KGRASLAND, ©Bio

Nouvelle-Aquitaine

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** 10 décembre 2024 : une journée bilan mais surtout perspectives p.3
- GEL** Alerter et lutter contre le gel printanier p.4
- LABO** Le labo s'ouvre à de nouvelles cultures ! p.4
- ASPERGE** Lutter contre le Stemphylium en aspergeraie p.4
- POMME** La commission technique Cooplum Limdor au pilotage de l'expérimentation p.5
- FRAISE** Chapeau Marie-No ! p.5
- AUBERGINE** Porte ouverte et rallye aubergine poivron p.5
- CHATAIGNE** Rencontre technique pour les adhérents châtaigne p.6
- FRAISE** Maintenance variétale, plus de performance p.6
- FRUITS ROUGES** De plus en plus de ravageurs sur framboisier p.6
- FRAISE** Une nouvelle fraise pour l'île de la Réunion p.7
- CAROTTE** AlterCarot à l'heure du bilan! p.7
- LES VISAGES D'INVENIO** Jean-Roland LAVERGNE et Cloé GRILLOT p.7

## RÉSULTATS TECHNIQUES

- FRAISE** Solutions d'économie d'énergie pour la culture de fraise précoce p.8
- AUBERGINE** Contre l'acarien, des combinaisons pour une meilleure protection p.9
- CAROTTE** Sors tes couverts ! p.10
- POMME** Le retour du puceron cendré, un vol sous contrôle p.11
- PETITS FRUITS** Du nouveau sur l'eriophyes p.12
- PRUNE** Le bon plant paysan p.13
- CHÂTAIGNE** Cynips, la menace s'éloigne ! p.14
- ASPERGE** EAU'SER le désherbage sans herbicide p.15
- FRAISE** Test consommateur : les variétés d'Invenio sur le podium p.16

## NOUVELLES TECHNOLOGIES

- AGRIVOLTAISME** De l'ombre à la lumière p.17
- CULTURES SOUS SERRE** AGRINEA®, la serre double paroi, double protection p.18

## RÉSEAU FILIERE

- PARTENARIAT** Un projet de diversification? p.19

## Agenda

p. 20

## 10 décembre 2024 : une journée bilan mais surtout perspectives

**INVENIO** Travailler pour l'avenir, c'est semer aujourd'hui ce que nous souhaitons récolter demain. Cette année, la journée « bilan et perspectives » sera un événement clé pour faire le point sur les apports des compétences, notamment transverses, d'Invenio et de réfléchir comment les faire évoluer pour accompagner les futurs défis de la filière fruits et légumes.

Quatre thématiques au cœur du bilan annuel

La journée s'ouvrira par quatre interventions autour des compétences transverses : la vie du sol, le matériel végétal, le machinisme et l'énergie en agriculture. La présentation d'études sur chacun de ces domaines permettra à la fois de présenter les dernières avancées mais aussi d'inciter l'ensemble des pôles d'Invenio à mobiliser ces compétences.

Modèles agricoles viables et vivables : de l'agronomie à la haute technologie

La matinée sera clôturée par la présentation de deux systèmes de culture innovants avec des approches a priori diamétralement opposées. Le premier système sera une production intensive hors sol dans des outils de hautes technologies illustrant une adaptation aux contraintes par la technicité. Le second système sera un système sol dont la réussite et la résilience est permise par le maintien des équilibres biologiques des sols et des auxiliaires, l'adaptation du matériel végétal et l'organisation du travail.

Enquête de Satisfaction : La parole aux producteurs et partenaires

Après une pause méridionale propice aux débats, un temps de restitution de l'enquête de satisfaction menée cet été aura

lieu. Pour les retardataires, vous pouvez encore donner votre avis en répondant à l'enquête sur le site internet d'Invenio (voir encadré ci-joint).

Les producteurs, placés au cœur de notre démarche, ont ainsi pu partager leurs perceptions sur la qualité des services et des innovations proposées. Ces retours, précieux, permettront de nourrir les ateliers collectifs de l'après-midi.

Réflexion Prospective : Quelle mission pour Invenio dans le R&D appliquée de demain ?

La journée s'achèvera sur une réflexion prospective menée en groupe de travail et animée par les référents produits d'Invenio qui visera à recueillir les attentes des adhérents, clients ou partenaires en ce qui concerne le positionnement d'Invenio. Il s'agira notamment de se pencher sur la question de l'équilibre des forces à mettre en place et à piloter entre des actions de R&D à retombées directes et des investissements sur des thématiques de plus long terme comme le matériel végétal, la robotique, la fertilité des sols... voire l'étude de nouveaux systèmes innovants agronomiquement ou technologiquement.

L'ensemble de ce matériel sera précieusement collecté par le conseil d'administration et de réponse aux attentes des adhérents qui sera présenté à l'Assemblée Générale en Juin 2025.

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

### PROGRAMME

**09:30 - 11:30 : Présentations techniques sur les 4 compétences transverses vie du sol, matériel végétal, machinisme et énergie**

**11:00 - 12:00 : Ouverture vers d'autres approches d'innovation**

**12:30 - 14:00 : Déjeuner**

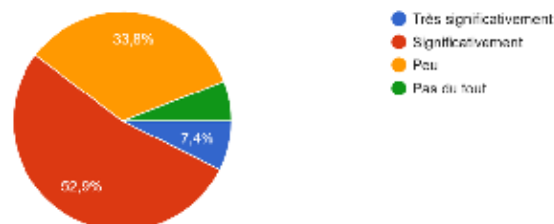
**14:00 - 17:00 : Présentation des résultats de l'enquête de satisfaction et travail de réflexion, en groupe sur les évolutions futures d'Invenio**

**Vous souhaitez donner votre avis sur la mission d'Invenio dans la R&D appliquée de demain ?**

**Il vous suffit de vous connecter sur notre site [www.invenio-fl.fr](http://www.invenio-fl.fr) (rubrique actualités) ou via le QR Code ci-dessous**

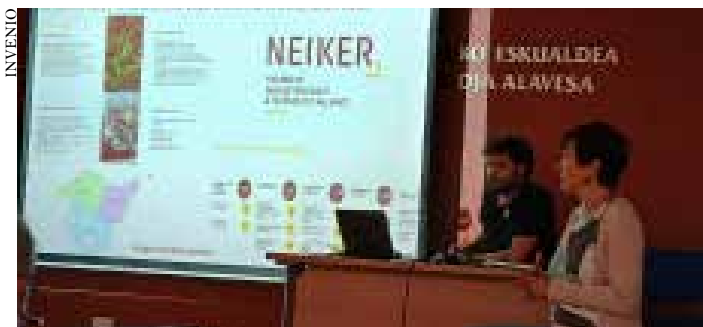


12-Au cours des 10 dernières années, les résultats d'Invenio ont-ils contribué à améliorer vos pratiques agricoles ?



Plus de 60% des personnes interrogées indiquent que les résultats d'Invenio contribuent significativement et très significativement à l'amélioration de leurs pratiques agricoles (résultats issus de l'enquête de satisfaction d'Invenio)

## Alerter et lutter contre le gel printanier



Comité de pilotage du projet AN-gel-Sudoe

Dans un contexte de changement climatique, les hivers de plus en plus chauds favorisent le débourrement et la floraison hâtive des arbres fruitiers ce qui augmente leur vulnérabilité aux gelées printanières. C'est dans ce contexte que le projet An-Gel, financé par l'Europe dans le cadre du programme Interreg Sudoe, vise à développer et expérimenter des solutions innovantes pour la prévention et l'adaptation au risque de gel ainsi qu'un système d'alerte précoce. Les partenaires français, espagnols et portugais de ce

projet se sont réunis les 17 et 18 septembre en Espagne où ils ont été accueillis par le centre de recherche NEIKER BRTA. Invenio était présent, et est déjà à l'œuvre pour la mise en place de l'essai pilote à Douville visant à étudier l'influence de l'humidité du sol et de la conduite du couvert végétal sur l'intensité du gel printanier en vergers de châtaigniers.

**Pour plus d'informations,**  
**Franz Vanoosthuysse,**  
**Chef de projet**  
**f.vanoosthuysse@invenio-fl.fr**

## Le labo s'ouvre à de nouvelles cultures !



Le laboratoire de culture in vitro : notre outil pour les cultures d'avenir.

Le labo, c'est un peu de châtaignier, beaucoup de fraiser, mais possiblement toutes les plantes. En effet le laboratoire de culture in vitro d'Invenio, situé à Douville, travaille une grande diversité de matériel végétal comme l'artichaut, la patate douce, les petits fruits et jusqu'aux orchidées ! L'expertise de notre laboratoire est au service de toutes les filières. Notre objectif est d'accompagner les agriculteurs innovants sur leurs cultures d'avenir. Nous réalisons la production de vitroplants, depuis le test d'une culture pilote à l'échelle de quelques plantes jusqu'au déploiement rapide

d'une production de masse de plants de qualité pour une montée en puissance rapide sur une culture. Le laboratoire est l'outil de dynamisation des agricultures de demain, pour produire toute l'année des plantes saines et physiologiquement qualitatives. N'hésitez pas à nous contacter pour vos projets de production de plants !

