NFOS Invenio

L'innovation technique en fruits et légumes sur votre territoire

N° 25 - MAI 2022

Le rôle clé des insectes dans la pollinisation du châtaignier

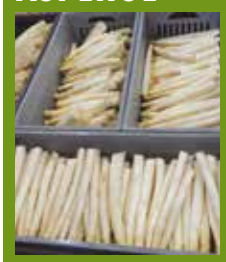
En partenariat avec

RÉUSSIR Fruits & Légumes

FRAISE

Les micro-organismes au secours du plant

ASPERGE



Récolte d'asperge en vue !

Edito

« Quelles solutions face aux aléas ? »

LES ÉVÉNEMENTS GÉOPOLITIQUES OU CLIMATIQUES de ces derniers mois montrent combien le contexte peut être incertain et impactant pour nos professions. S'ils sont sans commune mesure avec les atrocités que vivent le peuple ukrainien auquel nous adressons tout notre soutien, les difficultés que rencontrent nos exploitations sont le symptôme d'un métier de paysan qui doit et devra faire preuve d'adaptations. Augmentations du coût de l'énergie, des intrants, de la main-d'œuvre, pertes récurrentes liées au gel, pénurie de pièces sont autant de chocs à absorber. La résilience de nos entreprises résulte de leur capacité à être innovantes, créatives, en mesure d'apprendre continuellement. La collaboration au sein de nos groupes techniques ainsi que la qualité des solutions proposées par nos expérimentateurs et présentées dans ce numéro sont nos véritables ressources pour faire face à cette nécessité d'être toujours en changement.

Vincent Schieber, Président d'Invenio

Invenio Infos / Mai 2022
Directeur de la publication : Vincent Schieber
Rédactrice en chef : Julie Ziessel
Relecteur : Sébastien Cavaignac
Couverture : ©Rémy J. Petit
Photos intérieures : ©Invenio, J. Petit, Vallée du Lot, E. Pujol, Legum'land, L. Kammerer, M. Carmentran, Interco-international, Asperges de France, S. Lesemann, R. J. Petit
Réalisation : Publications Agricoles - Réussir Fruits et Légumes
51, rue Albert Camus
BP 20131 - 47004 AGEN Cedex
Tél. 05 53 77 83 75
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

ÉVÉNEMENT AG Invenio 2022 : le retour aux fondamentaux ! p.3
VARIÉTÉ Des fraises bien rouges ! p.4
Suivi du réseau de gîtes et de nichoirs en prune AB p.4
Pomme : partenariat d'expérimentation avec le lycée agricole de Saint-Yrieix-la-Perche p.4
EXPÉRIMENTATION Le pôle framboise en conférence sur ses expérimentations p.5
Médaillée au SIVAL ! p.5
Save the date ! p.5
CAROTTE Retour sur le tour de plaine de printemps p.6
Aubergine- Poivron : Echanges techniques sur les résultats d'essais p.6
Châtaigne : la protection contre le carpocapse redécolle ! p.6
RECHERCHE Le laboratoire in vitro change d'hémisphère p.7
Une nouvelle « formule » pour évaluer les variétés de fraise p.7
LES VISAGES D'INVENIO Fabrice SOLACROUP et Elora PUJOL p.7

RÉSULTATS TECHNIQUES

FRAISE Les microorganismes au secours du plant p.8
AUBERGINE La verticilliose sur aubergine explose p.9
CAROTTE Les méthodes alternatives pour désherber la carotte plein champ p.10
POMME Ne pas négliger la protection contre le gel p.11
PETITS FRUITS Une veille active sur les ravageurs en recrudescence ! p.12
PRUNE GIEE suit, GIEE reste ! p.13
CHATAÎGNE Un maillon dans l'homologation de nouvelles solutions p.14
ASPERGE Récolte d'asperge en vue ! p.15
INNOVATION VARIÉTALE Adaptation au changement climatique la fraise nous fait une fleur p.16
PARTENARIAT Le rôle clé des insectes dans la pollinisation du châtaignier p.17

VIE D'INVENIO

VIE DES SITES Le site de Sainte-Livrade se fait une place au soleil ! p.18

RÉSEAU

FILIÈRE Invenio, un outil adapté à l'évolution du contexte réglementaire des programmes opérationnels p.19

Agenda p. 20

AG Invenio 2022 : le retour aux fondamentaux !

ÉVÉNEMENT

Après deux éditions sous une forme compatible avec les conditions sanitaires imposées par la crise de la Covid, l'AG d'Invenio reprend une formule plus proche de ses fondamentaux : permettre à l'ensemble des adhérents et des acteurs de la R&D de nos espèces fruitières et légumières de se retrouver lors d'une journée d'échanges et de découvertes.

INVENIO

En plus d'une décennie, Invenio est resté l'outil de recherche et développement pour les producteurs et chaque pôle présentera une solution trouvée pour la production lors de l'AG du 21 juin en Gironde.

Le programme de cette 13e Assemblée Générale nous conduira en Gironde pour découvrir les légumes de plein champ, carottes mais aussi poireaux ou radis. L'entreprise Planète végétale nous ouvrira ses portes. Au-delà de la production, Planète végétal prend en charge le conditionnement et l'expédition de ses légumes en France et en Europe. Depuis 2004, l'entreprise est engagée dans des démarches de développement durable se traduisant par de nombreuses certifications (Haute Valeur Environnementale, Zéro résidu de pesticides, Agriculture Biologique, GlobalGap, Demain la terre, Producteur Artisan de Qualité). Cette visite sera l'occasion de mettre en avant les défis techniques des prochaines années, partagés par les adhérents d'Invenio et qui balisent la feuille de route du pôle Carotte.

Les plus fidèles d'entre vous ne manqueront pas de souligner que nous arrivons à cette 13e édition sans avoir pris le temps de souffler les bougies du 10e anniversaire... Rattrapons donc ces instants perdus : au-delà - fondamentaux obligent - de la tradition des anniversaires des décennies, la thématique de cette AG sera de revenir, comme on le fait généralement lors de ces dates clefs, sur les réussites marquantes de « l'outil de recherche et développement créé et piloté par et pour les producteurs ». Chaque pôle présentera une solution clef de sa production qui lui a été amenée de façon directe ou indirecte par Invenio et qui valide la pertinence de l'investissement dans cette R&D.

Invenio étant l'outil des paysans entrepreneurs, il sera nécessairement question de l'avenir au cours de cette AG. Faisant suite à la visite de la matinée, chaque pôle indiquera les enjeux essentiels de la deuxième décennie de l'association.

Enfin, au travers des rapports moraux et financiers, il sera possible de mesurer la mise en place de l'évolution d'Invenio présentée à la précédente AG et son potentiel à répondre aux attentes des adhérents.

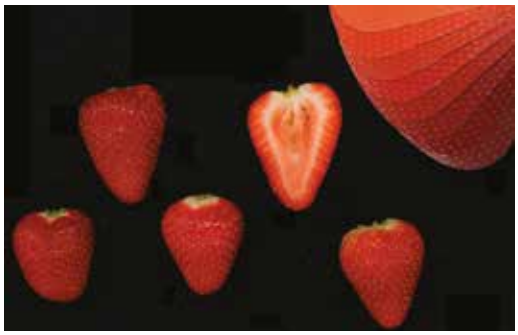
Un des fondamentaux d'Invenio est la transmission. Si cette dernière se matérialise le plus souvent par l'identification et le transfert de réponses aux problématiques des adhérents issues de nos expérimentations ou celles de nos partenaires techniques et scientifiques, cette AG sera également l'occasion de célébrer la transmission de la direction de notre association. Nous vous attendons donc nombreux !

RETENEZ LA DATE

21 juin 2022
Assemblée Générale d'Invenio en Gironde

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

Des fraises bien rouges !


INVENIO

L'intensité du rouge de la fraise dévoilée grâce à un travail de recherche impliquant Invenio.

La belle couleur rouge de la fraise est due à l'accumulation d'anthocyanes, des molécules au pouvoir antioxydant bénéfique pour la santé. Invenio a participé à la découverte de l'un des gènes responsables de la production des anthocyanes dans les fruits et à l'élaboration d'un marqueur moléculaire (balise ADN) pour la Sélection Assistée par Marqueurs (SAM) afin de créer des fraises bien rouges et riches en antioxydants. Ce travail, fruit de 10 ans de recherche en collaboration avec l'INRAE de Bordeaux et les universités de Munich et de Cordoue, vient d'être publié dans "Frontiers in Plant Science", un journal scientifique de renommée internationale. Invenio va maintenant rechercher ce marqueur dans ses ressources génétiques pour identifier les meilleurs parents des variétés de demain.

