



BILAN D'ACTIVITE 2022

ISSN : 1960-0712
Dépôt légal : décembre 2022
Crédits photos : ITB

EDITORIAL



«Durabilité», tel est le leitmotiv martelé en 2022 par l'ITB.

Il s'agit bien entendu, comme l'an passé, d'assurer la durabilité de la filière à l'horizon 2024 en cherchant des alternatives à l'usage des néonicotinoïdes. 2022 marque le mi-parcours du PNRI et si de premières pistes prometteuses se dessinent, les travaux doivent se poursuivre pour identifier les combinaisons de leviers les plus efficaces contre les viroses impactant la betterave et sa productivité.

Assurer la durabilité de la filière c'est aussi travailler de nombreux autres sujets, telle la lutte contre le charançon *Lixus juncii* qui poursuit sa progression d'année en année sur la sole betteravière. En 2022, l'ITB a réalisé un important travail pour comprendre sa biologie, son écologie et mieux suivre son évolution. Ces travaux et l'expérimentation de divers moyens de lutte contre ce ravageur se poursuivent.

Penser durabilité, c'est aussi imaginer le futur et réfléchir à des modes de production et d'expérimentation encore plus performants, qui faciliteront le travail des agriculteurs, techniciens et ingénieurs tout en répondant aux attentes sociétales. Phénotypage par drone, semis et désherbage robotisés, détection automatisée des maladies par caméras connectées, surveillance de l'état hydrique des parcelles par satellite... autant de technologies que les experts de l'ITB expérimentent et font progresser.

Tous les ingénieurs et techniciens de l'ITB travaillent chaque jour, avec passion, à améliorer la productivité de la betterave et son mode de production, en prenant en compte les attentes sociétales et en améliorant les performances de la culture d'un point de vue environnemental. Ils n'ont qu'un objectif, faire progresser la culture de cette plante fleuron de l'industrie agro-alimentaire française.

Vincent Laudinat, Directeur général de l'ITB

SOMMAIRE

Panorama des événements de l'année	4
Bilan de la campagne 2022	6
La recherche d'alternatives aux néonicotinoïdes	11
Réponses aux autres enjeux de la filière	13
Dispositifs partenariaux et expérimentaux	17
Communication et transfert des travaux de l'ITB	20
L'ITB : le bras technique de la filière betterave-sucre	22
Annexes	25

PANORAMA DES EVENEMENTS DE L'ANNEE

Janvier

Webinaires techniques



En raison du rebond épidémique de COVID19, l'ITB a, pour la seconde année consécutive, transformé ses Comités Techniques en visioconférences. Au total, l'ITB a donc organisé 7 webinaires techniques en décembre 2021 et janvier 2022.

Les replays de toutes les sessions sont disponibles sur www.itbfr.org :



Février

Conférence PNRI au SIA



Au Salon International de l'Agriculture, sur le stand INRAE, ont été présentées les avancées de la première année de travaux du PNRI.

Lors de cette conférence d'une heure, se sont succédées des interventions de C. Huyghe, F. Maupas, V. Decroocq, V. Brault, S. Soubeyrand, P. Tauvel et A. Quillet avec une présentation générale du PNRI et un résumé des recherches et expérimentations menées dans 3 projets phares. Les orateurs ont pu se prononcer sur leurs ambitions pour les 2/3 du temps restant dans le programme de recherche.

Le replay de cette conférence est disponible sur le site internet de INRAE.

Avril

Note commune sur la betterave



INRAE, l'ANSES et l'ITB ont rédigé une note commune "Gestion des résistances des bio-agresseurs aux produits phytopharmaceutiques en culture de betterave sucrière". Elle a pour objectif de faire un état des lieux des résistances des bio-agresseurs aux produits phytopharmaceutiques en culture de betterave. Des recommandations afin de limiter les risques de sélection de résistances y sont également mentionnées.

La note est disponible sur le site internet de l'ITB. Pour y accéder facilement, consultez l'ITB Actu de mars.

Mai

Perfectionnement d'Irribet

Pluvio

Ajouter de la pluviométrie

Supprimer de la pluviométrie

Ajouter un fichier de pluviométrie



L'OAD Irribet de l'ITB est désormais enrichi de la possibilité de connexion au réseau Sencrop. Cette nouvelle fonctionnalité permet de gagner encore en fiabilité pour le pilotage de l'irrigation des betteraves sucrières.

Irribet permet de calculer le bilan hydrique des parcelles de betteraves pour décider du déclenchement de tours d'eau. La pluviométrie pouvant varier sur de très courtes distances, renseigner dans l'outil la pluviométrie la plus locale possible permet d'affiner le conseil en matière d'irrigation.

Irribet est disponible gratuitement sur www.itbfr.org, dans la rubrique «outils».

Juin 78è congrès IIRB

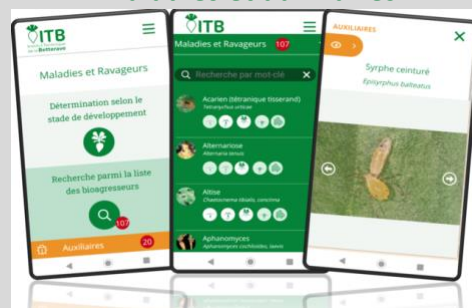


L'ITB a participé au congrès IIRB qui s'est tenu du 21 au 23 juin 2022 à Mons en Belgique. Cet événement international sur la recherche betteravière rassemble à chaque édition environ 300 participants, représentants des instituts de recherche, des associations de producteurs de betteraves sucrières, des entreprises de sélection, de l'industrie sucrière, etc.

L'ITB a présenté à cette occasion plusieurs communications scientifiques : 3 interventions orales et 7 posters.

La session 6 "Combining approaches to prevent and limit Virus Yellow's epidemics" était présidée par Vincent Laudinat, directeur de l'ITB.

Juin Nouveau DIAGBET ravageurs, maladies et auxiliaires



DIAGBET ravageurs, maladies & auxiliaires, est un outil d'identification des maladies, parasites, ravageurs ainsi que des auxiliaires. Il donne toutes les informations pour les gérer. Pour en faciliter l'identification, l'application bénéficie désormais d'une nouvelle ergonomie et d'évolutions en temps réel. Cet outil est issu d'une collaboration européenne. L'ITB contribue à la mise à jour de ses contenus.

DIAGBET est disponible gratuitement depuis la rubrique «Outils» du site internet de l'ITB.

Juillet-août Enquête sur le désherbage mécanique



Cet été, l'ITB a proposé aux betteraviers un rapide questionnaire afin de mieux connaître leurs pratiques en matière de désherbage.

Plus de 500 agriculteurs y ont répondu. Les résultats de cette enquête permettent à l'ITB de disposer aujourd'hui de chiffres clés sur les pratiques, mais aussi de mieux conseiller les agriculteurs et de mieux défendre les intérêts de la filière dans les prochaines années.

Ces résultats sont consultables sur le site de l'ITB dans l'article «Le désherbage mécanique en 2022».

Septembre Visites des Fermes Pilotes d'Expérimentation du PNRI



De juin à octobre, des visites de parcelles d'expérimentations du PNRI (Plan National de Recherche et d'Innovation) ont eu lieu dans chaque région betteravière. Les participants ont pu observer les essais, discuter du PNRI, et se projeter vers les leviers alternatifs aux NNI à mettre en place dès 2024 pour lutter contre la jaunisse.

Des agriculteurs, des semenciers, des journalistes, des membres de GEDA (groupes de développement agricole), des conseillers de chambres d'agriculture, des employés de firmes et des expérimentateurs d'autres essais jaunisse ont participé à ces journées.

BILAN DE LA CAMPAGNE 2022

En production végétale, chaque campagne agricole a ses particularités qui conditionnent le développement de la plante. L'ITB est en veille technique terrain permanente tout au long de la croissance de la betterave, jusqu'à sa livraison aux usines d'extraction du sucre, pour conseiller au mieux les agriculteurs dans leurs pratiques, permettant aux différentes variétés semées d'exprimer leurs potentiels de productivité. Observer et analyser les faits marquants de chaque année, pour en comprendre les conséquences sur la productivité de la plante, sont source de réactivité, de connaissance et de progrès continus pour la culture. Dans ce chapitre sont rassemblés les faits marquants de la campagne 2022.

Installation de la culture

Préparation de sol

Cette campagne 2022 a commencé sous de bons augures : les préparations de sol se sont déroulées dans le sec dès la mi-mars.

Semis

Une dérogation « article 53 » sollicitée par l'ITB auprès du ministère de l'agriculture a autorisé l'utilisation des néonicotinoïdes en enrobage de semences en 2022. 80 % des surfaces betteravières ont ainsi été semées avec des graines bénéficiant de cette protection insecticide.

2 000 hectares de betterave ont été implantés en production biologique, et ce dans toutes les régions betteravières.

La majorité des semis ont été effectués dans de bonnes conditions, à partir de la deuxième décennie de mars. La date médiane de semis se situe, au niveau national, au 23 mars, soit 5 jours plus tôt que l'année précédente.

En raison des conditions séchantes et des températures faibles, les levées ont été lentes, mais homogènes.

Deux vagues de gel, les 3/4 et 9/10 avril, ont entraîné des pertes de pied. Toutefois, ces épisodes ont été nettement moins intenses qu'en 2021 : peu de re-semis ont été nécessaires.