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

## Lutter contre le Stemphylium en aspergeraie

Durant la période végétative, la lutte contre le Stemphylium est une problématique majeure en aspergeraie. Comme chaque année, l'équipe du pôle a mis en place deux essais chez les producteurs pour évaluer des produits alternatifs pour gérer cette maladie. L'été 2024, particulièrement humide, a favorisé la maladie permettant d'obtenir des résultats intéressants. Les précédentes années, le bicarbonate de potassium avait montré des résultats prometteurs en début d'été, mais son efficacité diminuait en fin de

période végétative. En associant avec le cuivre, son efficacité a pu être maintenue sur l'ensemble du cycle végétatif. L'efficacité de cette combinaison n'est pas encore totalement satisfaisante mais pourrait être un levier supplémentaire à disposition des agriculteurs. De nouveaux essais seront conduits en 2025 pour valider l'intérêt de cette combinaison.

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



Maladie des taches brunes sur l'essai « criblage de produits alternatifs aux produits chimiques pour lutter contre le Stemphylium » en 2024 rang à l'automne

## La commission technique Cooplim Limdor au pilotage de l'expérimentation

**L**e 30 août, la commission technique Cooplim-Limdor s'est réunie en Corrèze. L'objectif premier était de présenter les résultats des essais de l'année en cours : lutte contre les pucerons cendrés en anticipant les futurs retraits de substances actives, lutte contre la tavelure sans le captane, taille mécanique des arbres et optimisation de l'éclaircissage chimique grâce à l'utilisation de la cartographie. Mais les discussions nourries ont également fait émerger des besoins sur la partie automnale : obser-

vation du vol retour du puceron et essais de lutte au cours de ce vol retour. Grâce à la réactivité de notre équipe, ces essais seront réalisés cet automne sur une parcelle de producteur avec pour objectif d'apporter des solutions concrètes à la lutte contre un ravageur majeur pour lequel les solutions efficaces et homologuées se raréfient.

**Pour plus d'informations,**  
**Cécile Bellevaux**  
**Pôle Pomme**  
**c.bellevaux@invenio-fl.fr**



Des pièges collants jaunes visant à capturer les pucerons adultes lors du vol retour à l'automne sont installés dans les vergers et contrôlés hebdomadairement afin de suivre l'évolution des populations

## Chapeau Marie No !

**A**près 20 ans de recherches approfondies sur la physiologie du fraisier au sein d'Invenio, Marie Noël Demené, plus connue sous le nom « Marie-No » est à la retraite depuis fin septembre. Ses travaux ont été cruciaux pour comprendre l'architecture des plants de fraisier, devenu aujourd'hui un outil d'aide à la décision incontournable, depuis la pépinière jusqu'à la production de fraises. Grâce à ses études, les facteurs responsables de l'induction florale ont été identifiés, notamment le rôle clé du rayonnement dans ce phénomène.

Marie-No a également contribué à la mise au point de techniques innovantes, telles que la coupe de hampe et l'occultation des plants, qui ont permis de mieux comprendre la physiologie du fraisier de la variété Gariguette. Nous la remercions chaleureusement pour son engagement et son expertise, qui ont enrichi les connaissances sur la physiologie du fraisier et lui souhaitons bon vent !

**Pour plus d'informations,**  
**Marion Turquet**  
**Groupe Cultures sous abris**  
**m.turquet@invenio-fl.fr**

## Porte ouverte et rallye aubergine poivron

**L**es résultats d'expérimentation aubergine – poivron ont été présentés sur le site de Sainte-Livrade lors de la porte ouverte/rallye du 5 septembre 2024. Il y a eu des discussions enrichissantes sur les essais de lutte contes les ravageurs punaises et acariens en aubergine, mais aussi sur ceux visant à limiter l'apparition du Blossom End Rot en poivron. Certains résultats notamment l'utilisation du Trisolcus basalis promettent une

meilleure gestion de la punaise verte *Nezara viridula*. Après les résultats, les visites chez nos producteurs d'aubergine et de poivron se sont succédées, l'après-midi, ce qui a favorisé les échanges entre producteurs et techniciens.

**Pour plus d'informations,**  
**Maxime Ménard**  
**Pôle Aubergine Poivron**  
**m.menard@invenio-fl.fr**



Une dernière visite des essais pour Marie No



Porte ouverte aubergine - poivron 2024

## Rencontre technique pour les adhérents châtaigne

INVENIO avait donné rendez-vous aux producteurs ce jeudi 22 août pour une rencontre technique. L'opportunité de balayer en une après-midi la quasi-totalité du programme d'expérimentation sur nos vergers de châtaigniers. Nous avons pu présenter (1) l'innovation de rupture autour de la technique de la micro-injection, (2) l'impact de la taille et de la suppression d'arbres sur le rendement, (3) des nouveaux hybrides prometteurs ainsi que (4) le démarrage d'essais de lutte contre le chancre. Comme chaque année c'était également

l'occasion de se projeter sur la future récolte qui s'annonçait déjà comme la plus tardive et plus réduite que les dernières années. Des prévisions qui se confirment malheureusement au moment d'écrire ces lignes avec des rendements en baisse jusqu'à 60% sur certaines variétés, mais une bonne qualité et des calibres intéressants qui contrebalancent les baisses de rendement.

**Pour plus d'informations,**  
**Mathieu Mouravy**  
**Pôle châtaigne**  
**m.mouravy@invenio-fl.f**



Les bogues sont bien remplies, mais peu nombreuses pour garantir de bons rendements cette saison

## Maintenance variétale, plus de performance

La maintenance variétale, comprenez « la conservation tout au long de la vie d'une variété d'un plan conforme et sain », est à l'origine de la production annuelle de plants de cette variété. Elle constitue une mission de la plus haute importance. Invenio est mainteneur depuis toujours de ses propres variétés (variétés ex-Ciref). Notre expertise et notre rigueur sont de plus en plus reconnues. Ainsi depuis quelques années, des obtenteurs et des organisations de producteurs nous demandent d'assurer la maintenance de leurs variétés. Nous allons as-

surer la maintenance de la variété Gariguette pour le compte de l'AOPn Fraises de France. Pour répondre à cet enjeu, cette année, Invenio a décidé de remettre à neuf l'ensemble des tunnels de maintenance, aussi bien pour la maintenance commerciale certifiée que pour les ressources génétiques précieuses pour la sélection variétale. De nouveaux systèmes d'irrigation, de culture hors sol et de filets insect proof ont été installés.

**Pour plus d'informations,**  
**Pierre Millet**  
**Pôle Innovation Variétale**  
**p.millet@invenio-fl.f**



Un des quatre tunnels de maintenance d'Invenio

## De plus en plus de ravageurs sur framboisier



Observation d'eriophyes sur feuilles de framboisier à la loupe binoculaire avec Franz Vanoosthuysse

Les problématiques ravageurs s'accroissent dans les parcelles de framboisier : l'eriophyes est de plus en plus présent, de même que la punaise diabolique ainsi que d'autres espèces de punaises. C'est pourquoi Invenio a organisé le 11 octobre 2024, un atelier framboise sur la thématique des ravageurs du framboisier. Une dizaine de producteurs, techniciens, conseillers et même commerciaux étaient présents, l'occasion d'observer les ravageurs en salle sous

loupe binoculaire (et de voir de tous petits ravageurs tels que l'eriophyes), mais également sur le terrain chez deux producteurs dans le secteur de Vergt (avec l'observation notamment de nombreuses punaises). L'occasion également d'échanges sur cette problématique grandissante en framboisier...

**Pour plus d'informations**  
**Sara Pinczon du Sel**  
**Pôle Framboise et petits fruits**  
**s.pinczon@invenio-fl.f**

## Une nouvelle fraise pour l'île de la Réunion

**F**ruit d'une collaboration entre l'Armefflor et Invenio, un nouveau fraisier remontant adapté aux conditions subtropicales de La Réunion est en cours d'inscription. Sa vigueur et sa rusticité lui procurent une bonne tolérance aux maladies. Le beau calibre de ses fruits facilite la récolte et améliore le rendement. De plus, la saveur sucrée et aromatique de ces derniers est un atout pour la commercialisation.

Cette nouvelle obtention s'inscrit dans une stratégie de développement de la filière fraise à La Réunion du plant de fraisier à la commercialisation du fruit. Après Armelle, cette nouvelle variété, issue des travaux de sélection d'Invenio, promet de renforcer l'agriculture locale, fruit d'un partenariat réussi entre la recherche et



**Bientôt un nom pour la nouvelle variété** issue de la collaboration entre Invenio et l'Armefflor

les producteurs réunionnais. Jusqu'alors connue sous son numéro "92-19", nous n'attendons plus que son nom !

**Pour plus d'informations,**  
**Elora Pujol**  
**Pôle Innovation Variétale**  
**e.pujol@invenio-fl.fr**

## AlterCarot à l'heure du bilan !

**E**n septembre dernier, a eu lieu en Nouvelle-Aquitaine, le bilan final du projet AlterCarot (DEPHY EXPE 2 ; 2019-2024). A cette occasion, les producteurs et professionnels de la filière ont assisté à la présentation des résultats technico-économiques issus des 6 années d'expérimentation.