Pour plus d'informations,
Aurélie PETIT
Ingénieur recherche
a.petit@invenio-fl.fr

Suivi du réseau de gîtes et de nichoirs en prune AB

INVENIO

400 gîtes et nichoirs ont été installés en 2021.

Derrière la recommandation de favoriser la prédation des ravageurs des cultures - carpocapse et tordeuse de la prune dans notre cas - par les oiseaux ou chauves-souris, se cachent de nombreuses questions concrètes sur la mise en place de ce type de lutte. L'analyse du réseau carpocapse suivi maintenant depuis plus de cinq ans, tend en effet à montrer une corrélation entre la présence d'habitats pour ces prédateurs et un niveau moindre de dégâts sur les prunes. Les questions en suspens sont à présent de connaître les densités et emplacements idéaux de ces habitats pour favoriser au maximum la prédation. Le contrôle du réseau de 12 placettes (3 niveaux de pression x 4 niveaux de densité d'habitats) installées l'an passé a débuté en avril et donnera des premiers enseignements sur les occupations des gîtes et nichoirs.

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

Pomme : partenariat d'expérimentation avec le lycée agricole de Saint-Yrieix-la-Perche

Les vergers de pommiers d'Invenio et du lycée agricole sont imbriqués et l'un comme l'autre se trouvaient confrontés à une nécessité d'optimisation de leur gestion pour garantir une meilleure rentabilité. Ainsi, après validation des conseils et comités de pilotages respectifs, Invenio et le lycée agricole ont conclu un partenariat permettant à chacun d'être plus performant dans ses missions : le lycée agricole devient gestionnaire de l'ensemble du verger permettant ainsi de mener de façon globale le pilotage, le matériel et le personnel, et de devenir ainsi une référence régionale sur l'arboriculture. Invenio se concentre sur l'expérimentation avec, pour la partie réalisée sur le lycée, une collaboration étroite s'appuyant sur un partage de connaissances et de méthodologies diffusables tant aux personnels d'exploitations qu'aux élèves.

Pour plus d'informations :
Laurent ROUGIER
l.rougier@invenio-fl.fr

JULIETTE PETIT

La proximité entre le lycée et Invenio se transforme en un partenariat constructif sur le verger de Saint-Yrieix-la-Perche.

Le pôle framboise en conférence sur ses expérimentations

Le SIVAL a été l'occasion pour le pôle Petits Fruits d'Invenio de rencontrer des partenaires techniques, d'échanger sur des sujets variés avec les adhérents qui s'étaient déplacés à Angers mais aussi de présenter les réussites du pôle dans le cadre d'une intervention intitulée « Quelles perspectives d'évolution par des travaux de recherche et d'expérimentation en culture du framboisier ? ». La première réussite présentée était la mise en place d'une sélection massale sur la Tulameen en Corrèze, puis sur la Meeker dans les Monts du Velay. La seconde détaillait les résultats diffusés aux producteurs sur les méthodes de lutte contre *D. suzukii*, et enfin la troisième expliquait l'intérêt de la sélection variétale participative qui permet aux producteurs adhérents de tester de nouvelles variétés directement dans leurs conditions de production.

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

INVENIO

Observation de la variété Vajolet

Médaillée au SIVAL !

INVENIO

Les châtaignes issues du programme de sélection où Invenio est associé se distinguent au Sival.

Après Bellefer, Jeannette (CA888 – OG19) est la deuxième variété issue du programme de sélection INRAE/CTIFL/INVENIO à recevoir un prix au SIVAL. Observée depuis plus de 10 ans sur le site de Douville, elle se distingue par sa capacité d'épluchage et sa bonne conservation, n°1 pour ces deux critères sur près de 2000 hybrides observés sur la station ! Jeannette est une variété précoce avec un fruit de bel aspect, s'épluchant très facilement et d'une haute valeur gustative, permettant d'allier plaisir et praticité. Son joli fruit acajou de bon calibre et son caractère marron sont des avantages pour en faire une réelle variété d'intérêt pour le marché de frais et surtout du marron grillé. Côté verger, l'arbre présente des caractéristiques intéressantes en termes de tolérance aux principales maladies et ravageurs du châtaignier : encre, chancre, cynips et pourritures.

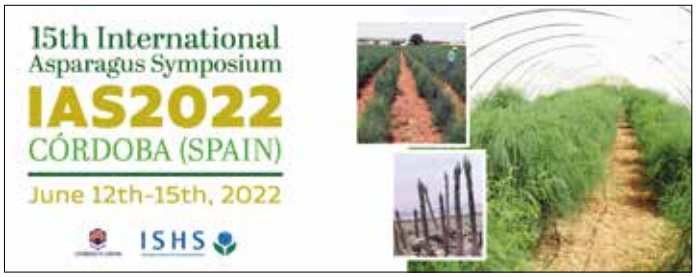
Pour plus d'informations,
Mathieu MOURAVY
Référent Châtaigne
m.mouravy@invenio-fl.fr

Save the date !

L'ISHS (International Society for Horticultural Science) et l'Université de Cordoba (UCO) organisent le 15e Symposium traitant de l'asperge et sa culture du 12 au 15 juin 2022 à Cordoba, en Espagne. Différents sujets sont à l'ordre du jour de ces journées. Les progrès des techniques de sélection génétique seront abordés sous les aspects de production sous l'angle des conditions climatiques extrêmes et de résistance face aux bioagresseurs. Un second volet traitant de la conduite agronomique et du système de production permettra de faire le point sur les besoins en eau de la plante, les innovations techniques telles que les plastiques de culture et les outils mécaniques permettant la conduite de cette dernière. Enfin, une dernière session traitera spécifiquement des maladies telluriques et de la conservation post-récolte.

Vous pouvez trouver l'intégralité du programme à l'adresse suivante :
www.ias2022.com/programa

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



Pour tout savoir sur l'actualité de l'asperge, notamment technique, rendez-vous à Cordoba, en Espagne du 12 au 15 juin.

Aubergine-Poivron : Echanges techniques sur les résultats d'essais

La présentation des résultats d'essai aux producteurs et techniciens adhérents du pôle aubergine-poivron est organisée une fois par an par Invenio. Ce groupe de restitution a eu lieu le 17 février sur le site expérimental Invenio de Sainte-Livrade-sur-Lot. Sur poivron, les échanges ont porté sur l'optimisation de la fertilisation en conduite hors-sol pour limiter les dégâts causés par le Blossom End Rot. Sur aubergine, le travail porte principalement sur les méthodes de lutte face aux principaux ravageurs. Les avancées sur l'identification du cycle biologique de *Nezara viridula* et sur les méthodes de lutte avec l'utilisation du parasitoïde *Trissolcus basalis* ont été présentées. Les résultats d'utilisation d'un aspirateur développé par le pôle machinisme d'Invenio pour lutter contre *Lygus spp.* ont également fait l'objet d'une présentation.

Pour plus d'informations,
Fanny THIERY
Référente pôle PAC
f.thiery@invenio-fl.fr

Retour sur le tour de plaine de printemps

Le 5 avril dernier a eu lieu le tour de plaine carotte axé sur le débâchage. Ce tour de plaine est avant tout un moment d'échange privilégié avec les producteurs adhérents et les différents acteurs de la filière. A cette période de débâchage, ce tour de plaine permet de faire le point sur le développement des cultures et sur la problématique du désherbage. C'est également l'occasion de comparer les plastiques utilisés et leur efficacité pour gérer les adventices sur les flancs et les inter-rangs sans impacter la précocité des carottes, primordiale sur le créneau primeur.

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

INVENIO

Visite d'une parcelle de carottes primeur après débâchage.

Châtaigne : la protection contre le carpocapse redécolle !

Limiter les dégâts du carpocapse de la châtaigne reste un challenge d'ampleur pour les producteurs. Invenio travaille donc un maximum de solutions pour permettre à chaque producteur, en fonction de sa configuration de verger et son niveau de pression, de trouver la stratégie adéquate. Invenio et Reflet du monde ont construit un partenariat pour poursuivre les travaux de pose de confusion sexuelle par drone. En faisant évoluer l'outil de largage et en s'appuyant sur la technologie du drone agricole de Reflet du monde, l'objectif est de pouvoir proposer une pose de confusion sur des vergers de grande surface ou en situation topographique complexe non compatible avec la navigation à vue.

REFLET DU MONDE

Nouvelle technique de pose par voie aérienne grâce à la collaboration Invenio/Reflet du Monde.