La population moyenne de l'année est inférieure à 100 000 pieds à l'hectare.

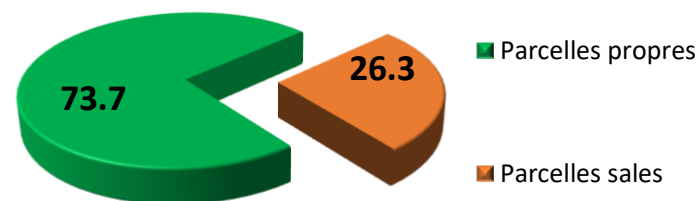
Développement de la culture

Le développement foliaire des betteraves au printemps a été lent jusqu'au stade 6-8 feuilles puis plus rapide grâce au retour des pluies. La couverture des rangs est intervenue durant la première décennie de juin.

Désherbage

Les premiers passages d'herbicides ont été réalisés dans des conditions sèches. Les doses de produits de contact ont été augmentées pour en maximiser l'efficacité. L'enquête « désherbage » réalisée par l'ITB montre que l'année 2022 est globalement très sale. Les chénopodes, les renouées liserons et les renouées des oiseaux restent les principales adventices dans les situations d'échecs. Dans les parcelles les plus sales, un passage d'écimeuse a même été réalisé. Les vivaces, comme les chardons et les graminées, progressent. Ces adventices sont à gérer dans la rotation essentiellement par des voies agronomiques.

Bilan national propreté désherbage betterave (2022)



Une expérimentation élargie a été mise en place en 2022 sur 262 parcelles en utilisant la variété CONVISO®SMART et l'herbicide CONVISO® ONE auquel doit être obligatoirement ajouté des partenaires tels le phenmediphame et l'éthofumésate, Avec cette technologie, il a été possible de désherber les parcelles en seulement 2 passages. Le déclenchement des passages se décide au stade 2 feuilles maximum des chénopodes. L'IFT serait ainsi ramené à moins de 2 comparativement à l'IFT actuel compris entre 3,5 et 4,5.

Parasitisme

Le parasitisme du sol (tipules, taupins, blaniules) a été peu marqué cette année, les traitements de semences ayant globalement jugulé les attaques.

Toutefois, des altises, atomaires, thrips, pégomyies ont été observés dans les parcelles avec traitement de semences F8 ou standard.

Le climat estival sec et chaud a également été très favorable au développement des chenilles de teignes et ce, sur tout le territoire betteravier. Malheureusement, aucune solution de rattrapage n'est disponible.

Enfin, même si sa pression a été plus limitée cette année, le *Lixus juncii* (charançon) a été présent.

Montées à graines

Pour la quatrième année consécutive, les montées à graines ont été peu nombreuses, même si pour les premiers semis, les températures froides ont entraîné la vernalisation. Les conditions climatiques chaudes, de juin à début juillet ont cependant permis la dé-vernalisations sur l'ensemble des parcelles.

Maladies foliaires

Les conditions sèches et caniculaires de l'été 2022 n'ont pas été favorables aux maladies foliaires, mais l'automne a été plus propice à leur développement. Les premières taches de cercosporiose sont apparues à partir de fin juin. Ces taches ont été contrôlées par les fongicides et le climat caniculaire de l'été. Mais mi-octobre, la maladie a repris et de nombreuses parcelles se sont trouvées complètement défoliées. Les repousses ont alors ralenti la croissance des betteraves.

Stress hydrique

Le printemps sec a permis aux betteraves de pivoter très précocement. Les racines ont pu capter toute l'humidité disponible dans le profil racinaire sur la période de végétation jusqu'à mi-août malgré les températures caniculaires et l'absence de précipitations. Le bouquet foliaire des betteraves, bien que petit, est resté vert sur cette période, mais la croissance a ralenti. Avec le retour des pluies cet automne, elle a pu reprendre.



Parcelle en terre argilo-calcaire superficielle non irriguée
(département 77) en juillet

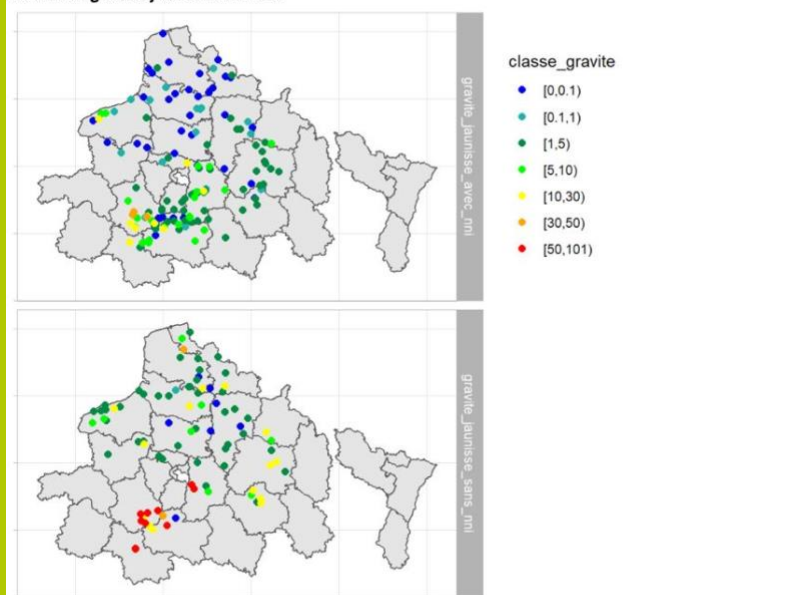
Récolte

La récolte a commencé dans le sec à la mi-septembre. Mais les parcelles très sales ont perturbé les arrachages, bloqué les rendements et vont augmenter le stock semencier. Le déterrage s'est transformé en opération de désherbage sur la plupart des sites, sans être suffisamment efficace pour laisser les adventices au champ. Les cadences d'usines ont donc été ralenties.

La jaunisse en 2022

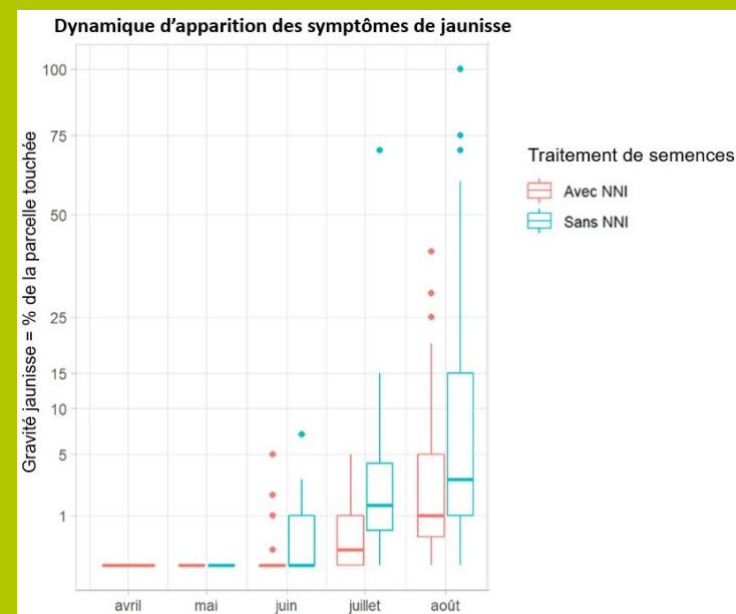
En 2022, la filière a mis en place un réseau d'épidémiolo-surveillance comportant 233 parcelles d'agriculteurs avec ou sans traitement de semences néonicotinoïdes. 75 % des 147 parcelles traitées NNI présentent des symptômes de jaunisse avec en moyenne 2,9 % de la surface parcellaire touchée. Pour les 86 parcelles sans NNI, 91 % présentent des symptômes avec un niveau moyen de 13 % de la surface parcellaire touchée. Ces dernières ont reçu en moyenne 1,21 traitements aphicides en végétation.

Cartes de gravité jaunisse en 2022



Chaque point représente une parcelle d'agriculteur du réseau de surveillance et la classe de gravité jaunisse. En haut : parcelles avec NNI, en bas : parcelles sans NNI.

Les premiers symptômes sont apparus dès le mois de juin dans les parcelles sans NNI, avec un décalage d'environ un mois dans les parcelles traitées NNI, conformément à la durée de persistance de la matière active.



La présence de NNI en traitement de semence n'a pas garanti l'absence de jaunisse dans les conditions de l'année (manque d'eau au printemps, application de 75 % de la dose homologuée), mais permet d'atteindre un niveau de protection suffisant.

