

INFOS

Invenio

L'innovation technique en fruits
et légumes sur votre territoire

N° 24 - NOVEMBRE 2021



Une piste de lutte contre la punaise verte, ennemi numéro 1 de l'aubergine

En partenariat avec

REUSSIR Fruits & Légumes

PETITS FRUITS



Une démarche
de plus en plus
participative

CAROTTE



Alternaria :
de l'optimisme
au réalisme

Edito

« L'art de la transmission »

LA TRANSMISSION DE NOS EXPLOITATIONS AGRICOLES



sera un enjeu fort des prochaines années. Il en est de même pour notre outil de R&D qui va connaître d'ici 2023 le départ en retraite de 20% de ses effectifs. Si les comptes-rendus d'essais permettent d'archiver les connaissances acquises, notre métier relève également et avant tout de savoir-faire, d'expérience et compréhension du végétal qui peuvent difficilement être consignés dans un tableau de chiffres. L'écosystème de nos filières est tout aussi complexe que celui de nos cultures et ici aussi la transmission est fondamentale. Pour relever ce défi, nous investissons sur Invenio dans un tuilage de compétences, du poste de directeur à celui de sélectionneur en passant par les référents produits ou chefs de sites. Je vous laisse découvrir au gré de nos articles, notamment celui sur la vie d'Invenio, ces acteurs renouvelés que nous accompagnons pour être à la hauteur de notre nouveau projet stratégique.

Vincent SCHIEBER, Président d'Invenio

Invenio Infos / Novembre 2021
Directeur de la publication : Vincent Schieber
Rédactrice en chef : Julie Ziessel
Relecteur : Sébastien Cavaignac
Couverture : ©Invenio
Photos intérieures : ©Invenio
Réalisation : Publications Agricoles
Réussir Fruits et Légumes
51, rue Albert Camus
BP 20131 - 47004 AGEN Cedex
Tél. 05 53 77 83 75 / Fax : 05 53 77 83 71
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** Journée des adhérents p.3
- VARIÉTÉ** Passage de flambeau pour la sélection fraisier p.4
Visite du verger expérimental en Limousin p.4
Prune AB : capitaliser les résultats d'essais chez les producteurs p.4
- EXPÉRIMENTATION** De la framboise à Douville ! p.5
Visite des vergers et des essais en châtaigne p.5
De la matière organique pour une vie du sol dynamique p.5
- RAVAGEURS** Rallye de fin culture en aubergine et poivron p.6
Une alternative dans la lutte contre le criocère ? p.6
- FRAISE** Béatrice Denoyes-Rothan récompensée du prix de la Fondation Xavier-Bernard p.7
Fraise AB : quelles variétés pour nos confitures et compotes de demain ? p.7
- LES VISAGES D'INVENIO** Corentin CHATEAU et Loïc KAMMERER p.7

RÉSULTATS TECHNIQUES

- FRAISE** Le sol joue une nouvelle partition p.8
- AUBERGINE** Une piste de lutte contre la punaise verte, ennemi numéro 1 de l'aubergine p.9
- CAROTTE** Alternaria : de l'optimisme au réalisme p.10
- POMME** Pucerons cendrés du pommier : mieux connaître pour mieux lutter p.11
- PETITS FRUITS** Une démarche de plus en plus participative p.12
- PRUNE** Prune d'Ente : j'investis dans ma ferti ! p.13
- CHATAÎGNE** Tout est dans la taille ! p.14
- ASPERGE** L'asperge doit-elle sortir couverte ? p.15
- INNOVATION VARIÉTALE** Enrichir nos ressources génétiques Fraise à l'échelle européenne p.16
- LABO IN VITRO** Les variétés de châtaigniers sortent de leur bocal p.17

VIE D'INVENIO

- VIE INTERNE** Du renouveau aux postes clés ! p.18

RÉSEAU

- CHÂTAÎGNE** L'innovation variétale en Châtaigne : une collaboration fructueuse entre INRAE, le CTIFL et Invenio ! p.19

Agenda

p. 20

Journée des adhérents

ÉVÈNEMENT Après une édition virtuelle l'an passé, notre journée de diffusion de résultats, bilan et perspectives se tiendra le 7 décembre prochain à Périgueux.

Lors des travaux sur le nouveau projet stratégique d'Invenio, deux notions fondamentales sont ressorties : l'importance du partage et de l'échange, dans la convivialité, avec des pairs défendant la même fibre de l'engagement dans la R&D d'une part et d'autre part l'intérêt de la transversalité inter-espèce pour s'enrichir mutuellement. Le programme de la prochaine journée des adhérents, qui se tiendra à Périgueux le 7 décembre prochain, est construit pour atteindre ces objectifs. En matinée, quatre ateliers sont proposés, un par groupe de cultures. Les cultures de plein champ, à savoir la Carotte et l'Asperge, traiteront de la problématique du désherbage en balayant les résultats des stratégies testées et en présentant les opportunités de nouvelles techniques ou pratiques agricoles qui seront à évaluer dans les prochaines

années. Les cultures sous-abris (Fraise et Aubergine) s'intéresseront à la problématique des maladies racinaires et aux solutions préventives, curatives ou culturales pour limiter leur impact en culture. Le groupe arboriculture (Châtaigne, Pomme, Prune, Framboise) fera un focus sur les ravageurs du fruit que sont la *Drosophila suzukii*, les carpocapses et les tordeuses. Les moyens de lutte alternatifs et les outils de monitoring testés et à venir pour contrôler ces populations seront exposés. Une discussion sera conduite sur la transférabilité des innovations telles que la Technique de l'insecte Stérile (TIS), la microinjection, l'identification et la multiplication d'auxiliaire entre espèces. Enfin, le groupe matériel végétal conduira une réflexion sur les enjeux et techniques de la maintenance variétale qui concerne pour les adhérents d'Invenio la Fraise, la Framboise et la Châtaigne. Un regard extérieur

d'une autre filière végétale sera apporté pour nourrir cette réflexion.

Des temps de pause seront aménagés pour laisser place au partage, à l'échange et à la convivialité. Nos adhérents des collèges 3 et 4 que sont les Entreprises amont/aval et les Institutionnels et organismes de formation pourront au cours de ces temps de pause présenter leurs actualités ou nouveautés.

L'après-midi, une conférence réunira l'ensemble des pôles pour traiter de la thématique « Odeurs et ravageurs ». Dans toutes nos cultures, de nombreux ravageurs aériens (criocères, pucerons, papillons, mouches...) utilisent l'odorat pour parfaire leur cycle de vie. Perturber ce dernier en modifiant l'environnement olfactif à des fins de confusion, piégeage, attraction ou répulsion est un levier d'avenir pour des luttes alternatives contre ces agresseurs.

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

RETENEZ
LA DATE

7 décembre 2021
Journée des adhérents
à Périgueux

Les ateliers en groupe : une occasion d'échanges entre professionnels.



Passage de flambeau pour la sélection fraisier

En cette année olympique, tout spécialiste de l'athlétisme le dira : une course de relais ne peut être gagnée que si celui-ci est bien transmis. Dans la compétition de l'obtention variétale qui peut durer dix ans, du croisement à la variété commerciale, 20 mois de tuilage n'ont pas été de trop pour bien transférer les connaissances du matériel végétal (des ressources génétiques aux variétés du marché), les méthodes de sélection, de gestion des plants et tous ces détails capitaux qui sont le secret de la réussite du programme. C'est donc durant près de deux années que Philippe Chartier, sélectionneur depuis octobre 2004 au Ciref, puis à Invenio, a passé le flam-



Philippe Chartier à gauche et Raphaël Maitre à droite.

beau à Raphaël Maitre qui mène maintenant le programme de création variétale pour les fraiseiculteurs français. Souhaitons-lui bonne chance dans la course à l'obtention !

Pour plus d'informations,
Raphaël MAITRE
Sélectionneur fraise
r.maitre@invenio-fl.fr

Visite du verger expérimental en Limousin

Les producteurs de pommes des coopératives adhérentes d'Invenio ont été accueillis pour une visite du verger expérimental du Limousin le 8 septembre dernier. L'après-midi a été rythmé entre présentation des essais de l'année et retour d'expérience autour des problématiques de gestion de la tavelure et du puceron cendré dans un contexte de forte pression annuelle et d'évolution des restrictions réglementaires. Les contours du programme d'expérimentation 2022 ont pu être dessinés grâce aux échanges entre



Discussion et échanges autour des résultats des essais 2021. Verger expérimental Invenio, Saint-Yrieix-la-Perche (87).

producteurs, techniciens et expérimentateurs.