Après la châtaigne, ce travail pourra être étendu à d'autres espèces pouvant avoir recours aux mêmes stratégies de protection, comme le noyer ou le pin maritime.

Pour plus d'informations :
Pôle machinisme
Franck COGNEAU
f.cogneau@invenio-fl.fr

Le laboratoire in vitro change d'hémisphère

A l'heure des confinements successifs, le laboratoire d'Invenio a franchi les frontières ! Un travail en partenariat avec l'ARMEFLHOR de l'Île de la Réunion a été initié dans le but de mettre au point une technique de production in vitro de deux espèces d'orchidées sauvages. Ces deux plantes endémiques des forêts de l'île sont menacées dans leur environnement naturel. Les acteurs locaux ont donc pour objectif de créer une filière de production de plants résiliente, qui protègera la ressource naturelle en évitant le prélèvement en milieu sauvage. De par son expertise sur la technique in vitro, Invenio a été choisi pour mener les travaux de R&D qui conduiront à la création de cette filière.
Les premiers essais conduits au laboratoire sont prometteurs.

INVENIO

Jeunes plants d'orchidée en croissance sur boîte de pétri.

La culture in vitro est aussi un outil à mettre en œuvre pour sauvegarder la biodiversité des écosystèmes.

Pour plus d'informations,
Justine PERROTTE
Responsable du groupe matériel végétal
j.perrotte@invenio-fl.fr

Une nouvelle « formule » pour évaluer les variétés de fraise

Les 24 mars et 5 avril 2022, les adhérents du pôle Innovation Variétale Fraise ont pu analyser et évaluer sur le site de Douville les nouveaux numéros de variétés de fraise. Ce sont 8 numéros qui ont été présentés sur un créneau « longues de printemps » avec pour témoins Gariguette et Ciflorette. Ces numéros sont issus d'un premier travail de sélection qui a commencé en 2019 par le choix des meilleurs individus parmi les croisements réalisés en 2017. Cette vitrine inaugure une « nouvelle formule » avec l'évaluation des nouveautés, non plus sur un an, mais sur deux années consécutives. Les adhérents ont ainsi pu choisir les numéros qu'ils souhaitent revoir l'an prochain en « vitrine année 2 » et disposer ainsi de plus de recul et d'informations avant l'entrée en consortium d'évaluation.

INVENIO

Le panel d'experts dégustant les nouveaux numéros de variétés **de fraises d'Invenio**.

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

Les visages d'Invenio

Fabrice Solacroup,

Directeur du groupe Vallée du Lot, administrateur d'Invenio

VALLÉE DU LOT

Directeur du groupe Vallée du Lot, Fabrice Solacroup s'est immergé dans le collectif dès son arrivée en Lot-et-Garonne il y a 11 ans pour prendre en charge le développement et la valorisation de la production pour ses producteurs adhérents. A Invenio, il s'implique plus particulièrement sur l'innovation variétale en fraise, la maîtrise du variétal étant stratégique pour lui pour organiser la production en fonction des marchés.
« Dans un contexte de pression environnementale forte, nous avons besoin de nous différencier par des variétés qualitatives et résistantes aux maladies. Nous sommes la seule profession à avoir notre propre système de création variétale pilotée par des acteurs de la filière (pépiniéristes, production, commerce). Ce sera déterminant dans le futur de la fraise. » Sur son engagement, il conclut que « si on veut que ça bouge, il est important d'être dedans pour pouvoir apporter au collectif !»

Elora Pujol

Développeur de variétés de fraises -Pôle Innovation variétale

E. PUJOL

Arrivée en mars 2022, Elora Pujol nous rejoint au sein du pôle Fraise Innovation Variétale après un parcours d'ingénieure agronome et forte de son expérience en développement de produits horticoles pour le marché professionnel et amateur. Elle assurera le suivi technique des consortiums d'évaluation variétale fraise chez les producteurs et les pépiniéristes ainsi que le suivi des licences, contrats de multiplication et l'accompagnement de nos variétés sur les marchés. « Il est important de pérenniser le réseau unique de création variétale collaborative d'Invenio et d'accompagner le développement commercial de ses nouvelles variétés de fraise », conclut Elora.

Les microorganismes au secours du plant

FRAISE Des solutions biologiques à base de microorganismes sont évaluées en phase de pépinière de trayplants afin de lutter contre le *Phytophtora cactorum*.

INVENIO

Plant dépérissant à cause du Phytophtora.

Le phytophtora est une maladie du système racinaire qui s'installe dès la pépinière sur les plants de fraisiers. En pépinière de trayplants, sa présence peut passer inaperçue et les dégâts peuvent se déclarer uniquement en production en provoquant l'arrêt de production et la mort des plants. Le phytophtora est une problématique résurgente du fait de la disparition de matières actives autorisées. De plus, la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse (PPS) est devenue incontournable en production de fraises. Cette réduction ne se limite pas à la phase de production de fruits, elle commence dès la phase d'élevage du plant en pépinière.

C'est dans ce contexte qu'intervient la demande d'un essai de lutte contre le *Phytophtora cactorum* utilisant des microorganismes commercialisés et homologués sur fraise. L'essai a été mis en place en pépinière de trayplants de fraisiers en 2021 et les effets seront observés sur la phase de production de fraises en 2022. Dans cet essai, plusieurs solutions de biocontrôle de type microorganisme, à savoir des champignons ou des bactéries, ont été évaluées. Ils ont été testés à la fois seul mais également en association. Il s'agit de solutions qui sont à ce jour commercialisés et disponibles pour les producteurs. Les applications ont été réalisées suivant les préconisations des fournisseurs, soit en mélange dans le substrat avant repiquage des stolons, soit en apports après repiquage. L'essai compte 6 modalités à base de microorganismes, elles seront comparées à une modalité de référence traitée avec de l'Aliette (fosétyl d'aluminium) et à un témoin non traité.

Des résultats prometteurs sur l'installation des microorganismes

Des conditions favorables au développement du Phytophtora ont été créées pendant l'élevage des trayplants. Afin de vérifier la présence des microorganismes apportés au niveau du substrat et des racines des plants, des analyses ont été réalisées en fin d'élevage en pépinière pour chaque modalité sur un échantillon de plants. Les premières analyses donnent des résultats prometteurs quant à l'installation de ces microorganismes sur le fraisier. Afin de s'assurer de la présence de *Phytophtora cactorum* sur les plants, d'autres analyses ont été réalisées cette fois-ci sur des plants avec symptômes, en fin d'élevage en pépinière. Le champignon a été détecté sur certaines modalités.

Depuis décembre 2021, les plants ont été plantés sous serre chapelle simple paroi sur le site Invenio de Sainte-Livrade-sur-Lot. A ce jour, les plants entrent en production, c'est à cette période que les symptômes dus au Phytophtora devraient s'exprimer. Si des différences de contamination existent entre modalités, elles devraient être mises en évidence ce printemps.

Marie-Noëlle DEMENE,
pôle cultures sous abris,
mn.demene@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Hugues François, Responsable du pôle agronomique et stratégique de Valprim (47)

« L'utilisation des microorganismes pour lutter contre le Phytophtora serait pour nous une solution»

« Dans la lutte contre le Phytophtora, le Santhal constituait une alternative chimique acceptable en termes de résidus par rapport à l'Aliette. Son interdiction en culture en 2022 et prochainement en pépinière a été le point de départ de notre réflexion et de notre demande de mise en place d'un tel essai. L'utilisation des microorganismes pour lutter contre le Phytophtora, si elle s'avère efficace, serait pour nous une solution car elle s'inscrirait dans la politique choisie de réduction des traitements avec des PPS. Des produits existent sur le marché mais avant de pouvoir les préconiser, nous avions besoin qu'un essai comparatif, avec témoins, soit mis en place pour évaluer leur efficacité de la pépinière à la production. »

La verticilliose sur aubergine explose

AUBERGINE Face à l'interdiction de l'utilisation de produits phytosanitaires pour la désinfection des sols et le manque de foncier limitant les rotations, les producteurs font face à une recrudescence des maladies du sol.

La verticilliose de l'aubergine est une maladie vasculaire causée par des champignons du sol. Plusieurs espèces de Verticillium seraient susceptibles de s'attaquer à l'aubergine. Si *Verticillium dahliae* est le pathogène le plus isolé, il est souvent en association avec un, deux ou trois autres pathogènes (résultats projet Vasculeg 2011 à 2014). *Verticillium spp.* assure sa conservation dans le sol par des fragments mycéliens et des microsclérotes qui se maintiennent une quinzaine d'années. Le mycélium de ce champignon pénètre directement dans les racines ou par le biais de diverses blessures et/ou d'attaques de nématodes à galles. Les plants contaminés montrent dans un premier temps un flétrissement partiel des feuilles aux moments les plus chauds de la journée. Progressivement, les feuilles vont ramollir et jaunir puis finir par se nécroser. Un brunissement des vaisseaux de la partie basse de la tige s'étendant aux rameaux est observé. Les plantes s'affaiblissent voire meurent prématurément.