Trois systèmes de culture ont été testés en Nouvelle-Aquitaine sur des parcelles de producteurs. Les résultats montrent une baisse d'IFT échelonnée par rapport à la référence : de 38%, 51% et 70%, proches voire au-delà de l'objectif fixé de -60% d'IFT sur la carotte. Toutefois, plus l'IFT baisse, plus l'impact sur les performances agronomiques et économiques est important. Ces résultats soulignent l'importance capitale de trouver



**Visite de la parcelle de carotte** de saison E3 du projet AlterCarot

l'équilibre entre la diminution de l'IFT et le maintien des rendements pour établir des systèmes légumiers agro-écologiques économiquement viables.

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

## Les visages d'Invenio

### Jean-Roland Lavergne



Producteur de châtaigne à Cénac et Saint Julien (24), administrateur à Invenio.

Jean-Roland Lavergne a repris et développé une exploitation familiale spécialisée en châtaigne et en noix, et en agriculture

biologique depuis quelques années. L'exploitation produit et pré-transforme la châtaigne, une étape réalisée avec d'autres producteurs. « Je suis convaincu que l'augmentation des revenus de la castanéiculture passe par un plus grand nombre de producteurs en capacité de valoriser le produit par la pré-transformation ou la transformation. Le développement de signes de qualité liés au terroir, comme d'autres régions l'ont déjà fait, sera certainement un plus dans cette valorisation ». Soulignant le besoin de technicité dans la réussite du produit châtaigne, il ajoute que « le rôle d'Invenio et du CTIFL dans la recherche de solutions techniques, contre la problématique des pourritures notamment, est essentiel pour la production de notre région ». Ayant pris très récemment la présidence du Syndicat National des producteurs de Châtaigne, il considère que ce niveau national, doté récemment d'une enveloppe budgétaire exceptionnelle, permet d'agir sur la structuration de la filière. « Le Plan National Châtaigne va offrir des opportunités à saisir pour bouger les lignes et faire avancer la filière dans les bonnes conditions ».

### Cloé Graillet

Référente produit fraise à Invenio



Investie dès ses études dans les filières horticoles, Cloé avait déjà effectué plusieurs stages en fraise dans notre région à Invenio et chez Rougeline, respectivement sur les questions d'irrigation et

d'innovation variétale en fraise. Après une expérience professionnelle de suivi technique en pépinière et production de fraise sur l'exploitation de la famille Jouy, elle revient à Invenio fin 2023 en tant que « référente fraise », en charge notamment des questions de climat et d'irrigation. « Sur l'irrigation, il s'agit d'anticiper par rapport aux contraintes à venir pour acquérir des références et des solutions applicables pour une irrigation optimisée » nous explique Cloé, « pour le climat, nous évaluons de nouveaux équipements et outils qui pourraient permettre de réduire notre dépendance par rapport au chauffage des serres ». A Invenio, Cloé souligne l'importance du travail collectif avec les techniciens et les producteurs pour enrichir les expérimentations et en renforcer les résultats.

# RÉSULTATS TECHNIQUES

## Solutions d'économie d'énergie pour la culture de fraise précoce

**FRAISE** Optimiser l'utilisation du déshumidificateur thermique et de l'écran thermique pour réduire la consommation d'énergie dans les itinéraires chauffés de fraises hors sol.

Rendre les serres maraîchères chauffées plus résilientes face aux crises énergétiques en réduisant la consommation d'énergie tout en maintenant la productivité est un enjeu très fort. Invenio teste depuis Novembre 2023 et pendant 3 ans, des solutions d'économie d'énergie rapidement déployables pour les cultures de fraise, avec une ambition de réduction de 30 % de la consommation d'énergie thermique. L'isolation et la déshumidification sont les principaux leviers testés. L'écran thermique mobile limite les pertes de chaleur en isolant mieux les serres. Le déshumidificateur thermique, quant à lui, régule l'humidité sans augmenter les besoins en chauffage. L'impact de ces techniques sur la consommation d'énergie et les performances agronomiques est évalué.

En 2024, le déshumidificateur thermique (ZODIAC DF 412) a été testé sur une culture de Gariguettes en serre verre, avec plusieurs conduites climatiques pour évaluer l'équipement. Bien que l'appareil



Culture de Gariguettes en serre verre à Invenio Sainte-Livrade-sur-lot (47), itinéraire avec déshumidificateur thermique (au fond)

### SERRILIENCE « SERres plus résilientes par une Conduite Economie en Chauffage »

Les travaux réalisés sur cette thématique sont financés par FranceAgriMer grâce aux fonds CASDAR dans le cadre du projet SERRILIENCE pendant 3 ans et mené en partenariat avec la station d'expérimentation du CATE en Bretagne ainsi que Terres d'Essai, le CVETMO, l'APREL, les AOP CERAFEL, Fraises de France, Tomates et Concombres de France et l'entreprise Agrithermic.

ne fonctionne pas à basse température, l'emploi du déshumidificateur a permis de réduire les besoins en chauffage d'environ 20% sans perte de production avec une pression sanitaire équivalente à la conduite de référence. L'utilisation du déshumidificateur thermique nécessite quelques adaptations de la conduite climatique telles que le fonctionnement de l'appareil en condition confinée.

### Augmenter la durée d'utilisation des écrans thermiques

En production, les écrans thermiques seuls sont rarement utilisés en culture de fraise : il est plus fréquent d'utiliser des écrans combinant la fonction ombrage et thermique pour une plus longue utilisation dans la saison. Cependant, ce genre d'écran a une thermicité limitée et ne peut être déployé que la nuit pour ne pas pénaliser la plante par un manque de lumière. L'intérêt d'utiliser un écran thermique avec une forte thermicité et un faible ombrage est d'augmenter sa durée d'utilisation en journée afin de gagner en efficacité et de limiter au maximum le chauffage. La combinaison de l'écran thermique et du déshumidificateur thermique permettrait d'améliorer les conditions de culture tout en réduisant le chauffage. L'évaluation de ces techniques sera prochainement réalisée à Invenio : rendez-vous l'année prochaine pour les résultats !

### AVIS DE PRODUCTEUR

**Jean Silvestre, producteur de Fraises à Bourran (47)**

« Trouver le juste équilibre entre le coût d'investissement et les économies d'énergie »

"Notre projet d'installation de déshumidificateurs thermiques dans une culture de Gariguettes d'automne n'a pas abouti car nous manquons d'informations sur la réelle efficacité de ces appareils pour la culture de fraise et sur la consommation électrique liée à leur fonctionnement. Les écrans thermiques et les déshumidificateurs thermiques bénéficient d'aides CEE mais ce sont des équipements qui restent coûteux

à l'installation sur des structures déjà existantes. Il est important de connaître l'investissement nécessaire pour l'installation de ces équipements et surtout de savoir s'il y a un réel intérêt pour la culture de fraise".



**Cloé Grailot,**  
Pôle Fraise itinéraires techniques  
c.grailot@invenio-fl.fr

## Contre l'acarien, des combinaisons pour une meilleure protection

**AUBERGINE** L'acarien tétranyque est un ravageur important en culture d'aubergine. Par la perte de molécules actives, les stratégies de protection ont besoin d'être réadaptées. La combinaison d'auxiliaires et de produits systémiques peut-elle nous permettre de mieux gérer ce ravageur ?

Une remise en cause des stratégies classiques de lutte contre l'acarien tétranyque

L'acarien *Tetranychus urticae* est un ravageur important en culture d'aubergine. Ces acariens piquent les feuilles à la face inférieure et vident le contenu cellulaire. Par temps chaud et sec, les populations se multiplient très rapidement et c'est dans ce contexte que les soucis apparaissent : jaunissement et dessèchement des feuilles, diminuant la photosynthèse et inéluctablement le rendement. Avant 2024, les acariens étaient gérés par l'apport en préventif d'auxiliaires tels que des *Neoseiulus californicus* et si besoin en curatif, d'un traitement acaricide permettant de réduire très efficacement les populations d'acarien tétranyque tout en impactant peu les auxiliaires. À la suite



Boutons floraux d'aubergine infestés par des acariens tétranyques

de l'interdiction d'utilisation de ce produit pendant l'été 2023, les producteurs se sont retrouvés sans option de secours en cas d'emballement des populations.

### Evaluation de combinaisons de stratégies

En 2024, à la demande du pôle aubergine, un essai de stratégies de protection vis-à-vis des acariens tétranyques a été mis en place sur aubergine en hors sol sur le site de Sainte-Livrade-sur-Lot. L'essai avait 4

modalités : un témoin non traité (sans traitement insecticide et sans apport d'auxiliaire) ; une modalité avec exclusivement des apports d'auxiliaires (acariens prédateurs) ; une modalité avec uniquement application d'un insecticide systémique et enfin une modalité combinant les applications de produit et les apports d'acariens prédateurs. L'expérimentation s'est déroulée de fin avril à mi-juillet. Les populations d'acariens tétranyques se sont développées à partir de mi-mai de façon homogène dans l'ensemble du dispositif. Les résultats sont intéressants avec des efficacités prometteuses sur les des stratégies évaluées. La combinaison des leviers semble être la clé pour la gestion de ce ravageur, très commun en culture d'aubergine.