Prévalence virale

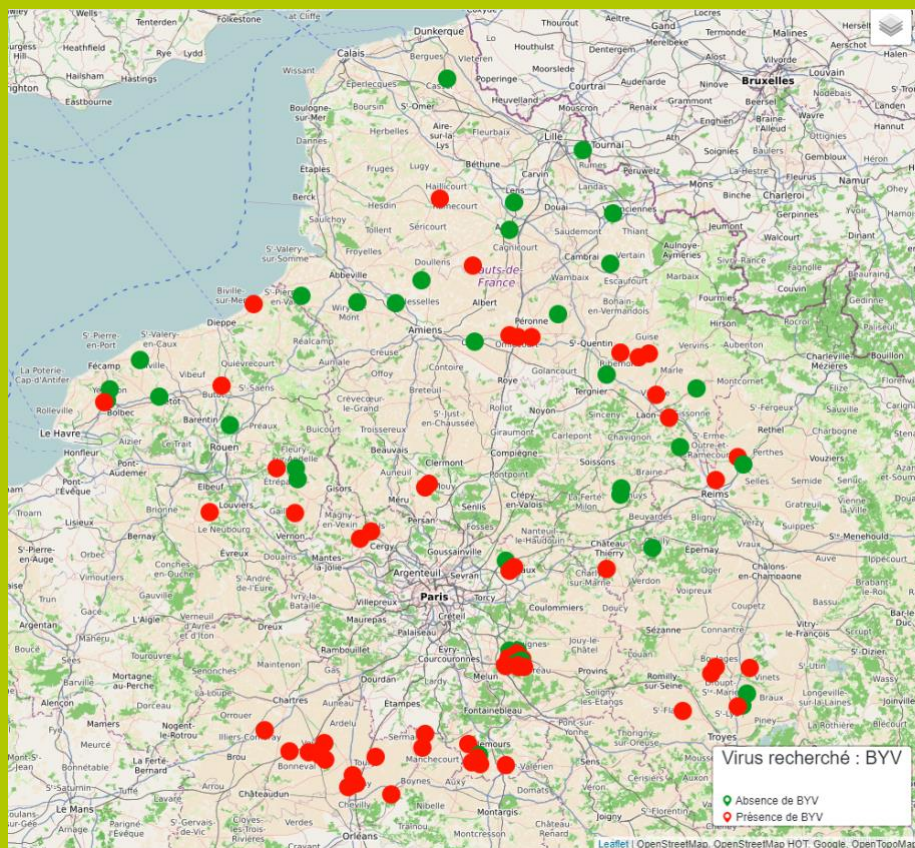
En 2022, l'ITB a échantillonné des betteraves atteintes de jaunisse sur 92 parcelles pour identifier les virus présents. Le BYV est très présent dans les betteraves symptomatiques. Comme les années précédentes, les polérovirus restent fréquemment détectés.

Une forte prévalence de BYV

Le BYV a été détecté sur 63 % des 92 betteraves testées à l'aide de tests ELISA (méthode sérologique) réalisés par l'ITB au Griffon. Ces résultats sont proches de ceux obtenus en 2020, malgré une pression jaunisse plus faible cette année. En effet le BYV était détecté dans 7 % des échantillons en 2019, 70 % des

betteraves contenant au moins un virus en 2020, et 35 % des échantillons en 2021.

Il semble y avoir un gradient géographique, du sud de Paris à la bordure littorale, pour le BYV : il est présent dans tous les échantillons du Centre Val de Loire et dans un tiers des échantillons de la Seine-Maritime et de la Somme. Seul le département du Nord semble ne pas être touché, mais le nombre d'échantillons reste faible.

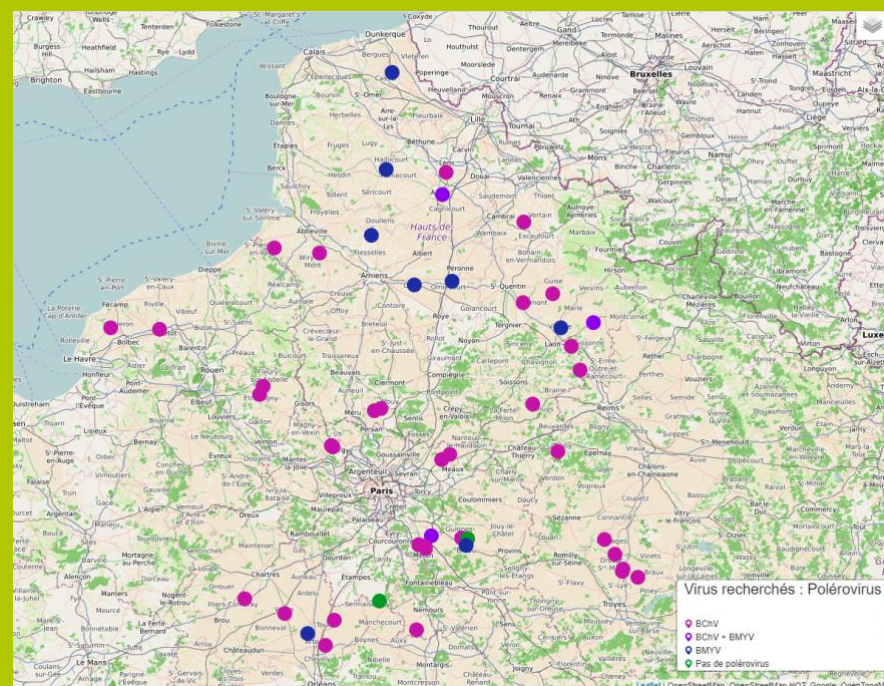


Présence / Absence du virus BYV recherché par des tests sérologiques (ELISA) sur 92 parcelles.

Le BChV, polérovirus majoritaire en 2022

Les polérovirus sont fortement présents dans les betteraves symptomatiques, conformément aux résultats obtenus de 2019 à 2021 par l'ITB. Pour distinguer les deux polérovirus, des tests moléculaires par PCR ont été réalisés sur un sous-échantillon de 48 parcelles de betteraves.

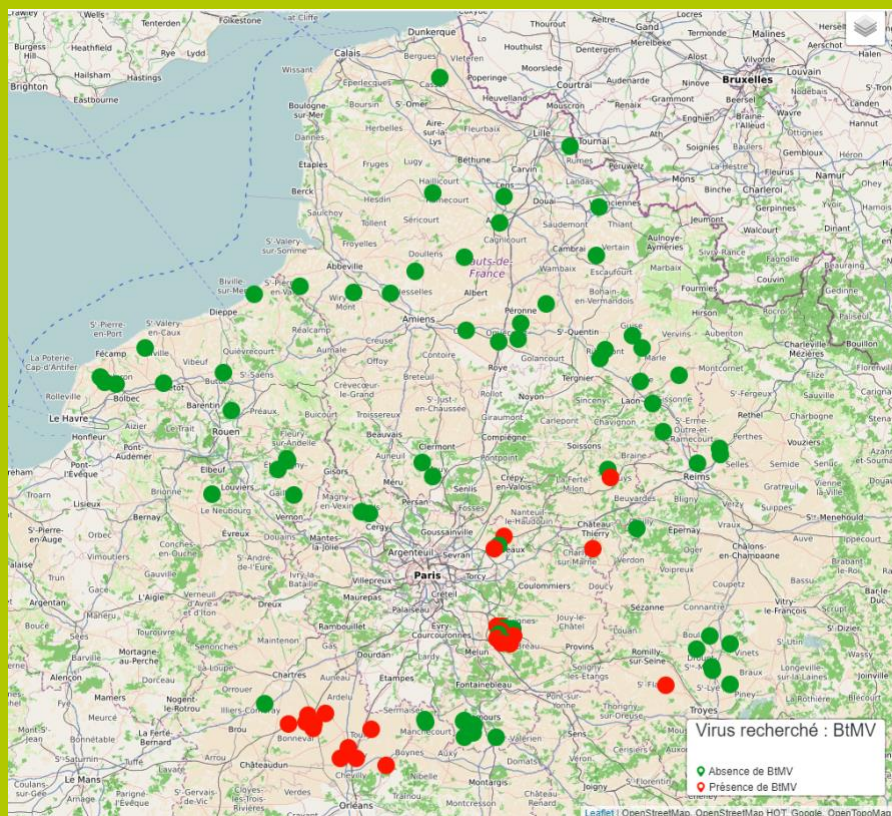
Le BChV est largement majoritaire et est présent seul dans 73 % des échantillons. Le BMV est détecté seul dans 17 % des échantillons. Les deux virus sont détectés ensemble dans 6 % des échantillons et 4 % des betteraves symptomatiques échantillonnées ne contenaient pas de polérovirus. Au total, 94 % des betteraves symptomatiques testées en PCR contenaient au moins un des deux polérovirus.



Présence / Absence de polérovirus recherchés par des tests moléculaires (PCR) sur 48 betteraves.

Le BtMV, un virus présent au sud de la région de production

Le BtMV, virus responsable de la mosaïque de la betterave, n'est détecté qu'au sud de la région de production des betteraves sucrières. Ce virus est détecté dans plus de la moitié des échantillons prélevés en région Centre - Val-de-Loire, couramment en Seine-et-Marne et très ponctuellement dans l'Aisne et dans l'Aube. Il n'est pas détecté dans les autres départements. Au niveau national, ce virus a été détecté sur 25 % des betteraves testées à l'aide de méthodes sérologiques.



Présence / Absence du virus BtMV recherché par des tests sérologiques (ELISA) sur 92 parcelles.