Une combinaison de techniques pour une lutte efficace

Face aux changements des attentes sociétales et la prise en compte du respect de l'environnement, les efforts de recherche ont porté sur des méthodes de protection autres que l'utilisation de produits phytosanitaires. A ce jour, les travaux menés sur des techniques complémentaires comme la biofumigation, l'utilisation d'agents biologiques et l'utilisation de Stimulateurs de Défense des Plantes (SDP) n'ont pas permis de réduire notablement les dégâts. Par contre, les travaux sur la recherche de nouveaux porte-greffes ont permis de dégager des pistes intéressantes que ce soit en termes de compatibilité, de croissance et de résistance aux différentes races de Verticillium.

Sur aubergine, les porte-greffes hybrides interspécifiques KNVFFr confèrent une résistance vis-à-vis du Corky Root (K), des nématodes à galles (N), de la verticilliose (V), de la fusariose vasculaire (F) et de la fusariose racinaire (Fr). Néanmoins, les pathogènes s'adaptent et de nouvelles races ou de nouveaux pathogènes apparaissent régulièrement, mettant à mal tout le travail de sélection de résistance. Il est donc nécessaire d'utiliser des techniques combinées pour la protection vis-à-vis des pathogènes telluriques.

Symptômes de jaunissement et de flétrissement des feuilles sur un plant atteint de verticilliose.

Un état des lieux en parcelles de production

En 2022, Invenio suivra le comportement d'un nouveau porte-greffe en situation de pression en verticilliose chez un producteur d'aubergine de Lot-et-Garonne. De plus, la recherche de mycorhizes indigènes sur les engrais verts en interculture sera la nouvelle piste étudiée pour favoriser leur multiplication.

Fanny THIERY
Référente pôle PAC
f.thiery@invenio-fl.fr

AVIS DE TECHNICIEN

Abdou Kadri Moumouni, Responsable technique légumes à la SCAAFEL (47)

« Travailler sur la recherche de solutions alternatives pour lutter contre la verticilliose »

« La verticilliose est une problématique majeure pour les producteurs d'aubergine en sol en Lot-et-Garonne. Gérée dans un premier temps par les produits de désinfection des sols puis par certains produits phytosanitaires, elle sera difficile à gérer avec le retrait en avril 2021 du dernier produit utilisé, à base du Thiophanate-methyl. Les pertes peuvent atteindre jusqu'à 5 kg/m² dans certaines parcelles. Les producteurs font face à un manque de solutions efficaces et économiquement rentables. C'est pourquoi il y a urgence à travailler sur la recherche de solutions alternatives et de nouveaux porte-greffes résistants qui seront testés en 2022.»

Les méthodes alternatives pour désherber la carotte plein champ

CAROTTE La réduction de l'utilisation des pesticides, incontournable aujourd'hui, est une des priorités de l'agriculture. Tester une large palette de méthodes alternatives permet d'avoir des références et du recul pour optimiser l'efficacité de ces leviers.

Le projet Zherbi, soutenu par FranceAgrimer 2019-2021, a permis de tester divers leviers. Au cours de ses travaux, Invenio a testé ces dernières années divers leviers pour lutter contre les adventices en culture de carottes plein champ. Parmi ces leviers, l'occultation des planches en carottes primeur, avec des plastiques alternant laizes transparentes et laizes noires sur les flancs et les inter-rangs, permet une bonne gestion des adventices. Ces observations ont été de nouveau confirmées au tour de plaine qui a eu lieu début avril. D'autres leviers comme les outils de binage ont également été testés. Sur l'inter-rang, ces derniers donnent de très bons résultats avec des efficacités proches de 100% pour la bineuse Gardford, sans impact sur la culture. Sur le rang, les efficacités des outils testés ne sont pas aussi satisfaisantes.

A la recherche de solutions de désherbage sur le rang

Le rang est une zone très compliquée à travailler et concentre désormais nos efforts. Il est indispensable de trouver une technologie alliant performance de désherbage sur cette zone à des stades jeunes de la carotte, qui n'a pas impact sur la culture et qui limite le travail du sol. Des recherches approfondies sur diverses options et outils de désherbage vont être explorées ; le désherbage électrique, micro-onde, laser, le « spot-spraying »… Des premiers essais de désherbage laser (module Lumina® en cours de développement par la société Weedbot) ont été menés dans des parcelles de carottes biologiques et ont permis de valider la sensibilité et le bon fonctionnement des algorithmes de reconnaissance de la culture. En revanche, l'efficacité de cette méthode de désherbage doit être améliorée, notamment en augmentant la précision des faisceaux laser. Suivra ensuite un travail d'optimisation de la combinaison vitesse de travail x temps d'exposition des adventices x sensibilité de l'algorithme de reconnaissances pour atteindre une efficacité pleinement satisfaisante de l'outil.

Module de désherbage laser en cours de fonctionnement dans un champ de carottes biologiques (stade 2 feuilles vraies).

Corentin CHATEAU,
Référent pôle Carotte,
c.chateau@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERTE

Lill Bazin, Responsable Amont – Legum'Land (40)

« La technologie laser couplée à un algorithme de reconnaissance des adventices semble intéressante »

LEGUMLAND

« Il est primordial d'explorer de nouveaux leviers dans le but d'optimiser l'efficacité du désherbage. La technologie laser couplée à un algorithme de reconnaissance des adventices semble intéressante car non invasive, visant précisément les adventices et permettant d'intervenir à des stades précoces de la carotte. Le premier essai en parcelle est encourageant même s'il montre qu'un travail de réglage de la précision et de la puissance du module laser est encore nécessaire pour que cette technologie exprime son plein potentiel ».

Ne pas négliger la protection contre le gel

POMME Cela fait maintenant deux années que les producteurs de pomme ont des problèmes de gel printanier mettant à mal leur production. Dans un contexte où la floraison souvent plus précoce augmente le risque de gel, peu de vergers sont protégés !

LOÏC KAMMERER

Au cours de la lutte par aspersion, le gel se forme autour de la fleur

Les gelées printanières survenant au moment de la floraison du pommier peuvent avoir des conséquences importantes sur la production. Le producteur peut être actif et mettre en place des méthodes de lutte contre le gel : aspersion, bougies, tour à vent... Invenio fait un point rapide sur quelques techniques de protection ! Mais avant de les détailler, quand faut-il protéger ? A partir de quelle température y a-t-il un risque de perdre sa production ? La température critique dépend du stade de la plante. Sur pommier, on considère que le seuil critique est de -2°C sur fleur alors qu'il est de -1,6°C sur fruit noué.

Chauffer, la solution la plus intuitive...

Pour une protection plus efficace, il est conseillé de multiplier les sources de chaleur plutôt que de les concentrer sur une seule zone. Le plus souvent, ce sont des bougies (ou chaufferettes) en paraffine qui sont utilisées. Le producteur les met en place sur la parcelle en prévision du gel, et les allume quand le seuil critique est atteint. Il est important de prévoir un stock suffisant pour les remplacer au cas où plusieurs nuits de gel se succèdent. Cette technique est gourmande en temps (positionnement, allumage...) et coûteuse car le matériel doit être renouvelé.

Une prise en glace pour protéger la fleur !

Cela peut paraître contradictoire et pourtant : l'énergie calorifique libérée par l'eau se transformant en glace maintient les organes végétaux à 0°C, à un niveau où il n'y a pas de dégâts de gel. Mais certaines conditions doivent impérativement être respectées pour garantir l'efficacité de cette technique : il faut garantir un apport d'eau régulier et donc s'assurer du bon fonctionnement du système d'aspersion. Le moment où la lutte est déclenchée est également primordial : il est nécessaire de s'équiper d'un thermomètre humide (qui mesure la température avec un air saturé en eau) et de déclencher la lutte avant que la température critique du végétal ne soit atteinte par le thermomètre mouillé, et en tenant compte des délais de mise en œuvre (démarrage des pompes, remplissage du réseau...). Cette méthode très efficace est donc également assez technique et demande une bonne maîtrise de l'utilisateur : la moindre erreur ou panne du dispositif peut provoquer l'inverse de l'effet escompté.

Le brassage d'air, pas que du vent !