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

### AVIS DE PRODUCTEUR



**Daniel Chabot, producteur d'aubergines à Damazan (47)**  
« Combiner l'apport d'auxiliaire pour une meilleure protection »

« Les acariens tétranyques sont toujours un souci récurrent sur nos parcelles d'aubergine. Avec le retrait des solutions chimiques efficaces, nous nous retrouvons dans une impasse. L'apport d'auxiliaire est bien utile pour

la gestion des acariens mais souvent insuffisant. Combiner avec un insecticide systémique pourrait permettre d'apporter une protection homogène et généraliste supplémentaire »

## Sors tes couverts !

**CAROTTE** Avec l'arrêt de la désinfection des sols, les dégâts liés aux nématodes phytopathogènes se sont généralisés et intensifiés ces dernières années dans le Sud-Ouest sur la carotte, mais également sur maïs et haricots, autres cultures majeures de la rotation.

Dans le sud-ouest, la carotte est particulièrement sensible aux nématodes à lésion (*Pratylenchus* sp.) et aux nématodes à galles (*Meloidogyne* sp.). Pour lutter contre ces ravageurs, les couverts végétaux semblent être une piste intéressante.

À l'été 2021, différents couverts connus pour leurs propriétés nématicides ont été implantés. Une culture de carottes de saison a ensuite été mise en place à l'été 2022. Une culture de carottes de saison a ensuite été mise en place à l'été 2022.



Couverts nématicides de tagètes en précédent à une carotte de saison

### De bons résultats avec le sorgho

Le suivi des nématodes a permis de mettre en évidence la capacité des tagètes à limiter le développement des *Pratylenchus* sp., contrairement au seigle qui semble les favoriser. Cependant, les tagètes auraient

également favorisé le développement des *Meloidogyne* sp. Dans ces essais, aucune conclusion n'a pu être tirée concernant l'effet des sorghos sur les populations de nématodes.

Concernant les récoltes de carottes, le témoin sans couvert présente le rendement commercialisable le plus faible à l'inverse des précédents sorghos (simple et double cycle), qui présentent les rendements commercialisables les plus élevés (+7 T/ha). De plus, avec le précédent sorgho, les quantités de carottes fourchues et courtes, liées aux nématodes, sont plus faibles que pour le témoin sans couvert, le seigle et le tagète.

Le sorgho suivi d'une phase de biofumigation semblerait diminuer les dégâts dus aux nématodes, bien que leur nombre ne soit pas affecté. Ceci est corrélé aux nombreuses études montrant la difficulté de lier un nombre de nématodes à des dégâts en cultures. On peut toutefois supposer que la biofumigation, en modifiant les paramètres chimiques du sol, réduit la pathogénicité des nématodes.

Dans le cadre du Plan Alternatives d'Urgence Phytosanitaire Fruits et Légumes (PAUPFL), de nouveaux essais sont en cours pour confirmer ces résultats.

**Corentin Chateau**  
Pôle carotte  
c.chateau@invenio-fl.fr

Modalité	Mode d'action	Destruction
Tagètes ( <i>T. patula</i> )	Plante non hôte : Non accomplissement du cycle Libération de composés aux propriétés nématicides. : Réduction des populations.	Destruction en hiver 2021 – Pantes pelées
Mélange CS - Fumigator (Lidea Seeds) - Simple cycle	Sorghos Toléwak & Jumbo Star : Mauvais hôte & Non hôte : Non accomplissement du cycle	
Mélange CS Fumigator (Lidea Seeds) - Double cycle	Forte concentration en dhurrine : Réduction des populations grâce à la biofumigation. Cristalline : Mauvais hôte : Non accomplissement du cycle Forte concentration en mannosetoline : Limitation de la mobilité durant la biofumigation.	Destruction en automne 2021 – Broyage et incorporation au sol pour la biofumigation
Seigle	CIVE classique dans le Sud-Ouest. Recherche de propriétés accablantes.	Destruction au printemps 2022 – Ersilage

Modalités, mode d'action et dates de destruction des couverts

### AVIS D'EXPERT

**Olivier Favaron, ingénieur régional Sud Ouest UNILET (40)**  
«De gros dégâts de nématodes aussi en culture de haricots»

«Dans le Sud-Ouest, comme en culture de carotte, les nématodes sont une problématique montante pouvant entraîner de gros dégâts en culture de haricots. En 2025, des sorghos seront mis en place avant une culture de haricot pour évaluer leur efficacité nématicide. Nous étudierons également l'impact des couverts d'interculture

sur la dynamique des adventices et la faisabilité d'un semis direct de la culture, tout en surveillant de près l'état hydrique des sols, pouvant être affecté par ces couverts».

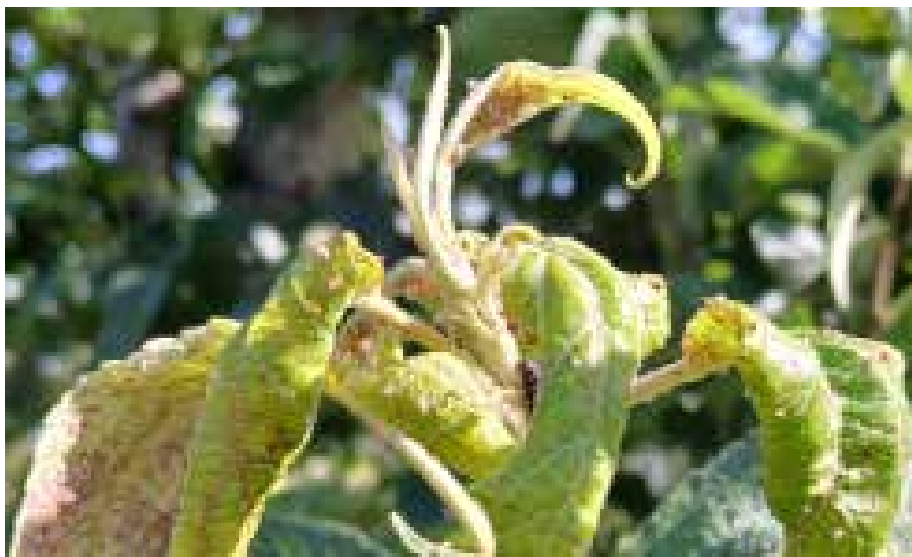


UNILET

## Le retour du puceron cendré, un vol sous contrôle

**POMME** Dans le Limousin, le puceron cendré (*Dysaphis plantaginea*) reste l'un des ravageurs majeurs des vergers de pommiers. Afin de réduire les populations, une nouvelle stratégie est mise en place dès cet automne à Invenio : agir sur le vol retour du puceron.

Le puceron cendré constitue un défi majeur pour les producteurs de pommes du Limousin, en particulier au printemps, où ses infestations nuisent à la croissance des jeunes plants et déforment les fruits. Historiquement, la lutte contre ce ravageur s'appuyait sur des traitements chimiques de synthèse, dont beaucoup contiennent des substances CMR (cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques), aujourd'hui de plus en plus restreintes par la législation en raison de leurs risques pour la santé et l'environnement. La gestion du puceron cendré devient ainsi complexe. Le cycle de vie du puceron cendré inclut une phase cruciale : le vol retour à l'automne. En été, le puceron quitte les pommiers et colonise un hôte secondaire, le plantain, avant de retourner sur les vergers de pommiers mi-septembre pour y pondre des œufs à la base des bourgeons. Ces derniers sont à l'origine des populations fondatrices qui, au printemps suivant, engendrent les nouvelles générations de pucerons.



Une colonie printanière de pucerons cendrés sur pousse de pommier (Golden)

### Perturber le vol retour pour limiter les populations

En perturbant ce vol retour, il est possible de diminuer la pression des ravageurs au printemps. Une fois la pression affaiblie, des produits de biocontrôle à efficacité partielle et plus sensibles aux conditions climatiques peuvent devenir intéressants dans une stratégie de protection. Cette approche permettrait ainsi, non seulement de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires, mais aussi d'alléger la charge de travail printanière, souvent intense pour les agriculteurs.

Pour répondre à ces enjeux, Invenio, en partenariat avec les producteurs du Limousin, met à l'essai dès cet automne une stratégie de lutte intégrant une solution à base d'huile essentielle d'orange visant

le vol retour du puceron cendré. Le produit utilisé est reconnu pour son efficacité contre divers ravageurs de type piqueur-suceur (cicadelles, cercopes, psylles, etc.) et offre une alternative plus respectueuse de l'environnement par rapport aux produits conventionnels. Cette huile essentielle présente plusieurs avantages : elle est d'origine naturelle, agit par contact avec par conséquent un effet potentiellement immédiat sur les pucerons, et se dégrade rapidement, limitant les risques de résidus. Elle semble également moins nuisible pour les auxiliaires de culture, tels que les coccinelles ou les parasitoïdes, qui jouent un rôle clé dans la régulation des populations de pucerons.