Pour plus d'informations,
Angèle CASANOVA
Référente Pomme
a.casanova@invenio-fl.fr

Prune AB : capitaliser les résultats d'essais chez les producteurs

A l'occasion du groupe technique prune Agriculture biologique (AB) qui s'est tenu le 27 septembre dernier, les résultats du pôle concernant la fertilisation (voir article dans ce numéro), la lutte contre la cochenille, l'hoplomacope ou encore les chenilles foreuses ont été présentés. Les producteurs adhérents ont travaillé à l'orientation des travaux pour l'année 2022. Pour répondre à la nouvelle stratégie d'Invenio qui d'une part vise à réaliser un travail proportionnel à l'implication des producteurs et d'autre part

à accompagner ces derniers dans l'intégration des résultats d'essais, il a été décidé d'accroître le partage et de la capitalisation d'expériences menées chez les producteurs avec une prolongation du GIEE « Optimiser sa production de prune d'Ente en AB ». Si vous souhaitez rejoindre ce groupe et adhérer au pôle AB, manifestez-vous auprès de Sébastien Cavaignac.

Pour plus d'informations,
Sébastien CAVAIGNAC
Réfèrent Prune AB
s.cavaignac@invenio-fl.fr



Groupe de producteurs du GIEE « Prune AB » en voyage d'étude.

De la framboise à Douville !

Les essais sur framboise traditionnellement réalisés en partenariat et sur le site de l'ADIDA de Voutezac près d'Objat (Corrèze) seront désormais mis en place sur notre site de Douville entre Bergerac et Périgueux (Dordogne). Cette réorganisation s'inscrit dans le cadre d'une évolution des programmes du partenaire d'Invenio et contribuera à capitaliser en interne sur tous les aspects de la culture framboise. A ce jour, il s'agit essentiellement d'essais variétaux.

Les plants en essai en 2021 et qui devaient être maintenus en 2022 sont actuellement en cours de transfert vers leur nouveau lieu de vie. Les Journées Portes Ouvertes du pôle « Framboise & Petits Fruits » auront donc lieu en Dordogne en 2022.

Pour plus d'informations,
Sara PINCZON DU SEL
Référente Petits fruits
s.pinczon@invenio-fl.fr

Le site d'expérimentation framboise à Douville.



INVENIO

Visite des vergers et des essais en châtaigne



Les producteurs de châtaigne sur le verger de Douville le 19 août 2021.

Comme l'an passé, le 19 août, nous avons donné rendez-vous à nos adhérents sur le verger de Douville (24) pour une journée portes ouvertes et la présentation des résultats d'expérimentation. Une trentaine de producteurs a pu voir les différents essais conduits sur le verger. Nous avons aussi fait un tour des différents vergers, visualiser les premiers effets des dernières opérations de taille, ainsi qu'observer une fosse pédologique ouverte à l'occasion des essais menés sur la concurrence de l'enherbement vis-à-vis du châtaignier. La période est particulièrement propice autour du 15 août. Cela nous a permis d'estimer le po-

tentiel de récolte en mesurant les taux de fécondation et l'état sanitaire en faisant l'état des lieux des vols de carpocapses et de tordeuses. Le rendez-vous est pris pour l'an prochain !

Les documents diffusés sont téléchargeables par les adhérents dans la rubrique « vie du pôle » sur le site d'Invenio www.invenio-fl.fr.

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

De la matière organique pour une vie du sol dynamique



Les dégâts de *Pythium spp.* sur des racines de carottes.

Depuis l'interdiction de la désinfection des sols au métam-sodium, les cultures de fraises et de carottes du Sud-ouest sont davantage impactées par les bioagresseurs telluriques (maladies fongiques, nématodes...). Invenio va étudier l'effet de l'apport de matières organiques dans la redynamisation de la vie du sol et dans la restauration d'un contrôle biologique efficace contre ces bioagresseurs. Ainsi, des matières organiques

contrastées (compost, fumier, digestat de méthaniseur, BRF) seront apportées à différentes doses et leur potentiel de restauration de la vie du sol sera évalué. Ces résultats permettront de construire des indicateurs de pilotage des amendements organiques dans un objectif de lutte contre les bioagresseurs telluriques.

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

Biomécacontrôle :
Sauvons la vie
des organismes
vivants
pulvérisés !



L'efficacité des solutions de biocontrôle à partir d'organismes vivants est souvent très hétérogène. La régularité et la reproductibilité de cette efficacité est toutefois nécessaire pour pouvoir envisager la substitution de solutions chimiques par ces derniers. Les équipes du machinisme et des cultures sous abris vont donc s'attacher à évaluer les meilleures conditions d'application en termes d'outils, de pression, de taille de buse permettant de garantir la viabilité et vitalité des organismes de biocontrôle. Pour les situations où ces alternatives ne peuvent être utilisées, il s'agira de proposer des méthodes d'évitement de la mise en contact de l'utilisateur aux substances CMR soit par limitation de la dérive, soit par limitation de l'exposition. Ces travaux sont financés par l'OFB dans le cadre du plan Ecophyto II.

Pour en savoir plus,
Franck COGNEAU
Réfèrent machinisme
f.cogneau@invenio-fl.fr

Rallye de fin culture en aubergine et poivron

Les tournées en parcelles de production sont des moments privilégiés pour échanger sur les problématiques de la saison. Le 29 septembre dernier, Invenio a organisé un rallye en aubergine et poivron avec des visites de quatre exploitations dont le site expérimental Invenio de Sainte-Livrade-sur-Lot (47). Les discussions ont principalement porté sur la pression en bioagresseurs au cours de la campagne de production. Face à l'arrêt progressif de certains produits phytosanitaires de synthèse, les producteurs sont confrontés à une recrudescence de maladies telluriques telle que la verticilliose et une pression accrue de ravageurs comme les punaises. Certains producteurs se re-

trouvent dans une impasse technique avec une perte de rentabilité économique. Une réflexion sur la stratégie de culture sur les exploitations pour les années à venir est engagée. Un nouveau défi à relever pour Invenio !

Pour plus d'informations,
Marion Turquet,
responsable groupe
cultures sous abris
m.turquet@invenio-fl.fr
Fanny Thiery, référente Aubergine et Poivron
f.thiery@invenio-fl.fr



Plants d'aubergine touchés par la verticilliose.

Une alternative dans la lutte contre le criocère ?

La gestion des populations de criocère de l'asperge (*crioceris asparagii*) est la problématique majeure en culture d'asperge. Cette situation précaire est la résultante d'une augmentation des populations de ce ravageur et du faible nombre de solutions efficaces disponibles pour les producteurs. Pour répondre à cette problématique, Invenio en partenariat avec le laboratoire Agriodor développe un dispositif de piégeage basé sur l'utilisation de composés volatils organiques (COV) produits soit par l'asperge soit par le criocère. Les travaux ont débuté cet été par l'identification du bouquet de COV, produits par les asperges. La prochaine étape est maintenant de déterminer si parmi ces COV certains sont



Capture et analyse du bouquet olfactif de l'asperge.

attractifs pour le criocère. L'objectif sous-jacent est d'utiliser les COV attractifs identifiés dans un piège pour diminuer les popula-

tions et les amener à des seuils acceptables.

Pour plus d'informations,
Romain WARNEYS
Réfèrent Asperge
r.warneys@invenio-fl.fr

Béatrice Denoyes-Rothan récompensée du prix de la Fondation Xavier-Bernard

Le 22 septembre 2021, à l'occasion de l'Audience solennelle de rentrée de l'Académie d'Agriculture de France, la Fondation Xavier-Bernard a remis son prix scientifique à Béatrice Denoyes-Rothan de l'INRAE de Bordeaux. Ce prix récompense tous les ans un chercheur dont les travaux de recherche novateurs contribuent au développement durable de l'agriculture en répondant aux attentes de la société. Le travail de recherche de Béatrice Denoyes-Rothan, récompensé par ce prix, porte sur la compréhension des mécanismes génétiques, physiologiques et moléculaires du développement de la fraise en relation avec des critères de qualité. Il s'inscrit dans le cadre d'une collaboration étroite avec Invenio depuis plus de 15 ans, en réponse à la demande de la filière professionnelle. Les fruits de ce travail d'équipe ont



Béatrice Denoyes-Rothan,
INRAE de Bordeaux

permis d'accélérer la naissance des variétés d'Invenio.