Cette méthode de lutte est efficace dans le cas d'un gel de rayonnement qui s'accompagne d'un phénomène d'inversion des températures : l'air froid s'accumule au niveau du sol tandis que l'air est plus chaud en hauteur. Le principe du brassage d'air consiste à mélanger l'air plus chaud du haut à celui, plus froid, à la hauteur des cultures. Ce brassage est permis par des systèmes de tours à vent qui peuvent protéger 3 à 5 hectares de vergers.

Ces techniques sont connues, elles ont fait leurs preuves sur différentes espèces et sont utilisées par de nombreux producteurs. Cependant, compte-tenu des impacts du changement climatique et des risques de plus en plus importants de gelées au moment de la fleur, Invenio reste en veille active sur le sujet, sur pomme mais aussi sur les autres espèces qui peuvent être concernées : prune, myrtille...

Sources bibliographiques : Osaer A. et all, Gel de printemps – Protection des vergers, éditions Ctifl, 1998

Sara PINCZON DU SEL,
responsable du groupe arboriculture
s.pinczon@invenio-fl.fr

Depuis le 2 mai, Marie Portail a rejoint l'équipe d'Invenio et remplacé Angèle Casanova en tant que référente produit sur la pomme.
m.portail@invenio-fl.fr

INVENIO

Sur ce verger en fleur, l'aspersion est en place en cas de gel.

AVIS DE PRODUCTEUR

Loïc Kammerer, producteur de pomme dans le Limousin

« Deux dispositifs sur mon verger en cas de gelées printanières »

« Avec le changement climatique, les floraisons des pommiers sont de plus en plus précoces et arrivent à une époque où le risque de gel est plus important. Dans ce contexte, il est important de protéger au moins une partie de sa production. Sur mon exploitation, j'ai décidé de mettre en place de l'aspersion sur 10 hectares et j'ai une tour à vent qui protège 4,5 hectares de vergers. Ces dispositifs me permettent d'intervenir en cas de gelées printanières et limiter ainsi le risque sur ma production de pommes »

Une veille active sur les ravageurs en recrudescence !

PETITS FRUITS Le framboisier est une espèce généralement peu traitée à ce jour, avec une gestion permettant de favoriser au maximum la faune auxiliaire. Cependant, depuis quelques années, certains ravageurs sont en recrudescence et mettent à mal la culture.

Parmi ces ravageurs, on retrouve un certain nombre de ravageurs traditionnels comme le puceron. Les deux principaux pucerons observés sur framboisier sont le petit puceron vert (*Aphis idaei*) qui forme des colonies et engendre des déformations de feuilles et le gros puceron vert (*Amphorophora idaei*) qui vit sur la face inférieure des feuilles mais sans les déformer. Ce dernier est un ravageur récurrent, de plus en plus fréquent et problématique, notamment sur des cultures de Tulameen, variété particulièrement sensible, pour laquelle les populations sont très difficiles à gérer. Les acariens font également partie des ravageurs classiquement observés sur framboisier. L'acarien jaune (*Tetranycus urticae*) hiverne sous forme de femelles adultes dans des anfractuosités diverses qui pondent au printemps sur des adventives. Les larves issues de cette première génération peuvent migrer vers les framboisiers. La *Drosophila suzukii*, apparue en France officiellement en 2010, fait également partie aujourd'hui des ravageurs incontournables et a nécessité la mise en place de pratiques prophylactiques pour la limiter, pratiques certes nécessaires mais pas toujours suffisantes.

Des dégâts liés aux populations de punaises sont de plus en plus couramment observés. Sur framboisier, on peut trouver l'espèce Lygus ou encore *Nezara viridula*. La punaise diabolique (*Halyomorpha halys*) a également été observée dans des proportions parfois importantes en 2021. Il s'agit d'un ravageur originaire d'Asie, détecté pour la première fois en Europe en 2004 et qui a envahi la France à partir de 2012. En Europe, la punaise diabolique effectue une à deux générations par an. Les œufs sont pondus à la surface de feuilles et l'éclosion a lieu 3 à 6 jours après la ponte. Les larves de second stade seulement se dispersent et commencent à se nourrir en piquant les végétaux.

Augmentation des populations d'Eriophyes

De même, depuis quelques années, la pression en Eriophyes augmente sur framboisier. Ce petit acarien responsable de la décoloration des drupéoles sur mûre est de plus en plus présent sur framboisier sur lequel il provoque notamment des crispations du limbe des feuilles. L'Eriophyes hiberne sous forme de femelles adultes, groupées de préférence entre les écailles des bourgeons. Elles reprennent leur activité avec l'augmentation de la température et migrent alors vers les jeunes feuilles. La variété Enrosadira semble particulièrement sensible, mais des dégâts ont également été observés sur Tulameen en 2021. Enfin, des populations importantes de cicadelles vertes ont été observées en Lot-et-Garonne, occasionnant notamment des feuilles gaufrées, mais également des pertes de rendement.

MYRIAM CARMENTRAN CDA47

Symptômes causés par l'Eriophyes, une problématique montante sur framboisier

Une veille active est un préalable nécessaire à l'expérimentation

Une veille active est un préalable nécessaire à l'expérimentation. Elle consiste en la réalisation de bibliographie et la prise de contact avec des expérimentateurs travaillant le ravageur sur d'autres espèces, dans l'objectif de se faire une première idée des méthodes de lutte les plus efficaces avant la mise en place d'expérimentations spécifiques. Et dans certains cas, elle peut même se substituer à cette dernière en apportant directement son lot de solutions aux producteurs ! Réalisée dans le cadre du ravageur *D. suzukii*, l'objectif est maintenant d'étendre cette veille active aux autres ravageurs en recrudescence.

Sara PINCZON DU SEL,
Référente « Petits Fruits »
s.pinczon@invenio-fl.fr

AVIS DE TECHNICIENNE

Myriam Carmentran, Chargée de mission - Conseillère agricole filière Fraise – Fruits rouges à la Chambre d'agriculture de Lot-et-Garonne

« La gestion de la lutte contre les ravageurs devient compliquée »

« En framboise, de plus en plus de problématiques sont montantes, notamment le puceron et tout particulièrement *Amphorophora idaei*. Ce dernier est présent autant en Agriculture biologique qu'en hors-sol, et peu de solutions permettent d'y remédier efficacement d'autant plus dans le cadre de la gestion d'autres ravageurs par la lutte biologique. En Lot-et-Garonne, l'Eriophies a été détecté tout récemment sur Kwanza et Enrosadira. Et la cicadelle verte, détectée depuis quelques années, pose des problèmes de gaufrage des feuilles, de pousse limitée des cannes et d'impact sur les rendements. Tout récemment également, le phytophtora a été observé sur Enrosadira. De la rouille peut s'exprimer aussi. »

GIEE suit, GIEE reste !

PRUNE AB L'outil GIEE permet de favoriser les échanges techniques entre producteurs ainsi que l'accompagnement dans le déploiement des solutions agroécologiques. La conclusion de la première phase est sans appel : repartir pour cinq ans !

Le GIEE, ou groupement d'intérêts économiques et environnementaux, est un collectif d'agriculteurs qui s'engagent dans un projet pluriannuel visant à modifier ou consolider la dimension agroécologique des exploitations, c'est-à-dire faire progresser concomitamment les performances économiques, environnementales et sociales de leurs exploitations. Créé en 2018 pour cinq ans, le GIEE « Optimiser sa production de prune d'Ente en AB » a pour ambition de s'appuyer sur les travaux du pôle prune AB d'Invenio pour atteindre ses objectifs.

A l'heure de faire un premier bilan, voici quelques réalisations de ces dernières années. Le GIEE et l'accompagnement de la DRAAF Nouvelle-Aquitaine ont permis de mettre en place deux solutions techniques déjà mentionnées dans Invenio Infos. Il s'agit d'une part de l'outil « nettoyeur haute pression » qui s'est révélé être la solution la plus efficace et durable contre la cochenille rouge. L'outil, construit par Invenio, est aujourd'hui à la disposition de l'ensemble des adhérents du GIEE et son déploiement sur d'autres cultures ou d'autres régions est à l'étude. Ensuite, plus de 400 nichoirs à mésanges ou gîtes à chauve-souris ont été installés sur les exploitations adhérentes permettant ainsi de favoriser une solution écologique et économique de contrôle des populations de chenilles foreuses mais aussi d'acquérir des références pour la dissémination de ces méthodes.