Les résultats de cette expérience seront évalués au printemps 2025, lorsque les nouvelles populations de pucerons émergeront des œufs hivernants. Le succès dépendra de l'efficacité de l'huile essentielle à perturber le vol retour et à diminuer la ponte. Si cette méthode réduit significativement les infestations, elle pourrait servir de modèle pour une stratégie plus globale contre le puceron cendré.

### AVIS DE PRODUCTEUR

**Patrice Blanchet, producteur de pommes à Coussac Bonneval (87)**

«l'ensemble du cycle du puceron cendré doit être visé»

« La lutte contre le puceron cendré devient chaque année plus compliquée : forte pression, disparition de solutions, climat. Une gestion rigoureuse au printemps

n'est plus suffisante pour garantir un bon résultat. Il est donc important de travailler sur l'ensemble du cycle de ce ravageur et en particulier à l'automne lors du vol retour.»



**Franz Vanoosthuyse**  
Groupe Arboriculture  
f.vanoosthuyse@invenio-fl.fr

# Du nouveau sur l'eriophyes !

**PETITS FRUITS** En cas de forte infestation de l'eriophyes, des tâches de décoloration sur la face supérieure des feuilles peuvent être observées. Ce symptôme pourrait être provoqué non pas directement par l'eriophyes, mais par un virus transmis par ce dernier.

**L** eriophyes (*Phyllocoptes gracilis*) est un acarien de très petite taille et constitue un ravageur de plus en plus présent sur les parcelles de framboisier. En 2024, des suivis réguliers sur la variété Vajolet ont montré une présence importante au printemps (parfois plus de 300 eriophyes par foliole), puis à l'automne (parfois plus de 400 eriophyes par foliole). Malgré cette population élevée d'eriophyes, très peu de symptômes sur feuilles et fruits ont été observés sur cette parcelle, ce qui laisse supposer que Vajolet serait une variété plutôt peu sensible à l'eriophyes. En effet, l'impact de cet acarien (et donc ses conséquences sur la production) semble différent selon les variétés. Le principal dégât sur fruit consiste en une décoloration de drupéoles. Des symptômes sont également observés sur le feuillage : feuilles gaufrées, zone « vitreuse » sur la face inférieure des feuilles et décoloration en forme de tâches sur la face supérieure. Ce dernier symptôme pourrait être provoqué non pas directement par l'eriophyes, mais par un virus transmis par ce dernier.

L'eriophyes, un vecteur de virus  
En effet, selon la bibliographie, l'eriophyes est notamment porteur du virus RLBV (Raspberry leaf blotch virus, soit littéralement le virus de la tâche du framboisier). Ce virus a été étudié par le James Hutton Institute (JHI), en Ecosse, qui avait observé des symptômes de chlorose foliaire sous forme de tâches. Ces décolorations avaient auparavant été attribuées à l'eriophyes du framboisier (*Phyllocoptes gracilis*), mais les études menées par l'équipe de Stuart MacFarlane au JHI ont montré qu'un nouveau virus était associé à cette maladie : le RLBV. La maladie affectait en particulier la variété Glen Ample, très sensible selon le JHI.

### Un virus identifié par Invenio sur les feuilles symptomatiques

Ce virus a également été identifié en Finlande (Dong et al, 2016) : les chercheurs finlandais ont par ailleurs démontré que les framboises sauvages, ainsi que d'autres espèces de *Rubus* peuvent être des réservoirs naturels de RLBV et peuvent avoir un impact sur l'infection de framboises cultivées. D'autres études finlandaises (Bi Y, 2012) soulignent que les symptômes sont plus importants sous tunnel qu'en plein champ, probablement en raison de conditions plus favorables pour le vecteur de ce virus : *Phyllocoptes gracilis*. Dans les différentes études dont nous avons pris connaissance (Ecosse, Finlande, etc), tous associent le RLBV au vecteur *Phyllocoptes gracilis*. En France, comme cela était le cas au début des études susmentionnées, nous avons souvent attribué ce symptôme de tâches à l'eriophyes. Mais cette année,



Des symptômes de tâches de décoloration sur feuilles peuvent être liés à la présence du virus RLBV transmis par l'eriophyes

L'équipe d'Invenio a envoyé des échantillons de feuilles avec ce type de symptômes en laboratoire et les feuilles se sont avérées positives au virus RLBV, ce qui semble confirmer les résultats de ces différentes études. D'autres échantillons de feuilles asymptomatiques étaient à l'inverse exempts de virus.

### Un programme d'expérimentation en place

La meilleure façon de lutter contre ce virus est de lutter contre son vecteur : l'eriophyes !

Le pôle Petits Fruits avait accentué les expérimentations contre ce ravageur dès 2024 : meilleure connaissance du ravageur, évaluation de l'efficacité d'acariens prédateurs, sensibilité variétale... Tous ces résultats seront présentés lors du prochain Groupe Technique le 9 Décembre.

Sara Pinczon du Sel  
Pôle Petits fruits  
s.pinczon@invenio-fl.fr

## AVIS D'EXPERT

**Julien Lesoudard, ingénieur agronome chez Fruits Rouges & Co (02)**

« le besoin de mieux connaître l'eriophyes »

« Depuis quelques années, Nous observons une augmentation des symptômes d'eriophyes, avec parfois des dégâts très prononcés, récurrents d'une année sur l'autre avec des pertes parfois très importantes pour les producteurs. Nous sommes globalement dans une impasse avec ce ravageur et seul le remplacement des plants (lorsque le système de production est adapté) permet de « lutter ». Au sein du pôle "Petits Fruits"

d'Invenio, nous avons décidé la mise en place d'un programme d'expérimentation à ce sujet, intégrant des solutions de lutte mais également une meilleure connaissance du ravageur, dans l'optique de mieux le contrôler à l'avenir.»



FRUITS ROUGES & CO

## Le bon plant paysan !

**PRUNE** La Nouvelle-Aquitaine voit naître une initiative inédite pour l'arboriculture biologique (AB) : s'appuyer sur la participation active des arboriculteurs dans la sélection et l'hybridation de nouvelles variétés pour identifier de nouvelles variétés fruitières de pommiers et pruniers adaptées à l'agriculture biologique régionale.

Une offre variétale inadaptée

L'arboriculture biologique, soumise à des pressions climatiques croissantes et des ravageurs imprévisibles, repose jusqu'ici sur des variétés sélectionnées pour la culture conventionnelle, mal adaptées aux contraintes de l'arboriculture AB. Cette inadéquation a mené à des rendements irréguliers et à des coûts élevés. Alors que le secteur traverse une crise liée à un recul de la demande et à l'inflation des prix, il devient crucial pour les arboriculteurs en AB de disposer de variétés mieux adaptées aux méthodes de culture écologique et plus résilientes aux changements.

Inspirés par l'association belge Novafruits, les arboriculteurs de l'association Biofruits Sud ont initié une dynamique de sélection participative, s'associant à des acteurs scientifiques, dont Invenio, l'INRAE et



INVENIO

Une parcelle de 2ha a été mise en place sur le site de Sainte Livrade permettant d'observer variétés et portes greffes conduits selon différents itinéraires en agriculture biologique.

le Domaine Agroécologique de Barolle. Cette approche permet de repérer et d'expérimenter des variétés rustiques, capables de répondre aux défis spécifiques de l'agriculture biologique tout en maintenant une qualité gustative et une résistance accrue aux bioagresseurs.

### Les premières actions en prune

En ce qui concerne la prune, une première action a consisté à installer un verger variétal sur le site de Sainte-Livrade regroupant une trentaine de variétés d'intérêt. Les résultats révèlent toutefois que ces variétés anciennes, bien que robustes, ne comblent pas totalement les exigences

actuelles : elles manquent de certains traits essentiels, comme la productivité ou la qualité organoleptique, indispensables pour un développement durable de la filière. Le travail entrepris vise également à anticiper les attentes des consommateurs en matière de qualité gustative.

### Pour un travail sur le long terme

Les partenaires envisagent alors une innovation ambitieuse : créer de nouvelles variétés fruitières qui conjuguent rusticité, adaptabilité aux conditions locales, et capacité de réponse aux évolutions climatiques. S'inspirant de la démarche des semences paysannes, les producteurs vont accueillir sur leur exploitation les futurs géniteurs des cultivars. Leur descendance sera ensuite évaluée pour identifier les cultivars répondant le mieux aux attentes des filières.

Cette démarche, qui associe producteurs, associations, chercheurs, transformateurs et consommateurs, illustre l'émergence d'une agriculture collaborative, où chaque maillon œuvre vers une meilleure résilience écologique, sociale et économique.

### AVIS D'EXPERT

**Chloé Hervet, Conseillère arboriculture Bio Nouvelle Aquitaine**

«Dupliquer à l'arboriculture le travail mené sur les semences paysannes»

« De la collaboration de l'INRAE, du Domaine agroécologique de Barolle, d'Invenio, de Biofruit sud et de Bio Nouvelle Aquitaine nous a permis d'être lauréat d'un PEI Nouvelle Aquitaine (Partenariat Européen pour l'innovation), financé par la Région Nouvelle Aquitaine et les fonds européens FEADER. Ce projet est une démarche participative qui a pour ambition la création d'un matériel végétal adapté

aux conditions de production changeantes (AB et pédoclimatiques) mais aussi aux attentes des utilisateurs finaux (consommateurs, transformateurs). » a pour ambition de dupliquer à l'arboriculture le travail mené par les semences paysannes.