Pour plus d'informations,
Justine PERROTTE, responsable du
groupe Matériel Végétal
j.perrotte@invenio-fl.fr

Fraise AB : quelles variétés pour nos confitures et compotes de demain ?

Dans le cadre d'une étude pour la FNAB et Blédina, en partenariat avec la FRAB et la Chambre d'agriculture de Lot-et-Garonne, Invenio a reçu cet été la visite de l'équipe projet sur la parcelle expérimentale de Sainte-Livrade. Les acteurs ont ainsi pu goûter des confitures issues de ces variétés, évaluer les avantages et inconvénients des variétés testées cette année puis décider les-

quelles seront cultivées à plus grande échelle pour être évaluées sur les sites industriels pilotes en 2022. La mise en place de ces nouvelles parcelles a été réalisée cet été. En parallèle, d'autres parcelles de production sont également conduites pour répondre à une demande des transformateurs locaux mais aussi pour identifier les solutions spécifiques à un itinéraire technique rentable



La récolte 2021 de fraises
équeutées pour la transformation.

pour la fraise AB destinée à transformation.

Pour en savoir plus,
Fanny Thiery,
Chef de projet Fraise AB
f.thiery@invenio-fl.fr

Les visages d'Invenio

Corentin CHATEAU,
nouveau référent Carotte
à Invenio

Depuis juin 2021, Corentin Chateau est le nouveau référent du pôle Carotte. Diplômé de l'école Agro Campus Ouest à Angers et Rennes en « production et technologie du végétal », sa première expérience



professionnelle, en santé du végétal, lui a permis de maîtriser les techniques d'observation et de surveillance de terrain (sur les organismes de quarantaine en fruitiers). Il s'est ensuite orienté vers le management de projet de recherche et le transfert d'outils vers les entreprises au sein de LabCom (projets collaboratifs entre PME et Laboratoires de recherche). Cette double expérience est aujourd'hui mise au service des producteurs de carotte. Pour Corentin, « les producteurs de carotte ont besoin d'un référent leur permettant par l'échange et le dialogue sur leurs pratiques, de s'assurer de la pertinence technique et économique de leurs choix pour répondre aux attentes sociétales et améliorer leurs résultats. »

Loïc KAMMERER,
producteur de pommes à
Coussac-Bonneval (87),
administrateur d'Invenio

Engagé très tôt dans la production de pommes du Limousin après



son BTS horticole à Objat (19), Loïc Kammerer devient d'abord chef de culture pour un verger de la coopérative LIMDOR, qui sera

le tremplin vers son installation. Il s'installe en 2013 hors cadre familial sur sa propre exploitation pour y implanter 15 ha de verger, composé aujourd'hui de Golden du Limousin (90%) et de Pinova (10%). Et les projets sont là avec un nouveau verger de deux hectares qui sera implanté cet hiver. Pour lui, les urgences techniques en pomme sont tout d'abord la recherche de solutions alternatives dans la lutte contre la tavelure et le puceron cendré, dont la pression a été très forte cette année, impactant durement la qualité de la récolte. Le deuxième axe qui est également travaillé à Invenio est celui de la stratégie de conduite culturale globale des nouveaux vergers. « Nous avons l'avantage d'avoir un pôle d'expérimentation en Limousin pour faire les essais sur Golden et les autres variétés dans nos conditions de production », conclut Loïc Kammerer.

Le sol joue une nouvelle partition

FRAISE Le manque de foncier limitant les rotations et la pratique de culture sur culture provoquent une fatigue des sols. En culture de fraises, cela se traduit par une mortalité des plants et une baisse de rendement pouvant atteindre 50%. Invenio travaille sur plusieurs pistes de solutions complémentaires.

Jusqu'à présent, la désinfection chimique sur des sols fatigués avait permis avec efficacité de lutter contre ce phénomène. Un changement des attentes sociétales et la nécessité d'une prise en compte plus grande de l'environnement ont conduit, avec l'arrêt du Basamid (dazomet, dernière molécule autorisée), à la disparition complète de la désinfection chimique des sols à partir de cette fin d'année 2021.

Des solutions alternatives existent et si elles ne permettent pas d'atteindre les résultats de la désinfection chimique, elles peuvent limiter les pertes liées à la fatigue des sols. A Invenio, quatre pistes de travail sont étudiées au travers de différents projets.

Les produits de lutte alternatifs à base de microorganismes

Le mode d'action de ces microorganismes est propre à chacun. Les mycorhizes, qu'elles soient indigènes ou commerciales, créent une symbiose avec la plante mais c'est aussi leur occupation spatiale du sol qui s'avère intéressante car, en occupant le terrain, elles peuvent entrer en com-



INVENIO

Butte sol avec tranchée de substrat

pétition avec les pathogènes. A Invenio, nous avons mis en évidence une présence importante de mycorhizes indigènes dans nos sols. Favoriser leur multiplication avec une plante de service comme précédent cultural est une piste de travail.

Les microorganismes antagonistes à base de *Trichoderma*, quant à eux, ont un mode d'action préventif qui consiste à créer un manchon protecteur autour des racines pour contrer l'installation des pathogènes. Les *Gliocadium sp.* sont des hyper-parasites qui dégradent les parois cellulaires des pathogènes. Le *Bacillus amyloliquefaciens* est donné pour avoir une triple action : bio-cide, occupation de la place et stimulation des défenses naturelles.

Limitier le contact des racines avec le sol, source de dépérissement

L'utilisation de plants mottes (tray plant, minitray ou plant motte) permet au plant

de démarrer sur un substrat sain et de commencer son installation dans des bonnes conditions sanitaires. Le plant bien installé saura mieux résister aux parasites telluriques.

Des nouvelles techniques de mise en place de la culture telles que le hors sol au sol, les buttes sandwich, la culture sur botte de paille, la butte sol avec tranchée de substrat sont actuellement à l'étude.

Utiliser des variétés vigoureuses

Une des pistes de travail est la tolérance variétale au phénomène de fatigue des sols. Une variété trop vigoureuse en sol désinfecté peut s'avérer intéressante sur sol fatigué. Cette variété devra obligatoirement répondre aux exigences commerciales, de qualité et de tenue du fruit, et aux exigences économiques, à savoir le rendement.

Utiliser le levier de la matière organique

Ce levier sera mobilisé pour dynamiser la vie microbienne et restaurer un contrôle biologique efficace des bioagresseurs (nématodes et champignons telluriques) pour limiter les impacts de la fatigue des sols. Tous ces travaux sont en cours sur des cultures de carottes, asperges et fraises.

Marie Noële DEMENÉ
Chargée de programme Fraise
mn.demene@invenio-fl.fr
Christine BÉASSE
Chargée de programme Sol
c.beasse@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Sylvain Dureux – technicien à la SOCAVE (24)

« Trouver des solutions alternatives efficaces et économiquement rentables en fraise en Dordogne »

« En Dordogne, le manque de foncier adapté a poussé les producteurs à faire une production de fraises sur le même sol plusieurs années consécutives, cette pratique ne sera plus possible avec la disparition des produits de désinfection. La recherche d'une solution alternative ou d'une combinaison de solutions présente

un caractère d'urgence et de nécessité absolue.

La fraise du Périgord bénéficie d'une IGP pour la culture en sol, si on veut préserver cette reconnaissance, il est impératif de trouver des solutions alternatives qui soient efficaces et économiquement rentables. »



SYLVAIN DUREUX

Une piste de lutte contre la punaise verte, ennemi numéro 1 de l'aubergine

AUBERGINE Si pour le moment, aucune solution satisfaisante n'existe pour lutter contre la punaise verte *Nezara viridula*, l'apport d'auxiliaires parasitoïdes d'œufs est une piste intéressante. Elle est testée chez Invenio.