Cette problématique du contrôle des populations a été l'objet d'un voyage d'étude en Moldavie pour comparer les stratégies de lutte en AB dans un autre pays producteur de prunes. L'identification et la multiplication d'auxiliaires autochtones réalisées dans ce pays, proche de ce qui est fait à Invenio dans le pôle Aubergine contre la punaise ou Châtaigne contre le carpocapse doivent commencer en prune.

Un travail sur la vie du sol, avec l'animation autour de fosses pédologiques ainsi que l'évaluation de l'effet des engrais verts a permis au groupe de mieux raisonner ses intrants. L'intérêt des membres du GIEE est donc fort pour poursuivre cette expérience, dont les prochaines années seront consacrées à poursuivre les travaux sur les chenilles foreuses mais aussi de rechercher un matériel végétal adapté à l'AB et aux nouvelles conditions climatiques.

Sébastien CAVAIGNAC,
Référent du pôle prune AB
s.cavaignac@invenio-fl.fr

INTERCO-INTERNATIONAL

Echanges entre les producteurs du GIEE et l'université d'agronomie de Moldavie.

Vous êtes intéressés pour rejoindre le GIEE « Optimiser sa production de prune d'Ente en AB saison 2 », contactez Sébastien Cavaignac, référent du pôle prune AB (s.cavaignac@invenio-fl.fr)

AVIS PRODUCTRICE

Irène Carrasco, productrice de prune d'Ente en Lot-et-Garonne

Le GIEE, un véritable cadre d'échange et de coopération

« Au-delà de la valorisation de résultats de recherche et d'expérimentation menée dans le pôle prune, le GIEE a permis une véritable reconnaissance du travail et de l'engagement autour de la prune bio des producteurs quelles que soient leur OP ou orientation technique dans la bio. Le voyage en Moldavie a permis de découvrir une production de séchage de prune de bouche qui reste confidentielle en AB »

Un maillon dans l'homologation de nouvelles solutions

CHÂTAIGNE Les producteurs de châtaignes bénéficieront cette année de dérogations, d'extensions d'usage voire de nouvelles AMM (Autorisation de mise sur le marché) afin de protéger leurs vergers. Retour sur le parcours sinueux et parfois insolite qui se cache derrière ces avancées pour la filière.

INVENIO

Confusion sexuelle, nouveaux produits, micro-injection sécurisée ...les nouvelles solutions de protection du verger sont d'abord testées sur les vergers d'Invenio et chez les producteurs.

Pour obtenir de nouveaux moyens de protection des cultures, il faut suivre tout un cheminement : franchir quelques passages obligatoires, mais surtout faire en sorte que des acteurs travaillent ensemble pour porter un produit. Le verger de châtaignier représente moins de 2% de la surface de la vigne sur le territoire français, c'est donc souvent à force de convictions et grâce à quelques opportunités que de nouvelles solutions peuvent être autorisées.

Il était une fois la confusion sexuelle sur châtaignier

Tout commence à Saint-Yrieix-la-Perche, où les équipes du site constatent que les parcelles de châtaigniers à proximité des vergers de pommes sont moins touchées par le carpocapse. L'impact de la confusion sexuelle contre le carpocapse de la pomme vis-à-vis de celui de la châtaigne reste alors à démontrer. Des essais commencent avec SumiAgro en 2014, en vue de constituer un dossier de demande d'homologation. Afin que les résultats puissent être reconnus par les services du ministère de l'Agriculture, ils seront conduits dans le cadre d'essais BPE (voir encadré).

A la suite de ces différents essais, SumiAgro dépose un dossier de demande d'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché). Le diffuseur pour les arbres de grands volumes, Ginko® Ring peut donc être utilisé dès 2017 en conventionnel comme en AB.

Toujours sur ce thème de la confusion, un autre produit développé par M2I, appliqué via un paint-ball a également fait l'objet de 3 années d'évaluation par Invenio dans le cadre d'essais BPE chez des producteurs. Une demande d'homologation est en cours d'évaluation pour une utilisation possible dès 2022.

Du biocontrôle contre les pourritures

Autre préoccupation des producteurs, la lutte contre les pourritures des fruits. Invenio conduit depuis plus de 3 ans un programme de recherche sur cette thématique. Parmi les actions du projet, des essais en verger sur notre site de Douville permettent de visualiser dans un cadre expérimental l'efficacité de produits potentiellement efficaces et susceptibles d'être « homologables ». Cela demande un travail rigoureux de mise en place d'essais avec répétitions, la mise en place de témoins et d'un protocole d'évaluations des résultats. Des réflexions sont engagées par ailleurs sur ce sujet au sein d'un groupe européen où sont partagés les résultats dans le but d'orienter les programmes.

Depuis 2019, des solutions de biocontrôle ou alternatives sont en essai : un stimulateur des défenses naturelles, un biostimulant, un microorganisme auxiliaire, un produit à base de bactéries et un fertilisant italien. Les résultats montrent une efficacité nette depuis 3 ans avec un produit à base de bactérie *Bacillus subtilis* avec des efficacités comprises entre 40 et 80%.

Suite à 3 années d'efficacité sur site et des essais chez des producteurs, un produit issu de ce programme devrait bénéficier d'une autorisation dès cette saison.

Nous devons aussi être en phase avec les firmes ainsi que les pouvoirs publics pour le choix des produits candidats. C'est ainsi que certaines matières actives promises à un retrait du marché ne sont pas testées alors que d'autres encore inconnues peuvent nous être proposées. Nous évaluons aussi avec nos partenaires des méthodes innovantes telles que la micro-injection. La protection des vergers de demain se construit dans l'expérimentation d'aujourd'hui...

Pour nos adhérents, vous retrouverez ces résultats lors des groupes techniques du pôle et nous vous informerons de toute arrivée de nouvelles homologations ou dérogations.

Mathieu MOURAVY,
Référent « Châtaigne »
m.mouravy@invenio-fl.fr

INVENIO participe à l'homologation de produits de protection des plantes grâce à son agrément BPE en culture légumière et arboriculture. L'agrément BPE (Bonne Pratique d'Expérimentation) signifie la possibilité de réaliser des essais officiellement reconnus pour l'homologation de produits de protection des plantes. A la demande de firmes phytosanitaires, Invenio réalise des essais d'efficacité de produits sur différentes cultures légumières (carotte, asperge, tomates, etc.), et cultures arboricoles (pommier, châtaigner, kiwi, etc.). Les résultats de ces essais serviront à constituer les dossiers d'homologation des produits testés. Actuellement, la tendance des produits testés évolue vers moins de produits chimiques mais plutôt des produits de biocontrôle, des biostimulants et des dispositifs de perturbation par phéromones (insectes). Pour plus de renseignements, contactez : e.sclaunich@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

Sébastien Mazière, Responsable vergers de la SCEA Lavergne à Benayes (19)

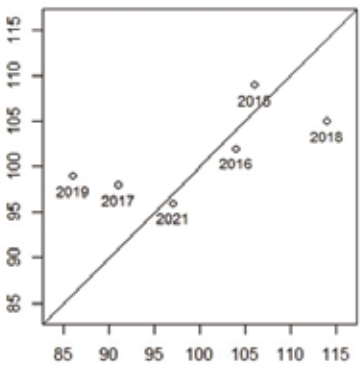
« Pour garder la main sur la qualité de nos fruits »

« Invenio nous a contactés pour mettre en place des essais sur la problématique pourriture. Il y a certes des contraintes à respecter (protocole d'essais, récolte d'échantillons) mais c'est un atout pour notre entreprise qui peut ainsi contribuer à l'évaluation de nouveaux produits essentiels pour garder la main sur la qualité de nos fruits. »

Récolte d'asperge en vue !

ASPERGE Une des contraintes importantes pour les producteurs d'asperge est de prévoir le début de la récolte ainsi que la période du pic de production. Invenio travaille sur le développement d'un outil d'aide à la décision.

La récolte d'asperge se faisant uniquement manuellement, l'organisation (disponibilité et acheminement) de la main-d'œuvre nécessaire à cette tâche est centrale. Invenio, Asperges de France et l'INRAE ont mutualisé leurs savoirs et leurs compétences pour initier des recherches sur le développement d'un Outil d'Aide à la Décision (OAD) permettant de prévoir ces moments clés. Un premier stage réalisé par Marie Alix Renaud, étudiante à l'école d'ingénieur ISARA à Lyon a permis d'identifier par une analyse de la littérature scientifique ainsi que des échanges répétés avec les producteurs adhérents, les paramètres biologiques et techniques prépondérants dans la cinétique de production des aspergeraies.
Une fois ces différents paramètres identifiés, un premier modèle « prototype » a été réalisé sur les données collectées en Nouvelle-Aquitaine afin de paramétrer ce dernier et ainsi avoir une estimation des périodes dites de pics de récolte sur les années précédentes.