BIO NOUVELLE-AQUITAINE

**Sébastien Cavaignac**  
Pôle Prune  
s.cavaignac@invenio-fl.fr

## Cynips, la menace s'éloigne !

**CHATAIGNE** Si de nombreuses questions ont été soulevées concernant la lutte biologique avec le *Torymus sinensis*, des signes probants indiquent l'amélioration de l'état sanitaire du verger expérimental de Douville. Chiffres à l'appui, les observations sur le site renforcent les perspectives de jours meilleurs !

En induisant la formation de galles, le Cynips (*Dryocosmus kuriphilus*) impacte l'architecture des châtaigniers. Sur les variétés sensibles, jusqu'à 70% de réduction de surface foliaire ont été observés. C'est l'intégralité de l'écosystème du verger qui a basculé précipitamment vers un déséquilibre avec des répercussions sur sa production et son état sanitaire en général. Or, après la déclaration des premiers foyers du Cynips, la variété Marigoule, principale variété du sud-ouest, a rapidement montré une sensibilité aiguë à ce ravageur.

La lutte biologique à l'aide du parasitoïde *Torymus sinensis* s'est organisée collectivement par la profession. Cependant, bien que citées à l'échelle mondiale comme une réelle « success story », le contexte monovariétal du verger du sud-ouest a soulevé de nombreux questionnements sur son efficacité, ainsi que l'échéance de celle-ci.



**Evolution des dynamiques annuelles : pression annuelle Cynips (% de bourgeons avec galles) et progression de *T. sinensis* (nombre d'adultes/galle)**

### Efficienc e de la lutte biologique, sur le verger de Douville

Alors que les premières galles sont observées en juin 2013 sur le site de Douville, les premiers lâchers de *T. sinensis* sont introduits au printemps suivant : dans un premier temps de façon partielle (50 femelles et 25 mâles), puis plus massivement grâce à la lutte collective. La pression en dégâts de Cynips est évaluée tous les ans à partir de rameaux (n-1). En parallèle, les émergences du parasitoïde sont suivies à l'aide de cages d'émergence. Ces suivis montrent que le combat est en bonne voie. Deux ans après l'apparition des premières galles sur le site, le pourcentage de bourgeons atteints frôlait les 100% ! Après les lâchers du parasitoïde, quatre années ont été nécessaires avant sa détection significative (presque un adulte par

galle en 2018). Ensuite, les populations ont progressé rapidement sans observer de baisses conséquentes de dégâts. Puis, une légère décroissance semble s'amorcer en 2021. Depuis 2022, les comptages montrent une stabilisation des *T. sinensis* et en 2023, une réelle baisse des dégâts est constatée (58,2% de bourgeons atteints sur les rameaux N -1). Le développement végétatif des arbres est aujourd'hui revenu à un état quasi normal. Les galles de bourgeons bloquant la végétation régressent et la grosseur des galles diminue fortement, deux signes de la bonne installation du parasitoïde dans notre verger.

**Nathalie Lebarbier**  
Pôle châtaigne,  
n.lebarbier@invenio-fl.fr

### AVIS D'EXPERT

**Nicolas Borowiec, entomologiste INRAE, équipe « Recherche et Développement en Lutte Biologique » (RDLB)**

à l'Institut Sophia Agrobiotech Sophia Antipolis

« Connaître l'état sanitaire du territoire »

« Depuis le début de l'année 2024, une étude est organisée par l'INRAE pour un état des lieux précis de la situation de la lutte biologique contre le Cynips afin de la comparer à la dernière qui remonte à 2017.

« Personnellement, et pour avoir sillonné différents coins de France, j'ai l'impression qu'il est très difficile maintenant de trouver des galles de cynips. L'équilibre induit par l'introduction de *T. sinensis* semble se maintenir et reste stable. Visuellement, le contrôle des populations

de cynips apparaît atteint. Des remontées de terrain mentionnent cependant que certaines localités, corses notamment, pourraient être encore significativement impactées.

La finalisation de l'enquête en cours nous donnera plus d'informations sur l'état sanitaire du territoire ».



INRAE

## EAU'SER le désherbage sans herbicide

**ASPERGE** Face à l'impact environnemental des herbicides, notamment sur les ressources en eau, Invenio et ses partenaires souhaitent innover pour produire des asperges de qualité en s'affranchissant de ces produits.

Les adventices posent un problème majeur dans les cultures d'asperges, en particulier pour les jeunes plantations et la production d'asperges vertes. Elles concurrencent les jeunes plants d'asperges pour l'accès à l'eau, aux nutriments et à la lumière.

Un problème critique dans les jeunes plantations et pour la certification en AB

Ce problème est particulièrement critique durant les premières années de la plantation, lorsque les griffes d'asperges sont encore peu développées. Une mauvaise gestion des adventices peut réduire significativement la croissance de l'aspergeraie et compromettre sa production future. Actuellement, les méthodes principales pour gérer l'enherbement en aspergeraie sont le désherbage mécanique et l'usage d'herbicides chimiques de synthèse. Bien que couramment utilisés, les herbicides



Enherbement sur le rang d'une parcelle d'asperge dans les Landes.

sont de moins en moins acceptés et autorisés en raison de leur impact sur la santé et l'environnement, en particulier sur la qualité des eaux.

Dans ce contexte, Invenio a expérimenté des méthodes alternatives telles que le désherbage à l'eau chaude et le désherbage thermique. Cependant, ces options ont été abandonnées en raison de leur coût élevé sans réel gain d'efficacité par rapport à un désherbage chimique de synthèse.

Depuis septembre 2024 et dans la continuité de ces travaux, Invenio s'engage

dans le test de production de cultures pérennes de qualité, dont l'asperge et les petits fruits, sans recourir aux herbicides. A terme, l'objectif est de viser la certification AB de ces filières, aujourd'hui bloquées par l'utilisation des herbicides de synthèse, tout en assurant leur viabilité économique. Des essais systèmes seront menés sur le stade des « jeunes plantations » (0 à 3 ans) en adoptant une approche sans herbicide. Après avoir identifié des solutions chez les producteurs les plus novateurs de la filière, des essais de combinaison de solutions innovantes sur les plans techniques et agronomiques, seront mis en place pendant trois ans. Les freins actuels au changement seront également caractérisés puis les résultats diffusés auprès de l'ensemble des producteurs afin de favoriser l'adoption de ces méthodes au plus grand nombre, lorsque leur efficacité est avérée.

**Maurane Pagniez**  
Pôle Asperge  
m.pagniez@invenio-fl.fr.

### EAU'SER « S'affranchir des hERbicides dans les jeunes plantations de cultures pérennes pour réduire la pollution de l'EAU »

Ces travaux sont menés dans le cadre du projet EAU'SER, financé par l'Office Française de la Biodiversité et au sein du programme Ecophyto. PLANETE Légumes Fleurs et Plantes et le CDHR Centre Val de Loire sont les partenaires d'Invenio. Au sein du consortium, plusieurs espèces sont travaillées : asperge, petits fruits, pépinières horticoles et ornementales et production de sapins de Noël.

Le projet EAU'SER bénéficie des soutiens financiers



## Test consommateur : les variétés d'invenio sur le podium

**FRAISE** Un test consommateur a permis de classer 12 variétés de fraises suivant l'aspect visuel et gustatif. Les variétés d'Invenio sont de loin les préférées.

Dans le cadre d'un projet de recherche européen, Invenio a réalisé un test consommateur sur des fraises avec l'institut Imasens, spécialisé dans les analyses sensorielles, afin d'évaluer et de comparer le niveau d'acceptabilité des variétés, d'identifier et de quantifier les raisons d'acceptation et de rejet évoquées par les consommateurs. Quatre séances de dégustation ont été réalisées afin d'évaluer les propriétés organoleptiques de 12 variétés de fraise : 4 variétés créées par Invenio et actuellement produites (Charlotte, Chloé, Ciflorette et Manon des Fraises), 3 vieilles variétés (Sannié, Belle et Bonne, Madame Moutot), 3 sélections avancées d'INVENIO et 2 témoins (longue précoce et ronde de printemps).

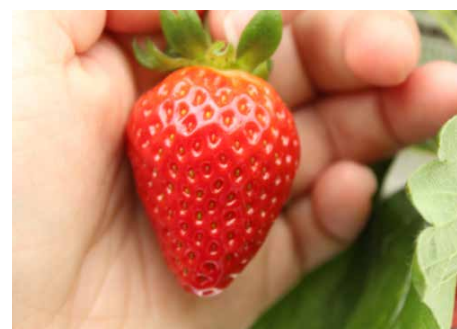
Les résultats du test montrent que les vieilles variétés ne sont plus au goût des consommateurs : elles sont jugées trop molles, pas assez juteuses et peu appétissantes. Chloé est la fraise la plus appréciée avec une note globale de 6.2 sur 7, suivies des autres variétés et sélections d'Invenio (notes de 5.2 à 5.9). Après dégustation, Ciflorette, Chloé, une sélection d'Invenio et Charlotte sont les quatre fraises du test que le consommateur est prêt à acheter le plus cher. A la suite de l'évaluation par les consommateurs, les 12 variétés de fraises peuvent être réparties en trois groupes (cf tableau ci-dessus).