Depuis de nombreuses années, les punaises de la famille des *Pentatomidae* sont devenues préoccupantes sur un grand nombre de cultures légumières et fruitières. En effet, les dégâts causés par les piqûres de ces punaises sont en forte augmentation. Ce constat est accentué par trois facteurs principaux :

- 1) l'arrêt de l'autorisation des néonicotinoïdes en septembre 2018 et des usages sur pucerons sur le territoire qui semblaient avoir une action indirecte sur la régulation des populations de punaises
- 2) des conditions climatiques extrêmes influencées par le réchauffement climatique, favorables au développement des ravageurs
- 3) l'arrivée de ravageurs émergents comme la punaise diabolique *Halyomorpha halys*.

Sur aubergine, les pertes peuvent atteindre 30 à 40 % de la production au moment du pic des attaques de mi-juillet à mi-août. Ces dégâts sont imputés en majeure partie à *Nezara viridula*. Sur la plante, les dégâts sont visibles par une fanaison provisoire ou un dessèchement complet de l'apex et une chute des boutons floraux néoformés. La lutte contre *Nezara* reste une préoccupation forte des producteurs d'aubergine qui sont à la recherche de solutions alterna-

tives, respectueuses de l'environnement et des auxiliaires introduits contre les autres insectes ravageurs.

Parmi les leviers alternatifs de protection, Invenio a testé en 2021 l'introduction d'auxiliaires parasitoïdes d'œufs de *Nezara* sur une culture d'aubergines. Les introductions ont débuté fin juin sur deux situations différentes en termes de pression punaise. Les introductions sur une culture sans pression au début de l'essai ont permis de contenir les populations de punaise et les dégâts sur les boutons et les apex. Dans le cas d'une population de punaise déjà bien installée, les apports d'auxiliaires n'ont pas permis de limiter les pertes sur la culture. La mise au point d'une méthode de protection passe également par une meilleure



Ooplaque de *Nezara viridula* parasitée et émergence d'un parasitoïde.

connaissance de la biologie du ravageur. C'est pourquoi, des prélèvements d'adultes ont été réalisés en 2021 en parcelles de producteur. Les femelles collectées sont régulièrement disséquées pour suivre l'évolution des stades de maturité ovarienne pour estimer les périodes de ponte.

D'autres punaises impactent à la fois les cultures d'aubergines mais aussi de fruits et légumes. Invenio travaille donc en partenariat avec l'INRAE et les autres acteurs de l'expérimentation fruits et légumes pour accélérer l'émergence de solutions.

Fanny THIERY
Référente Aubergine et Poivron
f.thiery@invenio-fl.fr

AVIS DE PRODUCTEUR



Jean-Michel Iachi, producteur d'aubergines à Puch-d'Agenais (47)

« Les résultats des travaux d'Invenio contre la punaise en aubergine sont prometteurs »

« Face à l'augmentation des dégâts de punaise en aubergine et au manque de solutions alternatives qui soient efficaces et économiquement viables, il est nécessaire de travailler sur toutes les pistes envisageables

en termes de lutte contre ce ravageur. Les résultats obtenus à Invenio sont prometteurs et nous restons informés des avancées pour être réactifs dès qu'une solution pourra être mise en place »

Alternaria : de l'optimisme au réalisme

CAROTTE Prédire, détecter, optimiser et agir sont les maître-mots pour le raisonnement de la lutte contre *Alternaria dauci*.

Dans un contexte de réduction de l'utilisation des intrants et de l'évolution des habitudes du consommateur qui se tournent davantage vers des produits issus d'une agriculture raisonnée (ObSoCo, janvier 2021), Invenio participe au projet Européen H2020 pour développer une stratégie de lutte intégrée efficace contre l'agent pathogène *A. dauci*, responsable de la brûlure foliaire en culture de carotte plein champ.



Des outils à la rescousse

Deux des outils, développés dans le cadre de ce projet doivent permettre, à terme, de détecter précocement la maladie (*Early Detection System*, Université de Wageningen, Invenio et SCEA du Pot au Pin) et d'intervenir sur la culture de façon précise et ajustée (*Smart Sprayer*, Caffini SPA, Université d'Agriculture d'Athènes, Invenio et SCEA du Pot au Pin).

Grâce à un système de capture et d'analyse d'images, l'EDS est capable de reconnaître

les symptômes provoqués par *A. dauci* sur feuillage en parcelle et de construire une carte des foyers de maladie et de leur importance que le Smart Sprayer sera capable de « traduire » en un programme de pulvérisation. La position, l'ouverture et la durée d'ouverture des buses du pulvérisateur sont contrôlables individuellement. Jouer sur ces paramètres permet ainsi de moduler la quantité de produit apportée aux besoins de la culture. L'objectif final

est de pouvoir positionner l'EDS en amont du pulvérisateur pour que le schéma de pulvérisation soit communiqué à ce dernier en temps réel au champ. Cependant, la réalité du terrain rattrape ce projet ; le travail de R&D se poursuit pour améliorer la vitesse de l'EDS et les algorithmes de reconnaissance de symptômes.

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

AVIS DE PRODUCTEUR

Clément Letierce, producteur à Cestas en Gironde (33)

« Coupler les technologies de détection précoce avec l'utilisation d'un pulvérisateur intelligent »

« En combinant des technologies de détection précoce de symptômes par imagerie à l'utilisation d'un pulvérisateur intelligent, le



projet OPTIMA est au cœur de la lutte contre *A. dauci*. Ce projet se confronte cependant à la réalité du terrain : les nombreux paramétrages de la caméra, du pulvérisateur et leur prise en main sont complexes. Aussi les capacités du matériel, tant pour la prise d'image que pour leur analyse restent limitées à ce jour et ne permettent pas des débits de chantier compatibles avec nos besoins. De plus, l'analyse de symptômes par caméra implique forcément la présence de ces symptômes. Nous perdons alors la notion de lutte préventive qui reste encore le meilleur moyen d'allier une bonne efficacité, une utilisation limitée des substances actives et une gestion optimale des résistances. »

Test au champ du Smart Sprayer développé dans le cadre du projet OPTIMA



Pucerons cendrés du pommier : mieux connaître pour mieux lutter

POMME Le puceron cendré est l'un des principaux ravageurs du pommier. Affiner la connaissance du cycle de ce ravageur aux mœurs complexes pourrait permettre à l'avenir un pilotage plus fin des stratégies de lutte et une meilleure efficacité des programmes.

Enroulement et jaunissement des feuilles, arrêt du développement des pousses et des fruits sont d'autant de symptômes observés précocement au verger. Cette précocité d'apparition au printemps et sa fécondité font du puceron cendré, le puceron le plus nui-

sible du pommier. Il tient ces caractéristiques redoutables d'un cycle biologique complexe.

Ce cycle commence au débourrement par l'éclosion d'œufs situés à la base des bourgeons du pommier. La première génération « fondatrice », tout comme les générations suivantes, se reproduit sans l'intervention des mâles, selon un mode monoparental : la parthénogenèse. Chaque nouvelle femelle donne ainsi naissance à près de 70 autres femelles. Avec entre six et neuf générations par an, le développement des populations est donc rapide et exponentiel. Ne se satisfaisant plus de leur hôte primaire, dès le mois de juin, certains individus se dotent d'ailes et entament une migration vers leur hôte secondaire : le plantain. C'est sur ce dernier qu'apparaîtront à l'automne les formes sexuées qui viendront pondre à nouveau sur le pommier les œufs qui résisteront au froid hivernal.

Une meilleure connaissance des dates d'éclosions printanières et des vols de



Photo 2 : Piégeage des vols retour automnal sur piège chromatique jaune englué



Photo 1 : Œufs de pucerons cendrés sur bourgeon en dormance – Forme de conservation hivernale.

retour automnal permettra à terme de cibler les applications de produits phytosanitaires et de biocontrôle sur ces stades clés, avant la période de sensibilité du pommier, d'accélération du développement des populations et d'enroulement des feuilles. Afin d'améliorer cette connaissance et l'impact du réchauffement climatique sur le cycle du puceron cendré, le suivi des éclosions (photo 1) et des populations est réalisé à Invenio en Limousin depuis le printemps 2021. Des plaques engluées jaunes (photo 2) sont également positionnées au verger depuis la mi-septembre afin de détecter les premiers individus migrant vers le pommier. Des stratégies de lutte automnale seront positionnées en fonction du vol de retour. L'acquisition de ces références permettra également d'étudier la fiabilité des nouveaux modèles de prédiction du risque pucerons et d'en affiner la performance.