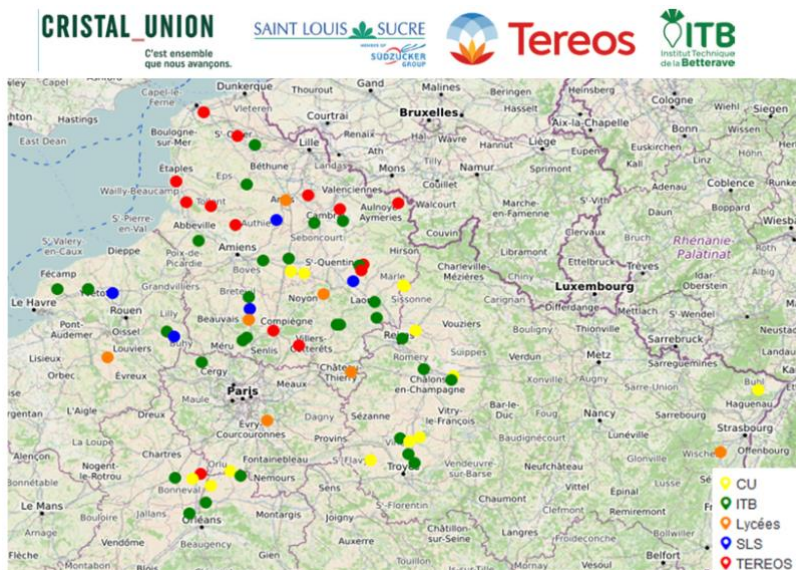
LA RECHERCHE D'ALTERNATIVES AUX NEONICOTINOÏDES

Le Plan National de Recherche et Innovation (PNRI) "vers des solutions opérationnelles contre la jaunisse de la betterave sucrière" a été lancé en 2021 afin de développer des alternatives à l'utilisation de néonicotinoïdes. 23 projets constituent ce programme de recherche, placé sous la responsabilité scientifique de INRAE. L'ITB assure la coordination technique du programme. L'institut accompagne les chercheurs, coordonne les expérimentations chez les agriculteurs et assure la communication et le transfert des résultats. Les projets portés par une diversité d'acteurs (filière, entreprises privées, chercheurs académiques, start'up) balayent une grande diversité de leviers techniques, organisationnelles et économiques. Au niveau technique, les solutions explorées sont la génétique, le biocontrôle (lâchers de macro-organismes, solutions de biocontrôle à base de médiateurs chimiques, de produits aphicides ou de barrières physiques), les aménagements parcellaires (plantes compagnes, bandes fleuries), la fertilisation.



Un réseau de 62 Fermes pilotes d'expérimentation

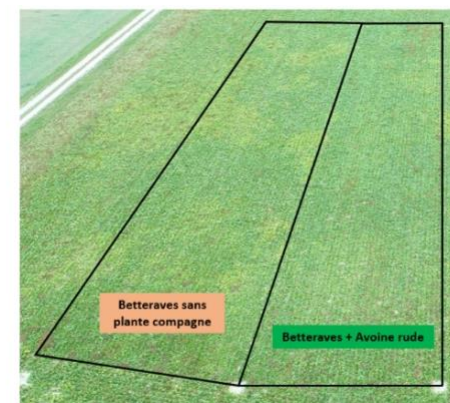
Le réseau des Fermes pilotes, mis en place par la filière en 2022, permet de tester les solutions les plus prometteuses en grandeur vraie, chez des agriculteurs.



Faire baisser la pression en pucerons dans les parcelles de betteraves

Plusieurs pistes testées en 2022, dans le cadre du PNRI, semblent prometteuses. Elles pourraient être combinées afin d'être utilisées par les agriculteurs à partir de 2024 :

- L'introduction de plantes compagnes réduit les populations de pucerons de 66 % en moyenne sur 50 Fermes pilotes suivies en 2021 et 2022. En revanche, la baisse de rendement due à la concurrence de la plante compagne sur la betterave est en moyenne de 10,8 %, ce qui oblige à proposer un nouvel itinéraire cultural pour 2023 afin de minimiser les pertes (espèces privilégiées, densité de la plante compagne, date de destruction).



Symptômes de jaunisse avec et sans avoine rude en plante compagne – Essai ITB Somme-Vesle (51)

- L'introduction de bandes fleuries au sein de la parcelle réduit les populations de pucerons de 15 % en moyenne à proximité immédiate de la bande fleurie, sur 19 Fermes pilotes suivies en 2022, avec un effet qui devient nul au-delà de 25 mètres après la bande fleurie.
- La solution de biocontrôle à base de médiateur chimique développée par AgriOdor a fait sa première preuve de concept en 2022 : sur un essai au champ, les meilleurs mélanges de composés organiques volatiles réduisent de 60 % les populations de pucerons.
- Le comportement alimentaire des pucerons varie en fonction des génotypes étudiés : certaines variétés pourraient être moins appétentes pour les pucerons. En parallèle, les semenciers ont tous identifié des sources de tolérance au virus qu'ils sont en train d'introduire dans leur matériel élite.
- Différentes solutions aphicides sont étudiées : les meilleures efficacités (de l'ordre de 80 %) sont obtenues avec le Teppeki (flonicamide) et le Movento (spirotétramet). Les meilleurs produits de biocontrôle plafonnent à 40 % d'efficacité. La base de données de l'ITB a été enrichie d'expérimentations conduites en Belgique et aux Pays-Bas par l'IRBAB et l'IRS.



Recherche de résidus potentiels de néonicotinoïdes en ruches

Dans le cadre du plan de prévention, l'AIBS a confié à l'ITB la réalisation d'APIBET. Ce programme recherche les résidus potentiels de néonicotinoïdes dans un rucher (mesures sur pollens et miels d'avril à septembre), en conditions réelles, sur une surface de butinage d'environ 3000 hectares, dont 600 en betterave.

Les résultats de mesures sont confrontés aux cartographies des assolements autour du rucher, complétées par des relevés de flore adventice dans les cultures en été.

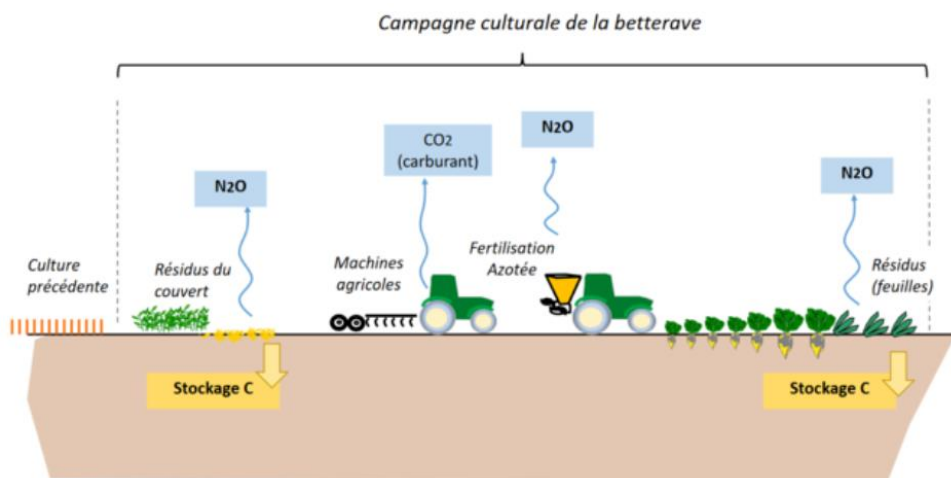
Le protocole APIBET a commencé en 2021, s'est poursuivi en 2022 et doit être maintenu en 2023.

REPONSES AUX AUTRES ENJEUX DE LA FILIERE

En plus des recherches sur les alternatives aux néonicotinoïdes, l'ITB continue à travailler de nombreux autres sujets : recherches de solutions pour lutter contre les autres ravageurs de la culture, robotique, agriculture numérique, etc. Ces développements permettront d'améliorer la durabilité de la production betteravière et en assureront donc l'avenir.

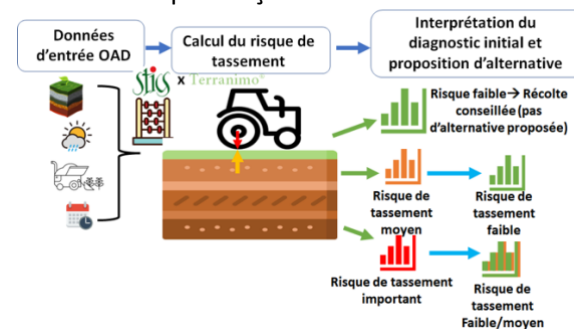
Bilan carbone de la betterave : des pistes d'amélioration

L'enjeu de l'atténuation du changement climatique questionne l'activité agricole. Au sein des grandes cultures, la betterave sucrière présente un bilan carbone plutôt favorable, et des moyens existent pour encore l'améliorer. Dans sa note de synthèse « Sources d'émissions et contributions au stockage de carbone de la culture de betterave, pistes d'amélioration du bilan » publiée sur son site internet, l'ITB a évalué les étapes de l'itinéraire cultural qui contribuent aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et au stockage de carbone dans le sol et propose des leviers pour améliorer le bilan à l'échelle de la culture. L'analyse s'appuie en grande partie sur les méthodes de calcul et les référentiels qui ont été rassemblés lors de l'élaboration de la méthode labellisée Bas Carbone Grandes Cultures.



Limiter le tassement des sols à la récolte

Lauréat de l'appel à projet FranceAgriMer 2020, PréviBest piloté par l'ITB en partenariat avec Tereos et Agro-Transfert RT ambitionne de proposer des solutions à appliquer face à une situation de risque de tassement du sol lors de la récolte des betteraves. Deux volets composent ce projet. Le premier est de construire un prototype d'Outil d'Aide à la Décision (OAD) capable de prévoir l'impact d'un chantier de récolte sur la structure du sol, grâce au simulateur Terranimo qui évalue la résistance du sol et la contrainte exercée sur les horizons du sol. Le second volet consiste en une expérimentation au champ pour mesurer, dans deux sites, les effets de tassements sévères sur le développement et le rendement des cultures suivantes. L'année 2022 a été consacrée à définir précisément les besoins des acteurs, et avancer sur les solutions à envisager dans la gamme de situations possibles. L'année a aussi été mise à profit pour réaliser les couplages entre simulateurs, Stics et Terranimo, nécessaires au fonctionnement de l'outil préconçu.