Comparaison entre le pic de récolte prévu (ordonnée) et observé (abscisse) en jour de l'année en Nouvelle-Aquitaine. L'erreur moyenne est de 5,83 jours.

INVENIO

Réduire la différence entre le jour de récolte prévu et réel est un enjeu pour la filière.

Premiers résultats encourageants dans la prédiction de la récolte

La figure 1 présente le résultat de cette analyse, nous pouvons voir que l'erreur de prédiction est en moyenne de 5,83 jours sur les six dernières années (l'année 2020 ayant été exclue car la pandémie de Covid avait fortement impacté la dynamique de récolte). Ce résultat, très encourageant, nous suggère que ce type de démarche, dans le cas de l'asperge est pertinent et généralisable à l'ensemble des régions productrices d'asperge.
Ce projet s'inscrit dans le temps avec le recrutement d'un second stagiaire pour poursuivre le travail initié notamment en collectant davantage de données provenant de bassin de production autre que la Nouvelle-Aquitaine et en intégrant le pilotage des plastiques en période de récolte. Pour finir, le recrutement d'un étudiant en thèse en 2023 est également envisagé. L'ensemble de ces travaux devrait permettre de réaliser des avancées significatives dans la compréhension de la dynamique de production des asperges et permettre aux producteurs adhérents de s'appuyer sur un OAD pour leurs prises de décision. Enfin, dans le contexte de changement climatique, cet outil va également nous permettre de déterminer l'impact de ce dernier sur la production d'asperge dans les différentes régions de France.

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

AVIS D'EXPERTE

ASPERGES DE FRANCE

Emilie Casteil, chargée de mission Asperges de France

« Construire un outil pour mieux anticiper la dynamique de production des aspergeraies »

« Les adhérents d'Asperges de France réfléchissent depuis plusieurs années à la construction d'un outil leur permettant de mieux anticiper la dynamique de production des aspergeraies. Un tel outil permettrait d'optimiser la communication professionnelle, notamment avec les grandes enseignes, ainsi que l'organisation du travail de récolte et de conditionnement. A terme, il permettrait aussi d'anticiper les conséquences du changement climatique sur la filière. Les attentes des producteurs sont fortes et les premiers résultats sont prometteurs. »

Adaptation au changement climatique la fraise nous fait une fleur

INNOVATION VARIÉTALE

Comprendre les mécanismes de l'adaptation des plantes à leur environnement de culture est d'une importance capitale pour la sélection variétale dans le contexte du changement climatique.

SILKE LESEMANN

Les deux parents de la famille montrent des adaptations contraires en Allemagne pour le développement végétatif (parent 1 au centre et parent 2 à droite).

Les effets prédits du changement climatique sont une augmentation de la fréquence et de l'intensité des stress abiotiques avec impact fort et négatif sur le rendement des cultures. Les plantes y répondent en altérant leur morphologie, leur physiologie et en mobilisant leur énergie contre ces stress, au détriment de la croissance avec un impact qui peut être significatif sur la productivité. A travers ses projets et ses collaborations, Invenio avance sur la compréhension de ces phénomènes.

Un projet innovant à l'échelle de l'Europe

La collaboration d'Invenio avec INRAE et quatre autres centres de recherche publique européens a permis la création et l'étude d'un matériel végétal original à travers le continent. Une famille de 111 variétés de fraise a été observée dans cinq pays pendant deux ans : en France (hors-sol), en Espagne, Italie, Allemagne et Pologne (plein sol). Le projet Goodberry financé par l'Europe dans le cadre du programme Horizon2020 est le premier projet de cette envergure visant à rechercher chez le fraisier les mécanismes moléculaires spécifiques répondant aux conditions climatiques et de culture. L'objectif de ce projet est de favoriser le développement d'une production stable et de qualité.

A l'origine de cette famille, le croisement de deux variétés très contrastées : une fraise de bouche adaptée aux conditions de culture chaudes du sud de l'Europe, et une fraise d'industrie cultivée dans l'est de l'Europe. Le choix de ces cultivars d'origines pédoclimatiques différentes a permis de faire ressortir des comportements d'adaptation très variés dans la descendance.

Lier l'expérimentation agronomique et la recherche génétique

La famille a été évaluée pour de nombreux caractères nécessaires à la sélection, comme le rendement, des caractères de qualité du fruit ou de développement végétatif ainsi que la précocité de floraison. En plus de déterminer leur performance agronomique dans chaque environnement, des méthodes ont été développées afin de quantifier, à travers l'Europe, la stabilité de l'expression de ces caractères.

Grace à ces données, Invenio a d'ores et déjà pu établir le lien entre les gènes responsables de la précocité de floraison et de sa stabilité en relation avec la sensibilité des fraisiers à la température. La recherche est en cours pour comprendre pourquoi certaines variétés sont plus adaptées à certaines régions que d'autres.

Cette approche semble prometteuse afin d'ouvrir des pistes pour prédire le comportement des plantes face au changement climatique.

Alexandre PROHASKA
Doctorant au pôle Innovation Variétale Fraise
a.prohaska@invenio-fl.fr

AVIS D'EXPERT

José Quero Garcia – Chercheur et sélectionneur INRAE Bordeaux

« Une approche complémentaire chez le cerisier »

« En tant que généticien et améliorateur du cerisier doux, je m'intéresse aux caractères d'adaptation au changement climatique. Dans le cadre de la thèse de Camille Branchereau (projet Région Nouvelle-Aquitaine 'CerGen'), nous avons mis en place un essai multi-sites à l'échelle européenne, constitué d'une famille de 122 arbres. Comme pour le fraisier, des interactions significatives ont été mises en évidence entre le génotype et l'environnement pour le caractère date de floraison. »

Le rôle clé des insectes dans la pollinisation du châtaignier

PARTENARIAT INRAE INVENIO Sans insectes, moins de 6% des fleurs du châtaignier sont pollinisées !

En 2018, nous avions démontré le rôle crucial des insectes pollinisateurs sauvages pour la pollinisation du châtaignier. Nous avions pour cela mis en place une expérience d'exclusion d'insectes dans les vergers d'Invenio. La comparaison de la production de fruits de rameaux témoins, pollinisés par le vent et par les insectes, à celle de rameaux entourés de filets anti-insectes, pollinisés seulement par le vent, a donné des résultats clairs : la production de châtaignes s'effondre faute de pollinisation lorsque les insectes ne peuvent plus accéder aux fleurs.
Ces résultats allaient à l'encontre de l'opinion majoritaire selon laquelle le châtaignier est principalement pollinisé par le vent. Effectivement, le fait que cet arbre produise massivement de petits grains de pollen pouvant être transportés sur de longues distances rend l'idée d'une pollinisation entomophile du châtaignier particulièrement contre-intuitive. Nous avons répété cette expérience d'exclusion d'insectes sur un autre site deux années de suite. Pour cette nouvelle expérimentation, une attention particulière fut portée sur le type de filets employé, afin d'éviter toute pollinisation accidentelle par les insectes déambulant sur les filets.

Deux nouvelles expériences d'exclusion d'insectes

Les résultats obtenus confirment et renforcent nos précédentes conclusions : en installant des filets adaptés, la probabilité de fécondation des fleurs femelles sous filets chute de 94%, c'est-à-dire qu'elle est 20 fois plus faible ! Le rôle du vent est donc négligeable. En effet, les rares fruits restants, produits malgré la présence de filets, peuvent être des (rares) cas d'autofécondation, ou être issus du pollen perdu par les nombreux insectes pollinisateurs volant au-dessus des filets, ce qui ne laisse que très peu de place à une pollinisation anémophile.

RÉMY J. PETIT

Les fleurs femelles sont principalement visitées par des coléoptères et des diptères.

Quels sont les insectes impliqués ? Les abeilles domestiques visitent régulièrement les fleurs mâles du châtaignier, mais pas les fleurs femelles, elles ne participent donc pas à sa pollinisation. Les coléoptères et les diptères semblent être de meilleurs candidats : ils sont très nombreux et ils visitent régulièrement les fleurs femelles.
Il convient donc de rectifier le mode de pollinisation du châtaignier, en le considérant désormais comme une espèce entomophile et non anémophile. Le châtaignier, septième essence d'arbre forestier en France, devient ainsi l'arbre pollinisé par les insectes numéro un en France, loin devant les tilleuls et les saules !