AVIS DE TECHNICIEN



PERLIM

Pierre Borie, technicien verger de COOPLIM en Limousin
« Travailler sur de nouvelles stratégies de gestion pour réguler le puceron cendré »

« Le puceron cendré est devenu une problématique majeure en Limousin depuis les années 2015-2016. Compensée dans un premier temps par certains produits phytosanitaires, elle est devenue difficile à maîtriser depuis trois ans. En 2021, les pertes occasionnées sur certains vergers atteignent 20 à 30 %. A ce jour, les producteurs manquent de solutions efficaces et nous travaillons avec eux sur des

stratégies plus globales intégrant plus de produits de biocontrôle. Nous nous attachons également à comprendre les mécanismes de contrôle du puceron cendré en système biologique, moins impacté par le phénomène. Améliorer notre connaissance du cycle biologique du ravageur et travailler sur de nouvelles stratégies de gestion pour réguler le puceron cendré est une priorité pour les producteurs. »

Angèle CASANOVA,
Référente Pomme
a.casanova@invenio-fl.fr

Une démarche de plus en plus participative

PETITS FRUITS Depuis trois ans, le pôle « Petits Fruits » d'Invenio fait évoluer l'évaluation variétale en y intégrant de plus en plus le producteur. L'objectif d'un retour plus complet sur l'intérêt des variétés en fonction des conditions dans lesquelles elles sont cultivées guide ce choix d'expérimentation.

Les essais agronomiques sont le plus souvent réalisés en station d'expérimentation. Cette organisation permet la mise en place de dispositifs expérimentaux complexes et d'observations précises et régulières. Elle permet notamment de contrôler avec précision et facilement les rendements de chaque modalité, mais aussi de réaliser des contrôles réguliers. Toutefois, la mise en place de plusieurs sites d'observation permet de mieux appréhender l'intérêt de la variété en fonction de conditions de culture et pédoclimatiques diverses. Le déploiement d'un site chez un producteur permet aussi de recueillir son ressenti.

Des commandes groupées au sein du réseau

Afin d'allier la précision d'une observation en station expérimentale à la per-



INVENIO

tinence du ressenti producteur, le pôle « Petits Fruits » d'Invenio a décidé de consolider le réseau d'observation variétale framboise en y intégrant davantage de sites producteurs.

Cette mise en place de l'évaluation variétale chez les producteurs a débuté il

La mise en place chez les producteurs permet d'observer d'autres conditions de culture qu'en station d'expérimentation.

y a trois ans, mais a évolué cette année en termes d'organisation. Grâce à une veille variétale active, différentes variétés sont sélectionnées pour être mises en place d'une part en station d'expérimentation (pour une évaluation précise) et d'autre part chez les producteurs (pour intégrer différentes conditions de culture). Nouveauté de cette année, les commandes sont maintenant groupées pour faciliter l'adhésion du producteur à ce réseau !

En 2021, 15 variétés ont ainsi été évaluées, dont 13 en station d'expérimentation et 10 chez les producteurs. Chaque producteur ayant ses propres exigences variétales, a eu le choix des variétés qu'il souhaitait tester chez lui. Au total, 10 producteurs ont participé à la démarche.

Sara PINCZON DU SEL
Référente Petits fruits
s.pinczon@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT



Denis Chirouze, directeur du GIE des Producteurs de Fruits Rouges des Monts de Velay

« Avoir une information variétale au plus proche de nos conditions de production »

« Notre GIE est situé dans les Monts du Velay, en Auvergne. Il regroupe une cinquantaine de producteurs, dont le siège d'exploitation se situe en moyenne à 960 mètres d'altitude. Dans ces conditions, les variétés les mieux adaptées chez nous ne sont pas toujours celles qui sont reconnues les plus pertinentes ailleurs. Nous avons donc

tout intérêt à tester les variétés dans nos propres conditions et ne pas nous contenter de ce qui a été testé dans un autre contexte. A l'échelle du GIE, deux producteurs en hors-sol et deux producteurs en sol testent les nouvelles variétés : cela nous permet d'avoir une information variétale au plus proche de nos conditions de production. »

Prune d'Ente : j'investis dans ma ferti !

PRUNE La fertilisation en agriculture biologique est une clef principale du contrôle du rendement et de la qualité des fruits.

Étant donné les coûts importants du poste de la fertilisation, il est nécessaire de la piloter au mieux pour garantir la meilleure rentabilité de sa production.

Le pilotage de cette fertilisation passe par la validation sur le terrain de résultats théoriques. A cette fin, Invenio conduit depuis 2017 un essai sur les stratégies de fertilisation et de gestion du rang.

Deux leviers sont ainsi testés dans cet essai. Le premier est l'impact du type de fertilisant. Il s'agit de comparer trois types de fertilisants classiquement utilisés par les producteurs, à savoir tourteaux végétaux plus poudres animales, fiente et enfin compost de fumier de bovin. Dans cette première partie de l'essai, pour un apport équivalent d'éléments nutritifs sur l'année (NPK = 93-39-156), des rendements supérieurs ont été obtenus avec la première stratégie. Sur ce même essai, l'évaluation d'une dose augmentée de 50% d'éléments fertilisants ne s'est pas



INVENIO

« La modalité féverole permet d'atteindre des rendements plus élevés tout en préservant calibre et qualité du fruit. »

traduite par un rendement permettant de compenser économiquement l'achat ces fertilisants. L'optimum économique pour le site d'essai est donc proche de celui la stratégie testée.

ment réduit en conditions d'enherbement du rang par rapport à un rang travaillé (- 4,6 g/prune) et aucun impact des pratiques n'a été constaté sur le Brix ou l'acidité des fruits.

Pour expliquer ces résultats, une analyse fine de la dynamique de la teneur en azote du sol dans les 30 premiers centimètres du sol a été réalisée. Elle a permis de retrouver les résultats des études scientifiques ou autres essais sur l'évolution de l'azote dans le sol en fonction de la dose, de la forme, du type d'engrais ou de la présence ou non d'engrais vert. Couplées aux résultats de rendements et de qualité des fruits, ces informations permettent de compléter la boîte à outils du producteur pour le raisonnement de sa fertilisation !

AVIS DE PRODUCTEUR



Daniel Tapie, producteur de prune d'Ente à Montesquieu en Lot-et-Garonne

« Les résultats d'expérimentation servent toujours »

« Dans ma pratique, j'utilise de la fiente de volaille associée à de la féverole ou une céréale sur le rang. Je couche la féverole au sol fin mai, ce qui paille le sol et je la broie quelques jours avant récolte. Les résultats d'expérimentation apportent toujours quelque chose, que ce soit en positif ou en négatif (choses à ne pas faire). »

Des données pour optimiser sa fertilisation

En ce qui concerne le second levier, il s'agit de comparer l'impact des pratiques d'enherbement sur le rang et sur l'inter-rang pour une même stratégie de fertilisation. Sur ce levier, trois stratégies sont travaillées, à savoir la mise en place de la féverole sur l'inter-rang et peu d'interventions sur le rang pour ne pas perturber le développement de l'engrais vert, le maintien d'un enherbement naturel sur le rang et l'inter-rang et enfin un enherbement naturel sur l'inter-rang et un rang travaillé régulièrement. De façon très significative, la stratégie à base d'engrais vert se révèle la plus productive. Par ailleurs, le poids d'une prune est significative-

Christine BÉASSE
Chargée de programme sol
c.beasse@invenio-fl.fr

Tout est dans la taille !

CHATAÏGNE Le châtaignier est un arbre très vigoureux qui peut prendre des dimensions importantes. Les branches qui reçoivent le moins de lumière perdent rapidement leur capacité à produire et finissent par mourir. Pour les vergers adultes, il est important de répondre aux questions fondamentales du maintien de la lumière pour maximiser la productivité.