Principe de fonctionnement de l'OAD PréviBest

En complément, le projet JDISTAS (porté par ARVALIS et financé par le Casdar) vise à développer un outil de calcul des jours disponibles qui prenne en compte simultanément l'efficacité de l'intervention mécanique et la dégradation de la structure du sol, pour diverses opérations culturales (passage d'une bineuse, d'une machine de récolte...). L'outil proposera des plages d'humidité pour lesquelles la «travaillabilité» sera considérée bonne, moyenne ou mauvaise et des évaluations de nombres de jours disponibles (bonne travaillabilité) par périodes calendaires. Le travail de l'année a porté sur l'affinement des règles de décision et la constitution d'une base de données pour la phase de validation.

L'ITB renforce son investissement sur la robotique

En 2022, l'ITB s'est doté d'un robot Farmdroid FD 20, testé en collaboration avec la Chambre d'Agriculture de Seine et Marne et grâce au soutien de la région Ile de France. Des tests de semis et binage autonomes ont été conduits sur 2 parcelles. La géolocalisation de chaque graine par GPS RTK offre la possibilité d'expérimenter des implantations originales et des combinaisons de binages sur le rang et l'inter-rang, grâce à des réglages ajustables des couteaux en fonction du stade de développement des betteraves.



Robot Farmdroid acquis par l'ITB en 2022

En complément, l'ITB participe désormais aux activités de l'association RobAgri, qui regroupe les acteurs de la filière robotique agricole et qui est en charge du montage des programmes du Grand Défi Robotique.

Lixus juncii : un ravageur sous haute surveillance

Le charançon de la betterave, *Lixus juncii*, est un insecte ravageur dont les larves creusent des galeries dans la racine et peuvent entraîner des pertes importantes de rendement. Une synthèse des connaissances sur la biologie et l'écologie de l'insecte a été publiée sur le site internet de l'ITB. Elle est disponible dans la rubrique «Publications / Fiche bioagresseurs».

En complément, différents moyens de lutte ont été expérimentés : traitements phytosanitaires, sensibilité variétale, implantation de plantes compagnes ou de plantes pièges, rôle de l'irrigation. Des premières collaborations ont été mises en place en France et à l'international.



Lixus juncii adulte

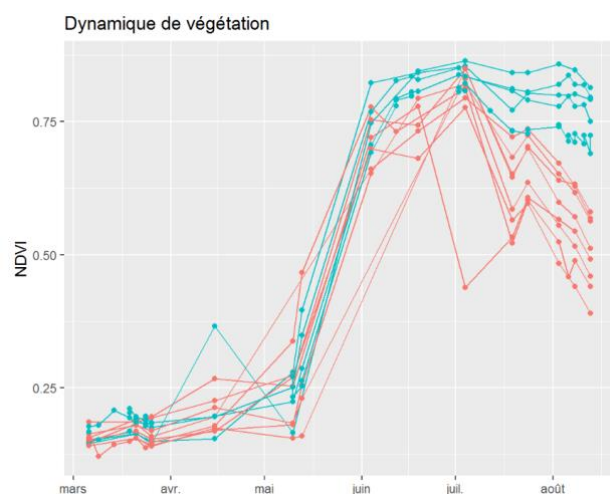
Améliorer la connaissance des besoins en eau de la betterave

Le projet STRAT'EAU vise à améliorer les conseils de l'ITB sur les stratégies d'irrigation appliquées à la betterave sucrière. Pour cela, l'acquisition de nouvelles références est nécessaire afin de mieux caractériser le

prélèvement d'eau par la plante et sa réponse à différents régimes hydriques. En 2022, des données ont été collectées sur deux essais conduits en région Centre-Val-de-Loire. Ces références serviront à paramétrer le modèle Optirrig développé par INRAE, puis à évaluer différents scénarios d'irrigation.

Utilisation des données satellites pour le suivi de l'état hydrique des betteraves

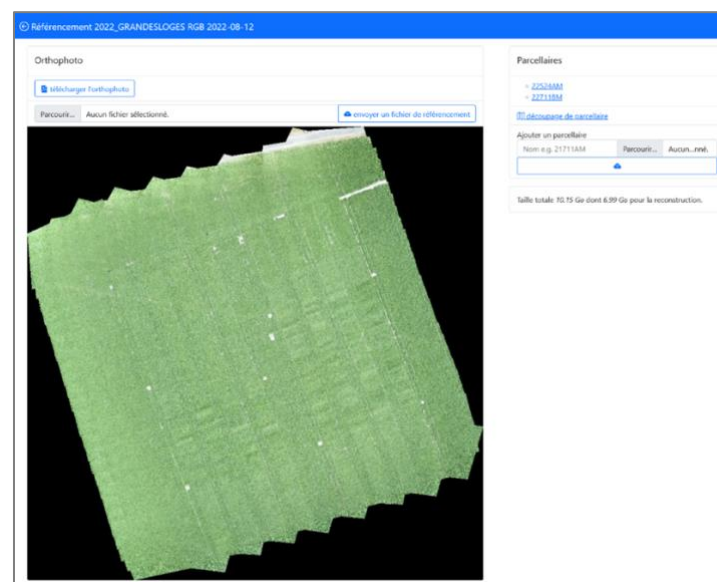
L'imagerie satellitaire avait déjà été identifiée comme outil d'intérêt pour suivre l'état des cultures en 2021. Des travaux ont été réalisés en 2022 afin de fiabiliser et rendre plus ergonomique l'extraction de ces données et leur analyse. Les scripts ont permis de suivre l'impact du stress hydrique sur le développement foliaire de parcelles en culture sèche ou irriguée dans le Centre-Val-de-Loire. La méthodologie et les outils seront approfondis via la création d'un groupe de réflexion coordonnée par l'ACTA dans le cadre du programme numérique inter-ITA du PNDAR.



Extraction de données satellite Sentinel 2 pour analyser l'impact du stress hydrique à partir de l'indice de végétation NDVI. En bleu : parcelles irriguées / en rouge : parcelles non irriguées.

Modernisation de la chaîne de traitement drone pour l'expérimentation

L'ITB a investi dans la modernisation de sa chaîne de traitement des images drones afin de se prémunir contre l'obsolescence de certains logiciels et de faciliter l'intégration future de nouvelles variables de phénotypage. Après des tests sur plusieurs années, le logiciel de photogrammétrie COLMAP a été retenu et intégré dans un système d'information automatisé. Les outils et les formats de fichiers sont en grande majorité des standards libres. Les calculs issus du programme AKER ont été transposés au nouveau système et complétés par de nouveaux indices de végétation. Une interface web a été mise en place afin de faciliter la prise en main par l'ensemble des collaborateurs de l'ITB (envoi des images, suivi, géoréférencement, découpage du parcellaire, exportation des données).



Interface web développée pour la génération des calculs à partir d'images drone

Des caméras connectées pour enrichir le réseau d'épidémiosurveillance

Le CasDar RT CERCOCAP a permis la mise en place de 18 caméras connectées à l'été 2022. Ces appareils ont servi à acquérir des images quotidiennes du feuillage pour calibrer et valider des algorithmes de détection automatisée des symptômes de cercosporiose.



DISPOSITIFS PARTENARIAUX ET EXPERIMENTAUX

Les engagements de l'ITB dans les réseaux d'échanges, les groupes de travail, autant au niveau national qu'international, se poursuivent. Les projets collaboratifs permettent eux aussi de travailler avec d'autres organismes - universités, autres instituts agricoles, centres techniques privés - sur des problématiques communes. Ainsi, en 2022, quatre projets s'ajoutent aux travaux de l'ITB.

ClieNFarms - Projet collaboratif européen pour le déploiement d'exploitations neutres en carbone

Horizon Europe

Période : 01/01/2022 - 31/12/2025

Chef de File France : ACTA

Partenaires : Une trentaine de partenaires dont au niveau français INRAE, Arvalis, Terres Inovia, Idele, ITB...

Description :

ClieNFarms est un projet européen pour co-construire et co-développer des exploitations agricoles viables et durables, d'élevage et de grande culture, qui mettront en application des solutions organisationnelles, financières, techniques, pour atteindre la neutralité carbone.

Le noyau central du projet est constitué de cas d'études, "I3S" (Innovative Systemic Solutions Space), dont l'un est positionné en production de grande culture sur le secteur nord et est français, incluant les Hauts de France et la Champagne. Les cas d'études sont organisés autour de « fermes de démonstration », qui sont des sites d'expérimentation sur lesquels des leviers sont testés à l'échelle du système de culture, et qui font l'objet de suivis, d'observations, de mesures au champ. Un premier cercle de « fermes leaders » est tracé autour des premières, pour un premier test d'application des leviers en vraie grandeur et dans plusieurs contextes d'exploitations du même secteur géographique. Le déploiement des modèles travaillés dans les premiers cercles est constitué par un troisième



cercle des «fermes commerciales» toujours centré sur la ferme de démonstration.