	Variétés les plus appréciées	Variétés intermédiaires	Variétés les moins appréciées
Variétés du test	Chloé Ciflorette Charlotte Manon des fraises Sélection Invenio n°1	Sélections Invenio n°2 et 3 Témoin «ronde de printemps»	Témoin «longue précoce» Vieilles variétés
Caractéristiques	Variétés obtenant des notes de satisfaction satisfaisantes pour tous les critères évalués.  Peu de points faibles significatifs.  Perceptions homogènes avant et après dégustation.	Variétés globalement appréciées.  Différences d'appréciation avant et après dégustation.	Variétés présentant des notes d'appréciation et des caractéristiques peu satisfaisantes.  Nombreux points faibles significatifs, que ce soit avant ou après dégustation.

Résultats tests consommateurs - projet Breeding Value, Traitement Invenio, 2024

### Chloé, Ciflorette, Charlotte et Manon des fraises : les variétés les plus appréciées

Pour chaque test, au moins 60 adultes non avertis ont été interrogés en respectant la norme française des études hédoniques. Les fraises ont été présentées dans une assiette codée, dans un ordre randomisé et à température adéquate. Le questionnaire de l'étude comprenait 22 questions sur (1) l'aspect visuel sans toucher le fruit, comme sur un étal (taille, couleur, forme, aspect du calice, brillance du fruit...), puis (2) après dégustation (dureté de la peau, jutosité, intensité de l'arôme, sucrosité, acidité, fermeté en bouche...). En plus de l'appréciation de chaque variété, l'analyse évaluait aussi le «consentement à payer» par rapport au témoin «longue précoce» : combien le consommateur est-il prêt à acheter plus ou moins cher la variété testée par rapport au témoin ? Des analyses statistiques ont ensuite été effectuées sur plus de 260 données obtenues à partir des notes



Chloé, variété Invenio

d'appréciation globale et des caractéristiques du fruit, des points forts et faibles, pour mesurer la performance organoleptique perçue entre les variétés.

Les résultats de ce test seront comparés à ceux des tests effectués avec les mêmes questionnaire et variétés témoins dans les autres pays européens partenaires du projet afin, d'une part de définir les critères de choix des consommateurs, et d'autre part d'identifier les particularités par pays afin d'affiner les critères de sélection pour créer des variétés répondant mieux aux envies des consommateurs. Ces résultats valident l'importance de la création variétale menée par Invenio. Les consommateurs plébiscitent définitivement nos variétés ! Et vous, quelle est votre variété Invenio préférée ?

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

### AVIS D'EXPERT



**Karen Grasland, conseillère technique chez Périgord Fruits (24)**

#### « Le juste équilibre pour les variétés »

« Le marché français est spécifique et exigeant. Pour répondre aux attentes de nos clients, il est crucial de continuer à développer des variétés françaises qui sont techniquement performantes sans pour autant perdre de leur intérêt gustatif car c'est ce qui nous permet de nous différencier de la concurrence étrangère ».

## De l'ombre à la lumière

**AGRIVOLTAÏSME** Invenio s'associe à l'entreprise suisse Insolight ainsi qu'à JP Energie Environnement pour développer et tester une technologie d'agrivoltaïsme innovante capable d'ajuster la distribution lumineuse sur les cultures et rediriger l'excédent de lumière vers la production d'électricité.

### Agrivoltaïsme, une opportunité ?

L'agrivoltaïsme, un domaine encore émergent mais en forte croissance, connaît actuellement un essor mondial encouragé par les initiatives gouvernementales en faveur des énergies renouvelables. Avec une capacité projetée de 2,3 GWc par an d'ici 2026 et un marché estimé à 3 milliards d'euros, ce secteur est en passe de devenir une solution incontournable. Le potentiel du marché est immense : si seulement 1 % des terres arables en Europe adoptaient cette technologie, plus de 700 GWc pourraient être déployés. Les premiers essais suivis par Invenio montrent toutefois qu'un travail d'adaptation du matériel, des itinéraires des cultures et du pilotage est nécessaire pour conserver les rendements en fruits et légumes tout en produisant de l'électricité sur une même surface.

### Des solutions innovantes pour trouver l'équilibre gagnant/gagnant

La solution agrivoltaïque testée à Invenio utilise une technologie unique pour optimiser la lumière sur les cultures tout en produisant de l'électricité. Composée de modules solaires, d'une structure statique et d'un écran optique pilotable, elle ajuste dynamiquement l'ombre et la lumière en fonction des besoins des plantes. Le système, qui ne nécessite pas de mouvement externe des panneaux, maximise la croissance agricole en saison de production de la culture et la production électrique hors saison. Un logiciel gère l'ombrage et enregistre les données environnementales, accessibles aux producteurs qui choisissent d'augmenter ou de diminuer l'apport de lumière aux cultures.



INVENIO

Le chantier de construction des nouveaux équipements photovoltaïques a démarré !

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



Dans le cadre de cette collaboration, une plateforme de test à grande échelle est en cours de construction sur le site de Ste Livrade sur Lot (47) d'Invenio. Ce site d'essai, d'une capacité de 148 kWc et couvrant 2 200 m<sup>2</sup>, accueillera en 2025 deux cultures sous panneaux, fraise et framboise. Deux niveaux de transparence sont appliqués sur chaque moitié de la structure afin de mesurer l'impact des réglages d'ombrage sur la qualité des récoltes. Le travail mené par Invenio vise, entre autres, à optimiser les rendements agricoles en adaptant la luminosité selon les cultures, les saisons et les conditions climatiques. L'exploitation de ce site permettra d'optimiser les stratégies de gestion de la lumière pour maximiser la production et la qualité des produits, tout en validant les économies d'eau réalisées grâce à l'agrivoltaïsme dynamique.

### Un outil de travail pour de nouveaux enjeux

Après avoir acquis les références nécessaires en fraise et framboise, l'outil mis en place pourra être déployé sur d'autres programmes comme l'optimisation de cultures fruitières ou légumières voire la recherche de matériel végétal adapté.

**Romain Grizou**  
Réfèrent Energie et Agriculture  
r.grizou@invenio-fl.fr



Près de 300 personnes sont venues le 18 juin pour échanger sur les techniques agrivoltaïques. Ce pilote permettra d'enrichir l'édition 2026 de nouvelles références !

# AGRINEA®, la serre double paroi, double protection.

## CULTURES SOUS SERRE

AGRINEA® est un concept de serre initialement conçu pour les régions chaudes. Elle se différencie par son concept innovant de gestion climatique qui a été mis à l'épreuve sur le site d'Invenio Ste Livrade sur Lot sur la saison 2024.

### La protection insect-proof fait ses preuves

Installée au cours de l'hiver 2023-2024 et inaugurée lors notre Assemblée Générale le 18 juin dernier, la serre AGRINEA® a connu une saison de culture en fraise et aubergine démontrant ses atouts et dégageant les axes d'optimisation pour l'année prochaine. Serre quasi intégralement fermée, la première attente vis-à-vis de ce type de serre a été la lutte contre les bioagresseurs. Fraise et Aubergine sont deux cultures sont fortement impactées par la prolifération de prédateurs (respectivement *Drosophila suzukii* et punaises, en particulier diabolique). Ces bioagresseurs ne sont à ce jour pas contrôlés et les dégâts en culture peuvent remettre en question la pérennité de ces cultures sur nos territoires. La protection mécanique de la serre Agrinea via les filets insect-proof a montré, dès cette année, tout son intérêt avec des cultures nettement moins impactées vis-à-vis de ces bioagresseurs et ce malgré le demi-millier de visiteurs venus visiter la serre depuis son installation.

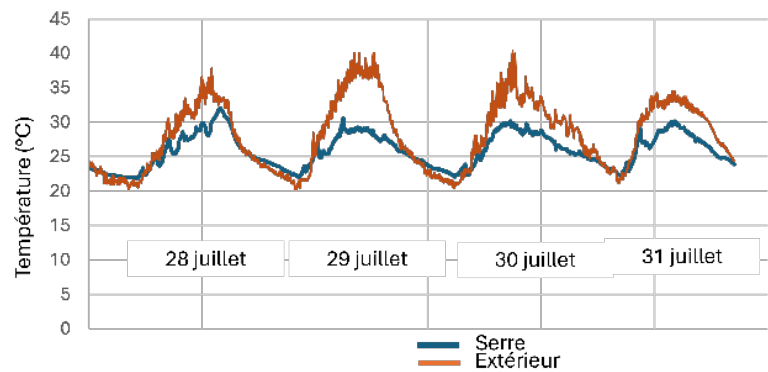
### La régulation climatique est le cœur de l'innovation

Toutefois, c'est véritablement au niveau climatique que les principaux atouts de l'outil se sont révélés. Sur fraise notamment, quand la culture témoin sous tunnel a dû être interrompue à cause d'attaques d'oïdium en semaine 30, la culture sous serre AGRINEA® a pu se poursuivre jusqu'en semaine 44 permettant ainsi de presque doubler la production par plant.