On observe encore beaucoup de vergers « fermés » où les zones fructifères des arbres disparaissent au profit du bois mort. Des solutions existent, mais il convient de définir une stratégie le plus tôt possible quitte à devoir l'ajuster à ses objectifs et au comportement du verger. Plusieurs essais de stratégies de taille sont conduits sur le verger de la station de Douville. Certaines consistent à réduire la densité hectare, d'autres à créer un renouvellement régulier des faces fructifères.

Eclaircir, quand et comment ?

Les essais d'éclaircissage s'appuient sur trois stratégies : suppression d'un rang sur deux, d'un arbre sur deux et suppression progressive d'un arbre sur deux. A chaque fois, on constate une augmentation de la production des arbres laissés en place mais cela ne se

Intervention d'un arboriste grimpeur en vue d'une suppression progressive d'un arbre sur deux (plantation 1997 en 8*6).



traduit pas toujours par une augmentation à l'échelle de la parcelle, notamment sur des vergers âgés qui ont déjà été fortement contraints par la densité. La technique est intéressante mais doit être adaptée au contexte de chaque verger. Des interventions progressives permettront aux arbres conservés de réagir à cette arrivée massive de lumière.

Ne pas enterrer trop vite la taille au lamier

Un dispositif de taille au lamier est mis en place sur le site depuis 2011, sur une parcelle plantée en 2001. Il s'inspire d'un schéma rationnel avec un cycle de taille sur quatre ans étudié en noyer. On observe bien un renouvellement des zones fructifères mais la différence de rendement entre le témoin non taillé et les stratégies lamier n'est pas significative. Ce n'est pas pour autant qu'il faut écarter cette technique de nos vergers ! On constate un retour de l'enherbement et une meilleure aération, deux atouts indéniables pour les chantiers de récolte et la protection sanitaire. Lors de travaux prospectifs, nous avons aussi pu constater que le passage d'un lamier avant la 10^e feuille



Passage d'un lamier sur Bouche de Bétizac (plantation 1998 en 8*6)

pouvait permettre de finir d'équilibrer les faces des arbres et qu'une restructuration de faces « productives » pouvait être un travail préalable à des suppressions d'arbres. Comme souvent, on observe qu'il n'y a pas de solution miracle, généralisable à tous les types de vergers. Le producteur doit choisir une méthode, voire en combiner, en fonction de son propre contexte d'exploitation.

Mathieu MOURAVY
Référént Châtaigne
m.mouravy@invenio-fl.fr

AVIS DE PRODUCTEUR



Patrick Henry, producteur de Châtaignes à Benayes en Corrèze

« Mettre en commun pour progresser sur des techniques de taille adaptées aux variétés »

« Nous avons trop tendance à penser que le châtaignier n'a pas besoin de taille. Si l'on veut une production régulière, l'architecture de l'arbre doit permettre un bon éclairage de toute la surface foliaire. Aujourd'hui, en dehors des vergers en agroforesterie, de nombreux vergers se referment. Il

est indispensable d'expérimenter et de mettre en commun les différents essais réalisés à Douville et chez les producteurs. Si l'on veut développer la culture du châtaignier, il est indispensable de progresser sur les techniques de taille adaptées aux différentes variétés. »

L'asperge doit-elle sortir couverte ?

ASPERGE L'utilisation des couverts en interrang se démocratise largement au sein des systèmes de production légumiers et fruitiers. En effet, si ce levier offre sur le papier de nombreux avantages, il peut également entraîner des phénomènes de compétition préjudiciable à la culture de rente.

Invenio va étudier la faisabilité d'une installation de couvert sur l'inter-rang de parcelles d'asperges blanches et vertes et identifier les avantages et inconvénients qu'engendre cette pratique. En effet, dans le double contexte de réchauffement climatique et de réduction de l'utilisation d'intrants de culture, les couverts végétaux peuvent apparaître comme une solution intéressante pour d'une part limiter les pics de chaleurs dans les parcelles mais également pour limiter la gestion mécanique des adventices et donc diminuer la consommation de carburant.

Cependant, cette pratique est encore anecdotique en asperge, notamment en raison d'une absence de connaissances sur les différents aspects techniques que nécessitent une telle implantation. Il s'agit donc de mesurer les impacts de ce dispositif sur la gestion des adventices



ASPERGE DE FRANCE

Couvert en interrang sur une parcelle d'asperge.

AVIS D'EXPERT

Baptiste Richard, conseiller technique maraîchage à Fleuron d'Anjou en Maine-et-Loire

Les tests des mélanges les plus adaptés dans les couverts interrang sont en cours.

« L'utilisation de couverts en interrang est un levier qui semble prometteur, que ce soit pour la fertilité des sols, la création d'un habitat propice à l'installation d'auxiliaires ou encore la gestion des adventices. Cependant, il faut tout d'abord identifier le mélange d'espèces à semer le plus adapté aux objectifs du producteur/ de la parcelle et évaluer précisément les phénomènes de compétition. Par exemple, nous avons implanté un mélange de graminées très spécifiques à l'automne dernier afin d'avoir une portance pour les machines d'assistance récolte

des asperges vertes en cas de mauvaises conditions météo. Pour l'instant, le résultat est prometteur sous réserve que la concurrence avec la culture soit faible, cela va demander a minima encore deux ans d'observation avant de conclure. En asperge blanche, le mélange le plus adapté dans ceux testés semble être un mélange de trèfle pour sa souplesse de gestion, sa concurrence avec les adventices et son apport agronomique »



sur l'inter-rang, sur la qualité et les rendements des productions, l'incidence et la sévérité des maladies et ravageurs, sur les différents aspects de la fertilité des sols et les ressources en eau.

Une évaluation précise de ces différents paramètres dans une expérimentation où les professionnels de la filière sont parties prenantes permettra de favoriser la démocratisation de cette pratique, si cette dernière est jugée pertinente et ainsi tendre vers des agrosystèmes productifs et plus respectueux de l'environnement.

Romain WARNEYS
Référent Asperge
r.warneys@invenio-fl.fr

Enrichir nos ressources génétiques Fraise à l'échelle européenne

INNOVATION VARIÉTALE Le groupe matériel végétal d'Invenio ne cesse de valoriser ses ressources génétiques Fraise au service de la sélection, notamment au niveau européen.

Invenio porte une grande importance à ses ressources génétiques de fraisières. Forte d'une collection de plusieurs centaines de variétés, elle l'enrichit chaque année par les meilleures sélections et quelques rares variétés anciennes ou étrangères, glanées aux quatre coins du monde. Ces ressources constituent un vivier de biodiversité pour amener du sang neuf aux nouvelles variétés créées, notamment pour les critères de sélection liés à l'adaptation au changement climatique. Mais elles sont aussi une solide base d'étude pour la recherche appliquée en vue du développement de la Sélection Assistée par Marqueurs moléculaires et de la sélection génomique (voir les articles page 16 du Invenio Infos n°23 de mai 2021 et page 17 du n°22 de novembre 2020). En contrepartie, cette grande collection nécessite des efforts de maintien comprenant le renouvellement des plants, le suivi de la qualité sanitaire et la vérification de l'authenticité variétale par empreintes génétiques notamment. Le travail le plus crucial est la caractérisation de cette collection pour les critères d'intérêt tels que la qualité du fruit et du plant, la phénologie et la résistance aux maladies, ce qui permet d'identifier les perles rares.

Grâce à ses ressources génétiques et afin de poursuivre sa valorisation, Invenio est devenu membre du nouveau groupe de travail « Petits fruits rouges » de

European
Cooperative
Programme
for Plant
Genetic
Resources



ECP/GR

Logo de l'European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR), dont fait partie le groupe de travail « Petits fruits rouges », sur la diversité génétique des plantes.

l'ECPGR (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources). Ce réseau européen des ressources génétiques végétales pour les conservateurs et les scientifiques a été créé en 1980. L'objectif est d'assurer la conservation à long terme des ressources génétiques végétales et d'accroître leur utilisation en Europe. Les principales missions sont de promouvoir le maintien, la gestion et l'utilisation durable de la diversité génétique des plantes.