Le projet global est structuré en plusieurs Work Package(s) (WP) :

- WP1 conçu comme un espace de solutions : partage de connaissances, leviers travaillés dans les fermes.
- WP2 centré sur les modèles et l'évaluation des systèmes, à la fois évaluation de bilan carbone et évaluation multi critère.
- WP4 et WP5 consacrés au déploiement des systèmes à plus grande échelle, scénarios à l'échelle européenne, en lien avec les politiques publiques, et en lien avec d'autres projets européens en cours.
- WP6 dédié à la dissémination des résultats.

Implication de l'ITB :

L'ITB est essentiellement impliqué dans le WP3, qui regroupe l'ensemble des "I3S" (environ 15 au total), laboratoires des mises en œuvre concrètes des solutions, quantifications et mesures, qui représente une partie centrale dans le projet. La plateforme Syppre Champagne est incluse comme ferme de démonstration, associée au dispositif système bas carbone de Terrasolis mis en place sur le même site.

BIO'AUXIL - Réduction de l'usage des insecticides en grandes cultures par la biodiversité fonctionnelle

Projet déposé dans le cadre de l'AAP FEADER PEI PICARDIE 2021

Période : 29/06/2022 - 29/06/2024

Chef de File : PERI G

Partenaires : ITB, Université Picardie Jules Verne, FREDON Hauts-de-France, Groupe Agriculteurs de Picardie

Le projet Bio'Auxil a pour objet de développer des stratégies de protection agroécologiques des cultures en maximisant la biodiversité fonctionnelle, afin de permettre in fine de réduire l'utilisation des insecticides dans les exploitations de grandes cultures. Il est mené dans la région Hauts-de-France et se concentrera sur les cultures de la betterave, du colza, du blé/de l'orge et enfin de la pomme de terre.

Il se décline en trois grandes actions notamment :

- L'identification des différentes questions socio-économiques qui motivent l'agriculteur à conduire son système de production.
- La démonstration en situation réelle de la faisabilité technico-économique des leviers identifiés.
- La création d'une plateforme web pour mettre à disposition des références techniques auprès des agriculteurs.

Implication de l'ITB :

L'ITB collabore à :

- L'identification des leviers prometteurs via les enseignements des projets du PNRI.
- Le transfert et la vulgarisation des résultats issus du projet.



RACAM - Renforcer l'Anticipation et la Capacité de R&D sur les Alternatives aux Molécules préoccupantes

Projet déposé dans le cadre de l'AAP CASDAR Recherche Appliquée et Innovation

Période : 01/01/2022 - 31/12/2024

Chef de File : ACTA

Partenaires : ITB, INRAE, Arvalis, Astredhor, FN3PT, FNAMS, IFV, ITAB, Iteipmai, Terres Inovia et autres.

Le projet RACAM vise à renforcer la capacité de la recherche appliquée à anticiper les problématiques d'impasses techniques dans le domaine de la protection des cultures, liées à la suppression de produits phytopharmaceutiques, en articulation avec les dispositifs concertation entre les filières et le ministère (DGAL).

Son premier objectif est de mieux valoriser les travaux réalisés dans le cadre de la cellule CTOP (Comité Technique Opérationnel des Usages Orphelins) en s'appuyant sur les bases de données disponibles afin de construire des 'tableaux de bord' par filières. Ces tableaux de bord, partagés avec le ministère sont nécessaires pour anticiper des difficultés en cas de suppression de molécules, et travailler des solutions alternatives.

L'enjeu du projet est également de construire une vision partagée des molécules dites «menacées», sur la base de critères validés qui permettront de la mettre régulièrement à jour, d'évaluer les usages de ces molécules et leur positionnement dans la protection d'une ou de plusieurs cultures.

Enfin, les partenaires du projet vont élaborer une méthode pour l'étude d'impact de la suppression de matières actives, établie à partir de quelques cas types et apte à être reproduite pour de nouveaux cas à venir.

Implication de l'ITB :

L'ITB participe à l'ensemble des actions du projet.

Parmi les cas types pressentis pour construire une méthodologie d'étude d'impact, la lutte contre le charançon pourra être proposée.



COMBHERPIC - Combiner les leviers alternatifs aux herbicides en grandes cultures à l'échelle du système de culture

Projet déposé dans le cadre de l'AAP Recherche et Innovation - Financement OFB

Période : 01/01/2023 - 31/12/2025

Chef de File : Arvalis

Partenaires : ITB, ACTA, Terres Inovia, INRAE

Le projet vise à structurer les connaissances expertes des spécialistes des instituts grande culture et INRAE sur les leviers alternatifs à la chimie dans le domaine de la gestion des adventices, sous la forme d'un DAG (Direct Acyclic Graph) complété d'un Réseau Bayésien (RB).

Il s'agit d'une démarche basée sur l'élaboration de règles à dire d'expert, rassemblées et traduites statistiquement pour constituer un raisonnement global de la gestion des adventices.

La structuration conduira à l'élaboration d'un outil de conseil stratégique de gestion des adventices à l'échelle systèmes.



Implication de l'ITB :

L'ITB concourra aux :

- Axe 1 : construction du "DAG" à partir de l'expertise des alternatives aux herbicides en culture de betterave
- Axe 3 : validation, identification des combinaisons d'intérêt insérables dans des systèmes

COMMUNICATION ET TRANSFERT DES TRAVAUX DE L'ITB

Avec pour objectif de faire progresser les pratiques betteravières dans toutes les dimensions de la durabilité, l'ITB accompagne les agriculteurs vers des changements de pratiques et leur diffuse des conseils pratiques directement applicables. Ainsi, l'ITB accorde une place majeure à la valorisation et au transfert de ses travaux. Plusieurs actions majeures ont à ce titre marqué 2022 :

Les comités techniques en distanciel



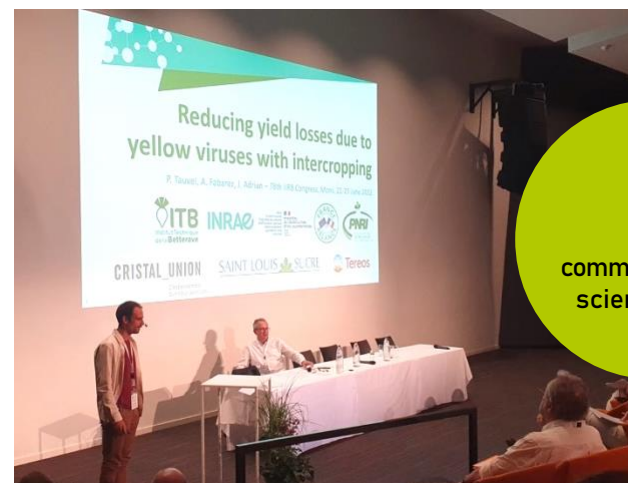
7
webinaires
techniques

Pour la seconde année consécutive, l'ITB a été contraint de transformer ses traditionnels comités techniques en visio-conférences en raison du rebond de l'épidémie de COVID 19 de fin 2021.

Plus de 800 agriculteurs, techniciens et spécialistes de la filière y ont assisté auxquels s'ajoutent les plus de 2 000 vues des enregistrements de ces visioconférences disponibles sur la chaîne YouTube de l'ITB et sur itbfr.org :



Une forte implication au congrès IIRB



10 communications scientifiques

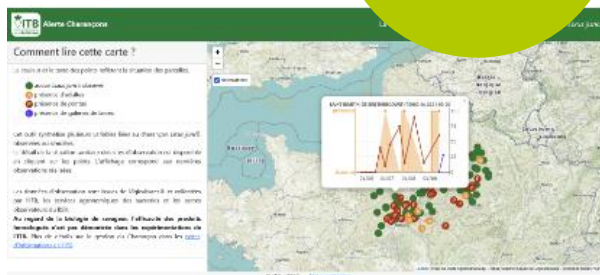
Une partie importante du 78^e congrès IIRB a été consacrée à la lutte contre les jaunisses virales. L'ITB a présenté 2 interventions orales lors de la session 6 "Combining approaches to prevent and limit Virus Yellows epidemics", à partir des travaux menés dans le cadre du PNRI. Plusieurs posters ITB portaient également sur cette problématique. Des communication ITB ont aussi été proposées sur d'autres sujets : phénotypage, lutte contre le charançon, monitoring de la culture... Toutes ces communications sont disponibles sur le site de l'ITB :



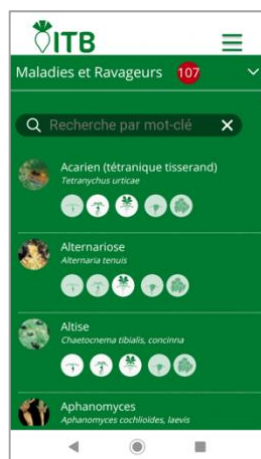
Les OAD : plus nombreux et plus performants

Cette année, l'ITB a lancé ou amélioré plusieurs de ses OAD avec l'objectif de faire progresser le conseil aux agriculteurs, de faciliter leurs prises de décisions ou d'améliorer le travail de suivi des conseillers.

Pour suivre la présence du charançon *Lixus juncii*, l'ITB propose désormais une carte interactive. "Alerte Charançons" repose sur les observations hebdomadaires du réseau de Suivi Biologique du Territoire. La carte est interactive et accessible gratuitement. Elle est actualisée quotidiennement et donne également accès à la dynamique du bioagresseur pour chaque parcelle. L'outil sera perfectionné au fur et à mesure de l'approfondissement des connaissances.