Pour réguler le climat, le principe technologique breveté par Agrilogic, concepteur de la serre, consiste à augmenter le rapport entre le taux de renouvellement d'air et la surface des panneaux évaporants afin de démultiplier les performances des systèmes de cooling standards. Les panneaux évaporant dans lesquels circulent l'eau sont situés sur les versants nord et sud de la serre. Les extracteurs d'airs, fonctionnant à l'énergie solaire sur la version standard, sont situés au faitage des serres. Ils créent ainsi une aspiration d'air qui en traversant les panneaux évaporants va se refroidir et réguler l'ensemble du climat de la serre. Lors des journées les plus chaudes de l'été (autour de 40°C à la mi-août), un différentiel de 10°C a pu être maintenu entre l'intérieur et l'extérieur de la serre. Cette performance climatique a de surcroît permis de conduire la culture sans blanchiment de la serre, optimisant ainsi la luminosité médiocre de l'année.

### Des acquis pour une expérimentation sur une saison entière

L'achèvement des travaux a conduit à des implantations en mars, tardives pour ces cultures. Les acquis de 2024 ainsi que le paramétrage de l'outil de pilotage dédié



La comparaison des températures intérieures et extérieures permet d'évaluer l'efficacité de la régulation climatique de la serre AGRINEA® sur le site Invenio de Ste Livrade sur Lot



Inauguration de la serre par Jean-Pierre Raynaud lors de l'Assemblée Générale d'Invenio

vont permettre dès 2025 de suivre l'outil sur une saison complète.

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



"La serre AGRINEA® a été construite dans le cadre du programme de modernisation des sites Invenio «NeoVega» soutenu par la région Nouvelle Aquitaine."

# Un projet de diversification ? Invenio le 28 nov à Vinatech-Sifel!

**PARTENARIATS** Vinatech-Sifel 2024 se tiendra à Bordeaux du 26 au 28 novembre 2024! Invenio y représentera la filière fruits et légumes sur plusieurs événements : venez nous retrouver sur notre stand dans le Hall 1 (n°C2010).



Venez nous rencontrer dès 9h30 dans le pôle Horizons du Hall 1, animé par la Chambre d'Agriculture de la Gironde et Invenio.

**I**nvenio, partenaire du salon VINITECH-SIFEL pour la 24<sup>ème</sup> édition participera à plusieurs événements lors des trois jours de salon : **la journée Productions d'avenir le 28 novembre, la Journée d'Echange Technique et de Transfert (JETT) régionale le 27 et les conférences tout au long du salon.**

La journée « Productions d'avenir » est ouverte à tous les visiteurs en réflexion sur un nouveau projet prêt à être déployé ou dans une démarche de prospection. Elle démarre le 28 novembre matin par une conférence présentant sept filières allant des fruits à coque aux petits fruits, et du kiwi à l'olive pour lesquelles leurs marchés, les prérequis techniques et les perspectives seront présentés. À l'issue de cette conférence, vous pourrez choisir les ateliers d'approfondissement technique qui vous intéressent, par espèce. Ils permettront de compléter les informations sur les plans technique et économique. A l'issue de cette journée, chaque participant se verra remettre un guide de la diversification résumant les perspectives de développement des filières d'avenir dans la région Nouvelle Aquitaine.

## Une intervention sur les conférences techniques du salon

En parallèle, Invenio participe aux conférences organisées par le salon Vinatech-Sifel. Nos résultats seront présentés avec d'autres filières au cours de 2 conférences : "Sols et supports de culture : quelles pratiques pour améliorer leur fertilité et limiter le parasitisme tellurique" (le 26 novembre, 14:00-15:00). "Quelle eau pour notre agriculture?" avec plusieurs exemples relatifs à l'optimisation de l'utilisation de l'eau et à sa réutilisation (le 27 novembre, 14:30-15:30).

Un espace de rencontre Invenio sera présent dans le Hall 1 stand C2010 du 26 au 28 novembre, stand situé à proximité immédiate de celui de la chambre d'agriculture de la Gironde, notre partenaire avec Beam de l'organisation de la journée «Productions d'avenir» (28 novembre). Nos ingénieurs interviendront sur les ateliers de productions fruits et légumes d'avenir rencontreront les porteurs de projets, les producteurs en recherche de diversification et tout visiteur intéressé par nos travaux !

**Sébastien Cavaignac**  
Directeur d'Invenio  
s.cavaignac@invenio-fl.fr



**JOURNÉE PRODUCTIONS D'AVENIR** | **28 NOV. 2024**

■ **CONFÉRENCE D'OUVERTURE**  
09h30-11h00

7 filières sélectionnées

LEURS ENJEUX  
LES OPPORTUNITÉS QU'ELLES OFFRENT  
LES PRÉ-REQUIS INDISPENSABLES  
À UN PROJET RÉUSSI

■ **ATELIERS POUR AFFINER VOTRE PROJET**  
11h30-12h45

Ateliers animés par des experts de chaque filière.

ITINÉRAIRES CULTURAUX  
ACTEURS DE LA FILIÈRE  
BESOINS EN MAIN-D'ŒUVRE  
DÉFIS DES PROCHAINES ANNÉES

■ **MOMENTS D'ÉCHANGES INDIVIDUELS**  
13h00-16h00

Retrouvez les intervenants sur les stands d'Invenio et de la Chambre d'Agriculture de la Gironde (C2010, C2108). profitez en pour peaufiner votre projet ou obtenir plus de précisions.

Votre badge offert  
**CODE 23KM26**  
sur vinatech-sifel.com

**Journée JETT régionale**  
27 nov.2024 - 09:15-16:00

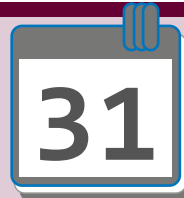
**Palais 2 l'Atlantique - salle A**

Cette journée régionale offre l'opportunité aux expérimentateurs des filières fruits et légumes et horticoles de présenter leurs travaux et résultats sur la thématique retenue cette année : **Quels leviers face au changement climatique pour les filières arboriculture, maraichage et cultures ornementales?**

A destination des conseillers agricoles, cette journée est ouverte à nos partenaires technico-économiques (agrofournisseurs) Invenio y présentera 3 résultats d'expérimentation récents : impact de la mise en place de systèmes d'ombrage sur l'initiation florale en pépinière de plants de fraisier, expérimentation en culture d'été d'aubergine en serre semi-fermée, combinaison des leviers de lutte par rapport aux pourritures de la châtaigne.

JETT régionale le 27 novembre 2024  
Palais 2 l'atlantique - salle A  
Journée d'Echanges et de Transfert Technique

# L'agenda d'Invenio



**20 novembre 2024**

**Visite de Légumes de France** : site de Sainte-Livrade- sur-Lot (47)

**21-22 novembre 2024**

**Congrès Légumes de France : à Agen (47)**

<https://www.congres-legumesdefrance.fr>

**Invenio interviendra à la table ronde : « Demain, quel maraîchage sur nos territoires face au dérèglement climatique ? »**

**26-28 novembre 2024**

**Salon Vinitech-Sifel**: retrouvez nous sur notre stand **INVENIO, C2010 dans le hall 1** et pour la journée « Productions d'avenir » le 28 novembre, à Bordeaux – Hall 1 Espace Forum (33).

**27 novembre 2024**

**Journée régionale JETT** (Journée d'Echanges Techniques et de Transfert) à Bordeaux au salon Vinitech-Sifel (33) : résultats et interventions des stations régionales d'expérimentation et des chambres d'agriculture sur : "**Quels leviers face au changement climatique pour les filières arboriculture, maraichage et cultures ornementales ?**"

**28 novembre 2024**

**Journée productions d'avenir** : co-organisée par Vinitech-Sifel, Invenio, la chambre d'agriculture de la Gironde : Bordeaux (33), espace Forum du Hall 1 du parc des expositions de Bordeaux.

**9 décembre 2024**

**Groupe technique Framboise et Petits fruits**: présentation des résultats 2024 (à 14 heures, en présentiel)

**10 décembre 2024**

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

(réservé aux adhérents ou sur invitation) au lycée agricole de Fazanis à Tonneins (47)

**14-16 janvier 2025**

**SIVAL : du 14 au 16 janvier 2025 à Angers**, Invenio et Invenio Solutions seront présents au SIVAL avec l'IRFEL : retrouvez nous dans le hall ARDESIA A 98.

**Du 1er au 4 avril 2025**

**Breeding value : Final projet Meeting 2025** à Ancone (Italie) : participation d'Invenio (Stratégies de pré-sélection pour obtenir de nouvelles baies résilientes et à valeur ajoutée)  
<https://breedingvalue.eu>

**Du 5 au 9 mai 2025**

**International Symposium on Biotechnological Tools in Horticulture- Breeding value** à Rimini (Italie) : participation d'Invenio

**Du 6 au 9 mai 2025**

**12th Rosaceae Genomic Conference** (Espagne) : participation d'Invenio.

**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 2025

La diffusion des résultats expérimentaux 2024 est cofinancée par l'Union européenne dans le cadre du FEADER et par la Région Nouvelle-Aquitaine

Invenio bénéficie du soutien financier de :