Un état des lieux
des ressources génétiques nécessaire
pour mieux collaborer

Le groupe de travail « Petits fruits rouges » de l'ECPGR, initié en 2019,

rassemble 85 membres de 22 pays européens qui étudient la fraise, la framboise, le cassis, la groseille ou la myrtille. Le pôle d'Innovation Variétale Invenio et l'équipe Fraise du centre INRAE de Bordeaux sont les deux seuls représentants français.

Au sein de ce groupe de travail, Invenio participe avec 15 partenaires au projet « EUROPE.BERRIES » qui a démarré en début d'année pour une durée de 18 mois. Dans un premier temps, il s'agit d'inventorier toutes les variétés des petits fruits rouges des différentes collections en Europe. Un manuel technique de gestion et de maintenance des collections sera rédigé et les données de caractérisation des variétés seront harmonisées et transmises à EURISCO (European Internet Search Catalogue). Ce projet permettra ensuite d'initier de futures collaborations et d'échanges de matériel afin d'enrichir nos ressources génétiques. Spécialiste des ressources génétiques Fraise, Monika HÖFER coordonne le groupe « Petits fruits rouges » de l'ECPGR et le projet « EUROPE.BERRIES ».

AVIS DE CHERCHEUSE

**Dr. Monika HÖFER, directrice scientifique
au Julius Kühn-Institut (Dresde, Allemagne)**

« Un travail coordonné à long terme sur les ressources génétiques des petits fruits rouges associé à des collaborations est nécessaire en Europe. En effet, la conservation de la variabilité disponible aujourd'hui est importante pour

limiter la perte de diversité génétique et morphologique due à la domestication du fraisier, à sa sélection et au passage d'une production à petite échelle à une production intensive dans des exploitations spécialisées. »



MONIKA HÖFER

Auréliette PETIT
Groupe matériel végétal
a.petit@invenio-fl.fr

Les variétés de châtaigniers sortent de leur bocal

LABO IN VITRO Le laboratoire de culture in vitro d'Invenio à Douville a travaillé ce printemps sur l'optimisation de l'étape de mise en culture des nouvelles variétés de châtaignier Bellefer et Jeannette.

Le lancement de nouvelles variétés sur le marché est un moment important dans la vie d'une filière. Les attentes et les enjeux sont conséquents pour tous les acteurs. Un des points majeurs est de pouvoir assurer la disponibilité en plants pour l'implantation de nouveau verger. Or la production d'un plant de châtaignier est longue et complexe. Dans la majorité des cas, elle nécessite plusieurs étapes de production de plants allant de la production du porte-greffe, au greffage, puis à l'élevage du plant avant sa plantation finale en verger après plusieurs années. Supprimer l'étape de greffage permettrait d'une part de raccourcir le délai d'obtention d'un plant, de réduire les pertes dues à la reprise des greffes, et en ligne de fond, permettrait de réduire les coûts des plants. Cependant, avant de proposer des plants sur leurs propres racines, il convient de tester la faisabilité en culture in vitro, puis d'évaluer le comportement des plants au champ.

Invenio produit en in vitro des porte-greffes de variétés de châtaignier actuellement les plus utilisées chez les producteurs comme Marsol et Maraval. Fort de cette expérience, le laboratoire met en place un travail d'optimisation pour les nouvelles variétés Bellefer et Jeannette. L'objectif est de pouvoir produire des plants sains, en quantité et en qualité suffisante, certifiables, économiquement intéressants pour le producteur et avec une mise en production plus rapide.

Au printemps 2021, le travail du laboratoire s'est concentré sur l'étape initiale de la production d'un vitro plant, l'introduction in vitro du matériel végétal en condition de culture stérile. C'est une étape clé dans la réussite de la production mais elle est aussi la plus difficile à maîtriser. De plus, des travaux préliminaires nous ont permis d'observer que ces nou-

velles variétés sont encore plus complexes à produire in vitro que les porte-greffes habituels.

Afin d'identifier les paramètres garantissant le succès de cette étape, nous avons testé plus d'une dizaine de paramètres. Au total, plus de 3200 bourgeons ont été récoltés et mis en culture. Ce travail a permis de mettre au jour les meilleures

conditions d'élevage des pieds mères sur lesquels les bourgeons seront prélevés ainsi que les protocoles les plus efficaces de mise en culture in vitro. Dès 2022, ces résultats seront appliqués sur tout le matériel végétal.

Justine PERROTTE
Responsable du groupe Matériel végétal
j.perrotte@invenio-fl.fr

AVIS DE PRODUCTEUR



Patrick Chassagne, pépiniériste et producteur de châtaigne
« S'affranchir du greffage en produisant des plants sur propres racines »

« En tant que pépiniériste et depuis peu castanéiculteur, j'ai pu constater que l'élevage, le greffage du châtaignier et l'implantation d'un verger nécessitent de la technicité et un suivi rigoureux. Ce sont des opérations délicates, avec des taux de réussite plus aléatoires

que sur d'autres espèces. Cette année, nous avons implanté un verger dont une partie des plants de Bellefer sont issus de culture in vitro. S'affranchir du greffage en produisant des plants sur propres racines, d'autant plus qu'ils proviennent d'un partenaire local, est un atout pour les producteurs. »



INVENIO

Du renouveau aux postes clés !



INVENIO

VIE INTERNE Voici les clés du nouvel organigramme pour entrer dans la maison Invenio, par la porte « espèce » ou « projet » et obtenir des solutions à vos problématiques.

Répondre précisément aux attentes des adhérents et des clients au travers d'un pool de services et personnaliser les réponses à ses adhérents en termes de recherche appliquée afin de les accompagner techniquement dans l'adaptation de leurs productions aux nouveaux enjeux, telle est la nouvelle ligne stratégique d'Invenio.

Pour mener à bien ce projet, Invenio s'est structuré en quatre groupes et deux fonctions supports. Le premier groupe concerne les cultures légumières plein champ. La clé de sol revient à Romain Warneys. Il traite principalement de carotte et d'asperge mais conduit de l'expérimentation sur d'autres cultures comme la tomate de transformation, le melon ou la stevia. Le second groupe est spécialisé sur les cultures sous abris et réalise les études sur la fraise, l'aubergine,

le poivron, la courgette ou la tomate, sous la responsabilité de Marion Turquet. Angèle Casanova pilote le groupe arboriculture qui traite des espèces pomme, framboise, châtaigne et prune mais qui est amené à conduire des essais sur kiwi ou poire. Enfin, Justine Perrotte encadre le groupe matériel végétal qui comprend le pôle innovation variétale fraise ainsi que les travaux de R&D en lien avec la qualité du matériel végétal et sa multiplication grâce à l'outil in vitro. Les fonctions support sont le machinisme et les sites de production qui sont pilotés par Sébastien Cavaignac et Laurent Rougier qui ont respectivement pris possession de la clé à molette et des clés de répartition comptables. En fonction de la nature des recherches, des expérimentations, des développements que vous souhaitez conduire, vous pouvez

Après avoir fait le plein (de projets), Pierre Gaillard transmet les clés du camion – dont il restera copilote jusqu'à la prochaine assemblée générale - à Sébastien Cavaignac.

donc vous adresser à ces interlocuteurs qui vous orienteront vers leurs collaborateurs les plus qualifiés pour répondre à votre problématique.

Les pôles comme porte d'entrée

Pour les adhérents, la structuration en pôles, répartis dans les groupes adéquats mentionnés précédemment, demeure la porte d'entrée dans l'association, avec des solutions à la clé. Chaque pôle dispose d'un référent produit dont la mission est de construire un programme de R&D proportionnel à l'implication des producteurs de son pôle et d'en assurer le transfert et la prise en main pour un déploiement rapide et efficace au sein des exploitations. Ces référents produits sont Romain Warneys (asperge), Corentin Chateau (carotte), Fanny Thierry (aubergine), Sara Pinczon du Sel (framboise), Angèle Casanova (pomme), Mathieu Mouravy (châtaigne), Sébastien Cavaignac (prune AB) et Pierre Gaillard (innovation variétale fraise).

Souhaitons à présent posséder les clés de la réussite au service des producteurs !