15 outils
disponibles
sur itbfr.org



Depuis mai 2022, Irribet, l'OAD qui permet de calculer le bilan hydrique des parcelles de betteraves pour décider du déclenchement de tours d'eau, peut désormais être connecté au réseau des pluviomètres Sencrop. La pluviométrie renseignée dans l'outil est ainsi la plus locale possible ce qui permet d'affiner le conseil en matière d'irrigation.

Diagbet ravageurs, maladies & auxiliaires a également été amélioré cette année. L'outil dispose désormais d'une nouvelle ergonomie permettant une identification des maladies, parasites et ravageurs encore plus aisée et les mises à jour se font en temps réel.

Tous ces outils sont disponibles gratuitement sur le site itbfr.org, dans la rubrique « outils ».

Le PNRI, au cœur de la communication en 2021

L'ITB est en charge de la communication du PNRI et accorde une part importante de ses moyens à cette tâche.

Au niveau de la communication du PNRI, l'année 2022 a été marquée par :

- La publication d'un dépliant qui résume les premières avancées du plan. Ce document en 3 volets a été distribué aux agriculteurs, en début d'année, par les services des sucreries.
- Une table-ronde au salon de l'agriculture intitulée "Les avancées des recherches du PNRI contre la jaunisse de la betterave sucrière". Elle s'est tenue le 28 février, sur le stand INRAE, en présence de la presse.
- Des visites des Fermes Pilotes d'Expérimentation. De juin à octobre, dans chaque région betteravière, les expérimentateurs de l'ITB y ont accueilli des agriculteurs, des semenciers, des journalistes, des membres de GEDA (groupes de développement agricole), des conseillers de chambres d'agriculture, des employés de firmes et des expérimentateurs d'autres essais jaunisse. Tous ont pu observer les essais en place, discuter du PNRI, et se projeter vers les alternatives aux NNI à mettre en place dès 2024 pour lutter contre la jaunisse.



Près de 80
articles dédiés
au PNRI sur
itbfr.org

- La publication de nombreuses actualités, articles et vidéos, dans la rubrique PNRI du site de l'ITB. Cet espace permet aux agriculteurs, techniciens, acteurs de la filière betteravière, mais aussi aux pouvoirs publics de suivre l'avancement des travaux.

Suivre les actualités du PNRI :



L'ITB : LE BRAS TECHNIQUE DE LA FILIERE BETTERAVE-SUCRE

L'Institut Technique de la Betterave (ITB), institut agricole qualifié par l'État pour la période 2018-2022, a été créé en 1944 par la Confédération des Planteurs de Betteraves (CGB) et le Syndicat des Fabricants de Sucre (SNFS). C'est un OSB (Organisme Sans But Lucratif).

Missions

Organisme agricole de recherche appliquée, l'ITB, est le référent technique interprofessionnel de la filière betterave. Il mène des travaux pour améliorer la productivité et la compétitivité de la filière, et pour trouver des solutions aux impasses techniques de la culture. Il a également un rôle majeur pour la constitution des dossiers techniques fournis au gouvernement.

Ces travaux s'appuient sur un parfait équilibre entre recherche appliquée, présence et expérimentation terrain. Ils portent sur 4 grands thèmes et prennent en compte les attentes sociétales et environnementales :



Génétiques et variétés :

- contribuer aux orientations génétiques des sélectionneurs,
- évaluer les variétés et leur durabilité,
- conseiller les agriculteurs dans leurs choix variétaux.



Agronomie :

- évaluer des nouvelles pratiques culturales,
- ajuster l'irrigation et la fertilisation,
- raisonner la betterave dans la rotation.



Désherbage, maladies et ravageurs :

- tester et proposer des programmes efficaces, économiques et respectueux de l'environnement,
- participer aux réseaux de surveillance et alerter,
- mettre en œuvre une protection intégrée.



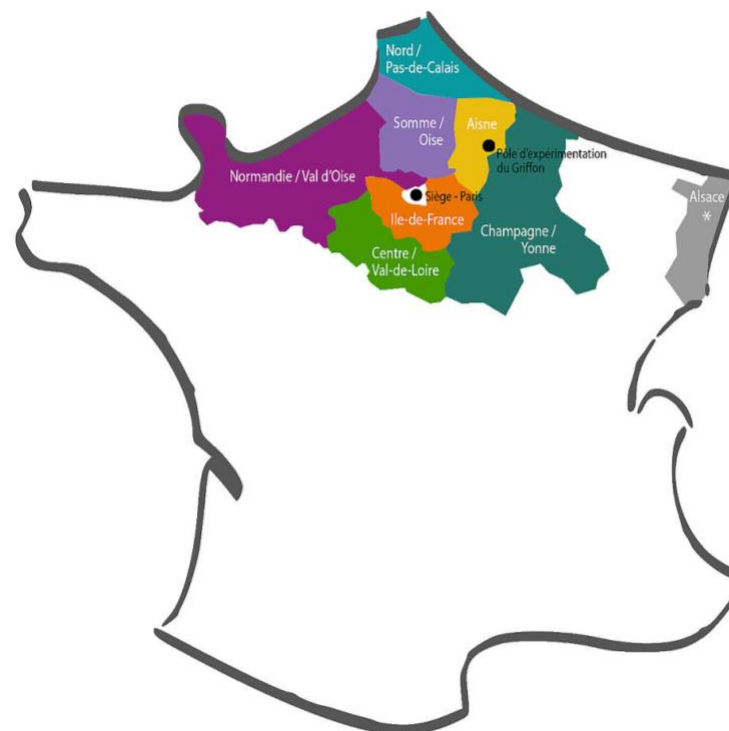
Agroéquipements :

- tester les innovations technologiques,
- conseiller les réglages appropriés à chaque matériel.

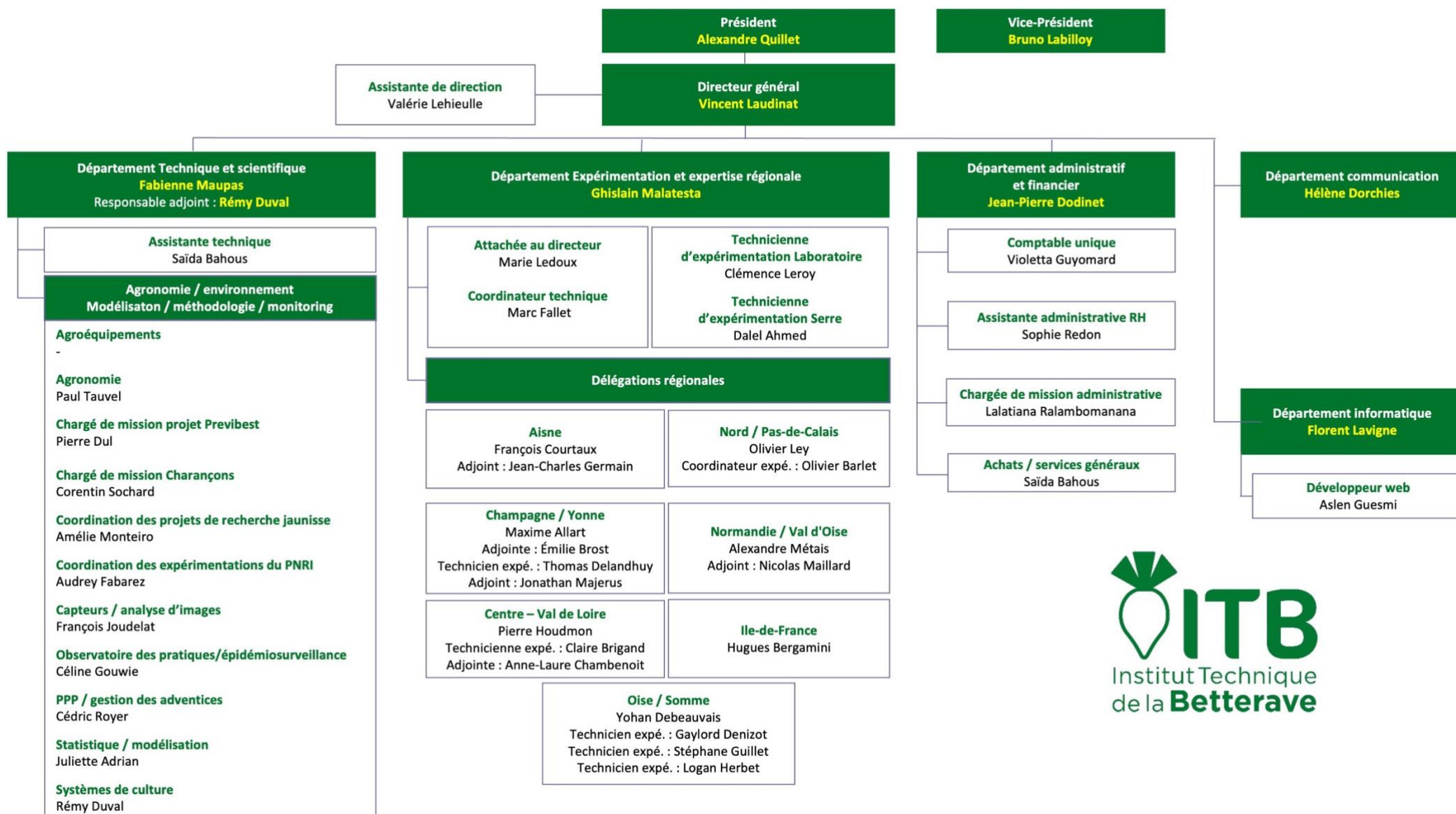
Moyens

Implantations : L'ITB, avec ses 7 délégations régionales, est implanté au plus près des producteurs de betteraves. Plus de la moitié de ses effectifs sont situés au cœur des régions betteravières. Ces délégués régionaux constituent une interface essentielle entre les chercheurs, les services agronomiques des sucreries, et le terrain.