Clément LARUE
Post-doctorant – Biogeco & Invenio
Clement.Larue@inrae.fr

TÉMOIGNAGE DE CHERCHEUR

Rémy Petit, Directeur de Recherche INRAE, à l'UMR Biogeco de Cestas (33)

« La collaboration INRAE - Invenio sur la pollinisation du châtaignier continue ! »

« En 2017, Teresa Barreneche et Cécile Robin m'ont proposé de travailler sur la pollinisation du châtaignier en partenariat avec Invenio. J'avais déjà travaillé sur la pollinisation des chênes, et le sujet m'intéressait. Grâce à nos recherches, nous décrivons de mieux en mieux les mécanismes mal connus de sa pollinisation et la thèse de Clément Larue a permis de nombreuses avancées sur le sujet. Cette collaboration avec Invenio se poursuit avec le post-doctorat de Clément à mon grand plaisir. »

Le site de Sainte-Livrade se fait une place au soleil !

VIE DES SITES Le savoir-faire expérimental et cultural des sites d'Invenio peut être mis au service de démarches agronomiques innovantes. Dans le cadre d'une prestation pour la société Insolight, Invenio accueille un pilote d'une solution de protection climatique permettant de générer de l'énergie renouvelable.

INVENIO

Un pilote réalisé avec Insolight prend forme sur le site de Sainte-Livrade.

Les récentes fluctuations des prix de l'énergie ainsi que les faiblesses engendrées par notre dépendance aux énergies fossiles montrent à quel point ce sujet est primordial pour les agriculteurs. Pouvoir être acteur à l'échelle d'une exploitation d'une démarche de relocalisation et de décarbonatation de l'énergie peut se révéler intéressant à condition que cela ne se fasse pas au détriment du métier initial, à savoir produire des fruits et légumes de qualité.

Un autre enjeu fort pour l'agriculture est l'adaptation aux changements climatiques. Le printemps que nous vivons en est une bonne illustration en ce qui concerne les productions de framboises, fraises, tomates ou pommes sur le site de Sainte-Livrade. En alternant de façon assez forte des périodes d'ensoleillement, de froid, de sécheresse, de vent ou de gel, les compromis habituels de pilotage des outils de production comme le chauffage, le chaulage ou la ventilation des abris ne permettent pas d'atteindre les niveaux de production d'une année moins hétérogène.

Ces éléments soulignent l'intérêt d'acquérir des références pour des outils comme ceux d'Insolight basés sur la technologie THEIA (Translucency and High Efficiency in Agrivoltaics). Ces données permettront d'optimiser à la fois la protection des cultures ainsi que la production d'électricité. Pour ce travail d'acquisition de références, un pilote est construit sur le site de Sainte-Livrade. Un abri de type tunnel froid de 6 m est installé comme témoin et une culture de fraise hors-sol de type remontante est mise en place. Un suivi régulier agronomique et climatique des productions est réalisé afin d'identifier les leviers permettant d'optimiser l'état sanitaire, les rendements et la qualité des produits. Ce travail sera poursuivi sur plusieurs années.

En regroupant sur un même lieu les compétences d'expérimentation, de production et de machinisme agricole, le site de Sainte-Livrade est propice à la validation de concepts innovants ou l'acquisition de références pour de nouveaux outils. Espaces de réunions, parking, services de traiteurs peuvent également être mobilisés pour des journées de présentations.

Alexandre BORDES
Chef de site Sainte-Livrade
a.bordes@invenio-fl.fr

Pour plus d'informations sur le système Insolight : www.insolight.ch

INVENIO

Différents points d'étape du chantier du site de Sainte-Livrade

Invenio, un outil adapté à l'évolution du contexte réglementaire des programmes opérationnels

FILIÈRE Le programme opérationnel (PO) est un outil utilisé par les organisations de producteurs (OP) reconnues pour aider à une adaptation des modes de productions aux enjeux sociétaux et environnementaux. Avec la nouvelle PAC, le contexte réglementaire évolue avec, entre autres règles, une obligation de 2% dédiés à la R&D.

Le programme opérationnel n'est pas une aide directe de la PAC mais un outil qui permet aux OP d'intervenir sur certaines thématiques comme la prévention des risques, la planification, l'optimisation des coûts de production, la certification, la R&D, la mise en marché ou encore les démarches en faveur de l'environnement. Un programme doit être équilibré entre ces thématiques et inclure a minima une ou plusieurs actions en lien avec l'environnement. A partir de 2023, une nouvelle obligation entre en jeu, à savoir d'avoir un minimum de 2% de mesures de R&D dans les PO. Il s'agit là d'une condition d'agrément qui, non respectée, entraîne une perte dans le financement du PO.

Invenio, un partenaire pour répondre aux besoins des OP

Pour garantir que les travaux confiés par les OP leur permettent de sécuriser leur PO, Invenio s'appuie sur deux leviers. Un premier levier est de mobiliser les savoirs et savoir-faire du réseau. A ce niveau, Invenio est partie prenante de groupes de travail animés par l'IRFEL ou le CTIFL afin de s'assurer d'une compréhension mutuelle des règles et se nourrir de la diversité des situations existantes pour apporter des réponses sûres aux OP. Le second levier est le travail mené depuis près de 10 ans avec le GIE Aire Fruits et Légumes pour la mise en place d'une comptabilité analytique. Ce travail a permis de faire une séparation nette entre les trois activités d'Invenio, à savoir la conduite de programmes de recherches à co-financements publics, la conduite de projets de R&D privés et confidentiels et la production de plants, fruits et légumes.

RFL

Les organisations de producteurs doivent consacrées 2% de mesures R&D dans leurs programmes opérationnels.

En positionnant les futures demandes dans le cas de projets privés individuels ou collaboratifs, Invenio est en mesure de répondre au cadre réglementaire connu à ce jour. Il convient également de s'attacher au contenu des travaux. Le PO vient accompagner le projet d'entreprise de chaque OP et en ce sens doit permettre de répondre à des projets de R&D propres à la structure. A titre d'exemple, les solutions apportées à des stratégies « zéro résidu » peuvent différer de stratégies « cultivées sans pesticide » ou même « agriculture biologique » et nécessiter une expérimentation spécifique et une confidentialité plus forte que celle du programme de R&D d'un pôle produit.

Avec pour mission de fournir de véritables avantages concurrentiels, Invenio est un outil complémentaire aux PO pour aider les producteurs dans l'amélioration de leurs productions et de la qualité de leurs produits.

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

L'agenda d'Invenio

• 30 mai 2022
Châtaigne - Groupe Technique "Qualité du fruit" (Visio)

• 12-15 juin 2022
Asperge - Aspargus symposium à Cordoba (Espagne)

• 14 juin 2022
Châtaigne - Journée Pollinisation en Corrèze (19)

• 21 juin 2022
AG Invenio en Gironde (33)

• 23 juin 2022
Châtaigne - Journée adhérents à Invenio Douville (24)

• Juin 2022
Pomme - Groupe Technique

• Juin 2022
Poivron-aubergine - Rallye de début de culture (47)

• Juin 2022
Framboise et petits fruits - Journée Portes Ouvertes à Invenio Douville (24)

• 6 juillet 2022
Carotte - Tour de plaine (désherbage)

• Juillet 2022
Prune AB - Groupe Technique à Invenio Sainte-Livrade-sur-Lot (47)

• Juillet 2022 : Asperge
Tour de plaine désherbage et criocère

• Juillet 2022
Poivron-Aubergine - Portes ouvertes de Sainte-Livrade-sur-Lot (47)

• 15-20 août 2022
Fraise - Invenio sera présent au Symposium "International Horticulture Congres" 2022 à Angers

• Août 2022
Châtaigne - Visite des vergers à Invenio Douville (24)

• Août 2022
Pomme - Journée Portes Ouvertes

RETENEZ LA DATE

21 juin 2022
Assemblée Générale d'Invenio en Gironde

• Septembre 2022
Poivron-aubergine - Rallye de fin de culture (47)

• Septembre 2022
Framboise et petits fruits - Groupe Technique à Laon (02)

• 29 novembre - 1er décembre 2022
Invenio sera présent au salon Vinitech-Sifel

• 30 novembre 2022
Journée Bilan et Perspectives d'Invenio (au salon Vinitech-Sifel)

• Novembre 2022
Asperge - Groupe technique régional

• Novembre 2022
Carotte - Tour de plaine (conservation) et groupe technique régional

A SAVOIR

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

Prochain INVENIO Infos : Novembre 2022

La diffusion des résultats expérimentaux 2022 est cofinancée par l'Union européenne dans le cadre du FEADER et par la Région Nouvelle-Aquitaine

Invenio bénéficie du soutien financier de :