Laurent ROUGIER
Responsable administratif et financier,
l.rougier@invenio-fl.fr

Mini biographie de Sébastien Cavaignac, nouveau directeur d'Invenio et Invenio Solutions

De formation ingénieur agronome, spécialisé en production végétale, Sébastien réalise un doctorat sur l'identification des critères déterminant la qualité des grumes de Chêne. Il poursuit sa carrière à l'inventaire forestier puis à l'institut technologique Forêt, Cellulose, Bois construction et Ameublement. Sébastien rejoint Invenio en 2013 où il occupe successivement les postes de responsable de groupe arboriculture, sous-abris puis directeur adjoint avant de prendre la direction d'Invenio en juillet 2021.

L'innovation variétale en Châtaigne : une collaboration fructueuse entre INRAE, le CTIFL et Invenio !

CHÂTAIGNE « Si seul on va plus vite, ensemble on va plus loin. »

Un dicton cher à notre président qui trouve tout son sens pour une innovation variétale qui n'aurait pas vu le jour sans cette collaboration.

Depuis 1987, le châtaigner a fait l'objet d'un programme d'amélioration et de création au sein d'INRAE pour lequel l'unité de recherche fruitière de Bordeaux a effectué un travail important de sélection sur ses propres domaines. Ces variétés ont été ensuite évaluées en lien avec le Cirea qui a rejoint Invenio depuis, dans le cadre de la Charte Nationale d'Etude des variétés et porte-greffes fruitiers coordonnée par le CTIFL.

Une collaboration qui ne date pas d'hier...

Les premiers travaux conjoints sur la sélection de variétés hybrides dans les vergers de niveau 1 et sur les porte-greffes ont débuté en 1993 et perdurent encore aujourd'hui. Ainsi les sites de Bordeaux INRAE 33), de Lanxade CTIFL (24) et de Douville Cirea-Invenio (24) entretiennent-ils une longue tradition de collaboration sur l'espèce variétale

La Jeannette est protégée depuis 2020.

C'est fruit très facile à éplucher, car il n'a pas de cloisonnement. Il a également une excellente conservation parce qu'il est parmi les moins sensibles aux pourritures. La Jeannette va d'un calibre moyen à gros. Sa productivité est moyenne, demi-précoce, mais elle est résistante au cynips. Bel aspect du fruit, bonne saveur, fruits sucrés.



Castanea spp. Avec l'appui d'Agri Obtentions, qui gère les délégations de licences de multiplication, un Copil se tient tous les ans pour animer et orienter ce partenariat.

Un contexte qui évolue...

Depuis une dizaine d'années, le marché de la châtaigne a fortement évolué, avec une bonne croissance. Le marché du frais se stabilise avec une exigence qualitative élevée (calibre, goût, tenue) et une demande croissante de fruits destinés à la transformation répondant à un cahier des charges spécifique (aptitude à l'épluchage, goût après transformation, calibre plus petit, prix d'achat plus faible). A cette approche technique, il faut rajouter l'approche environnementale de la production, avec une aptitude des variétés à bien s'exprimer sur des conduites agroécologiques.

A ce jour, la France importe massivement de la châtaigne. Il existe donc une véritable opportunité et attente de l'ensemble de la filière châtaigne pour de nouvelles variétés.

Une R&D qui s'adapte et qui trouve...

Forts de ce constat, INRAE, le CTIFL et Invenio, avec des critères d'évaluation révisités par rapport aux exigences de cette filière, ont sélectionné au sein des hybrides issus du programme de sélection variétale châtaignier d'INRAE, des individus présentant les caractéristiques souhaitées. Trois variétés disposant d'un COV (certificat d'obtention végétale) ont été ainsi mises au jour, chacune avec des qualités spécifiques, permettant ainsi aux futurs planteurs de disposer d'un panel variétal porteur d'avenir : Bellefer, Jeannette, Polifer, et d'autres à venir...

Continuer à se fédérer...

Sans l'implication professionnelle, ce travail n'aurait sans doute pas eu la même dimension. Les producteurs d'aujourd'hui ne peuvent que rendre hommage à leurs aînés pour cet engagement qui remonte à près de 30 ans. On le sait, le temps est le prix à payer



La variété Bellefer est protégée depuis 2014.

Sa mise à fruit est rapide, avec un gros potentiel de production. La variété produit des fruits de petit calibre (industrie), précoce. Ils ont une saveur délicieuse et sucrée (test consommateur), et une excellente aptitude à la transformation et à l'épluchage mécanique.

en matière d'innovation variétale, surtout en châtaigne. Aussi, avec un peu plus d'humilité sur la réussite d'aujourd'hui, de reconnaissance et de respect pour ceux qui ont fait, et pour ceux qui font, les acteurs de la filière ont une nécessité impérieuse de se fédérer pour porter avec les co-obtenteurs, un programme de R&D dont a encore besoin la production de ce fruit tant apprécié.

Pierre GAILLARD

Référent valorisation variétale

p.gaillard@invenio-fl.fr

La protection de Pollifer est prévue pour 2021, avec un pollinisateur conseillé pour les variétés précoces. C'est un fruit à gros calibre, peu productif, avec une bonne conservation et demi précoce.



L'agenda d'Invenio



• 25 novembre 2021

Châtaigne - Groupe technique taille et gestion de la fermeture du verger à Douville (24)

• 25 novembre 2021

Ecophyto - Invenio participe au colloque « Écophyto Recherche & Innovation 2021 » organisé par INRAE en visioconférence : webinaire sur les facteurs génétiques de la résistance.

Pour en savoir plus :

<https://ecophyto-ri-2021.colloque.inrae.fr/>

• 6 décembre 2021

Conseil d'administration d'Invenio (24)

• 7 décembre 2021

Journée des adhérents à Périgueux : journée de diffusion des résultats, de bilan et perspectives (24)

Voir encadré et article page 3 de ce numéro d'Invenio infos

• 11-13 janvier 2022

SIVAL - Invenio sera au Sival 2022. Vous pourrez nous retrouver sur le stand de l'IRFEL ou assister aux conférences sur lesquelles Invenio interviendra pendant le Sival.

Pour en savoir plus :

<https://www.sival-angers.com>

• 3 février 2022

Framboise - Groupe technique : présentation des résultats et discussion autour des variétés observées en 2022 (visioconférence)

• Février 2022

Aubergine et poivron - Groupe technique Aubergine et poivron (47) : résultats des essais 2021

• Février 2022

Châtaigne - Groupe technique « pourritures du fruit » (24)

• 3 février 2022

Innovation variétale - Journée scientifique de l'ASF (Association des sélectionneurs français) sur « le phénotypage haut débit » à l'INRAE de Versailles Toutes espèces

• Mars 2022

Carotte - Groupe technique régional (Ychoux, 40)

• Mars 2022

Châtaigne - Groupe technique sur les chenilles foreuses

• Avril 2022

Carotte - Tour de plaine débâchage (33 ou 40)

RETENEZ LA DATE

7 décembre 2021

Journée des adhérents à Périgueux (Dordogne)

Matinée : ateliers de partage des résultats et d'échanges

- **Cultures de plein champ** : problématique du désherbage, stratégies testées et opportunités de nouvelles techniques ou pratiques agricoles (Carotte, Asperge)
- **Cultures sous abris** : maladies racinaires et solutions préventives, curatives ou culturales (Fraise et Aubergine)
- **Arboriculture** : ravageurs du fruit, moyens de lutte alternatifs et transférabilité des dernières innovations telles que la TIS, la micro-injection, l'identification et la multiplication d'auxiliaires entre espèces (Châtaigne, Pomme, Prune, Framboise)
- **Matériel végétal** : enjeux et techniques de la maintenance variétale et expérience d'une autre filière végétale (Fraise, Framboise et Châtaigne)

Après-midi : conférence plénière

« Odeurs et ravageurs » : comment perturber le cycle de vie des ravageurs aériens en modifiant leur environnement olfactif ?

Cet événement organisé par Invenio est réservé aux adhérents.

Pour en savoir plus : contact@invenio-fl.fr

A SAVOIR

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

Prochain INVENIO Infos : Mai 2022

La diffusion des résultats expérimentaux 2021 est cofinancée par l'Union européenne dans le cadre du FEADER 2014-2021 et par la Région Nouvelle-Aquitaine

Invenio bénéficie du soutien financier de :