Au barycentre des zones d'activités de l'ITB, au Griffon, près de Laon, l'ITB a implanté son service expérimentation qui gère la coordination technique, les activités BPE, les essais en condition contrôlée sous serre et un laboratoire d'analyse technologique.



Organigramme :



Instances de décision

Conseil d'administration : Il définit les orientations stratégiques de l'ITB, vote le budget de fonctionnement et contrôle la réalisation du programme d'action :

- Bruno LABILLOY - CRISTAL UNION
- Thomas NUYTTEN - SAINT LOUIS SUCRE
- Sophie REDON - Sucrerie et Distillerie OUVRE Fils S.A.
- Christian SPIEGELEER – SNFS
- Ophélie BOLINGUE – Saint Louis Sucre
- Anne DESPOUY – SNFS
- William HUET – Cristal Union
- Jean-Christophe PIERRE – Lesaffre Frères
- Henri BENARD – TEREOS
- David SERGENT - TEREOS
- Alain CARRE - CGB Aube
- Alexis HACHE - CGB Oise
- Alexandre PELE - CGB Centre-Val de Loire
- Alexandre QUILLET - CGB
- Guillaume WULLENS - CGB Nord / Pas-de-Calais
- Sylvain CORBEL – CGB
- Cyril COGNIARD – CGB
- Milène GRAPPERON – CGB
- Paul LANNOY – CGB
- Nicolas RIALLAND – CGB
- François DESPREZ - UFS
- Jérôme HARY – SNPAA
- Nicolas CORDIER – DGPE
- Jean-Philippe GARNOT – CGB
- Thierry GOKELAERE - AIBS

Conseil scientifique : cette instance consultative évalue et propose les orientations de travaux. Elle est composée de personnes extérieures à l'ITB aux profils techniques et scientifiques diversifiés. Cette instance est indépendante et impartiale.

- Marie-Hélène JEUFFROY - INRAE
- Violaine ATHÈS - AgroParisTech
- Claude COMPAGNONE - ISARA
- Denis COUVET - Museum National Histoire Naturelle
- Laurence FONTAINE - GEVES
- Chantal LOYCE - AgroParisTech
- Elise PELZER - RD
- Aïcha RONCEUX - Agro-Transfert R&T
- Fabienne RABIER - Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W)
- Egizio VALCESCHINI - INRAE
- Anne DESPOUY - SNFS
- Alexis HACHE - CGB
- William HUET - Cristal Union
- Patrice KERCKOVE - Tereos
- Afsaneh LELLAHI - Terres Inovia
- Alexis PATRY - ARTB
- Sylvain PLUCHON - Groupe Roullier
- Eugénia POMMARET - Bayer
- Hendrik TSCHOEP - SESVENDERHAVE

ANNEXES

Publications scientifiques et participation à des colloques en 2022

Adrian F. Assessing the potential of a handheld VNIR microspectrometer for sugar beet phenotyping. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Barreto L.C., Boisroux L., Brault V., Chesnais Q., Drucker M., Heintz A., Koehler M., **Laudinat V., Malatesta G.**, Martinez-Arias R., **Monteiro A.**, Otte S., Orsini E., Schechert A. Monitoring and DEFence measures against Yellowing virus diseases in sugar beet. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Cordier M., **Joudelat F.**, Ait Oussayer A., Rousseau D. Développement d'un système de surveillance épidémiologique automatisé de la cercosporiose de la betterave, Végéphy, CIMA 2022, poster.

Duval R. J-Distas: a tool to evaluate the number of available days for different cultivation operations. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Estienne M., De Cordoue AL., Cadoux S., **Tauvel P.**, Rouillon C. Syppre : des systèmes de culture visant la multi-performance incluant un faible usage de produits phytosanitaires. Quel bilan après 4 années d'expérimentation ? *Végéphy* – 7^e conférence sur les moyens alternatifs de protection pour une production intégrée, Lille – les 8 et 9 mars 2022

Gaci B., Mas Garcia S., Abdelghafour F., **Adrian J., Maupas F.**, Roger J-M., 2022. Assessing the potential of a handheld visible-near infrared microspectrometer for sugar beet phenotyping. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, Volume: 30 issue: 3, page(s): 122-129. <https://doi.org/10.1177/09670335221083448>

Gouwie C. French pests and diseases monitoring device for sugar beet protection. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Gouwie C. L'épidémiosurveillance, premier pilier de la protection de la culture. *Industries Agroalimentaires*. Août 2022.

Gouwie C., Joudelat F. Benefit of sugar beet epidemiosurveillance data. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Joudelat F., Dupin S., Benet B., Cointault F., **Maupas F.**, 2022. Phénaufol - Mise au point d'outils et techniques de PHENotpage pour détecter AUTomatiquement les maladies FOLiaires de la betterave. *Innovations Agronomiques* 85, 279-288. <https://doi.org/10.17180/ciag-2022-vol85-art21>

Joudelat F. LITERAL – a light but extensive phenotyping tool for beets. IIRB 78th congress, 2022.

Joudelat F. CERCOCAP : an innovative Cercospora management system under development. IIRB 78th congress, 2022, poster

Jordan-Meille L., Mollier A., Gratecap J-B., Hanocq D., Jouany C., Montagnier C., Thiebaut F., **Tauvel P.**, Véricel G., Denoroy P. *Actualisation de références du raisonnement de la fertilisation P. Approche méthodologique. Biennales de l'innovation céréalière, Phloème, 25&26 janvier 2022*

Labreuche J., Naudet V., **De Balathier H.**, Vuillemin F.: Etude de systèmes de culture alternatifs aux herbicides avec ou sans labour dans l'essai A de Boigneville. *Phloème 3&4 novembre 2022, poster.*

Laurent A., Favrot A., **Maupas F., Royer C.**, Makowski D. (2022). Assessment of non neonicotinoid treatments against aphids on sugar beets. *Crop protection, Volume 164*. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2022.106140>

Malatesta G. Sugar beet weevil: knowledge updating on a pest affecting from now on every kind of beetroot productions. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Monteiro A. Evaluation of biocontrol products against *Myzus persicae* to prevent sugar beet yellows, 78th IIRB Congress.

Royer C. The fight against aphids in vegetation in France. IIRB 78th congress, 2022, poster.

Tauvel P., Jacquot E. Les plantes compagnes : une piste pour limiter les pertes dues à la jaunisse. *INRAE au SIA, Les rencontres, 2022.*

Tauvel P. Reducing yield losses due to Yellow Viruses with intercropping, IIRB 78th congress, 2022.

Vallet L., Brun F., Gauriau O., **Joudelat F., Gouwie C., Malatesta G., Adrian J., Maupas F.** Prédiction des épidémies de cercosporiose de la betterave par des approches d'apprentissage automatique, Végéphy, CIMA 2022.

Vericel G., Chesseron C., Jordan-Meille L., Jouany C., Mollier A., Montagnier C., **Tauvel P.**, Denoroy P. Réévaluation de teneurs de référence du phosphore dans les récoltes : quelles conséquences pour le calcul de la fertilisation ? *Biennales de l'innovation céréalière, Phloème, 25&26 janvier 2022, Paris, Poster.*

Cahiers techniques du Betteravier Français 2022

N° 1140 du 18/01/2022

- Conseil de saison - Réussir la fertilisation quand les prix de l'azote sont élevés
- Bilan - Le désherbage des betteraves en 2021
- Une montée en puissance de la cercosporiose

N° 1141 du 01/02/2022

- Bilan - L'activité 2021 au pôle betteravier du Griffon
- Régions - Les enseignements de la campagne

N° 1142 du 15/02/2022

- Résultats d'expérimentation - Enseignements sur la fertilisation azotée et la jaunisse modérée
- Conseil de saison - Quelle protection aphicide pour les betteraves en 2022
- Informations réglementaires - Dérogation NNI : règles imposées aux successions culturales

N° 1143 du 01/03/2022

- Un point sur - Travaux d'automne et structures de sol
- Fiche pratique - Préparer et entretenir son semoir
- Recherche en cours - ProViBe : mieux connaître les virus responsables des jaunisses

N° 1144 du 15/03/2022

- Conseil de saison - Le désherbage des betteraves en 2022
- Résultats d'expérimentation - Bilan des essais sur les plantes compagnes du PNRI

N° 1145 du 29/03/2022

- Conseil de saison - Désherber mécaniquement en betterave, c'est possible !
- Conseil de saison - Les différentes machines
- Actualité - La santé des betteraves sous surveillance
- OAD - Avec Alerte Pucerons, anticipez le risque de jaunisse
- Recherches en cours - Mesurer la richesse des betteraves avec un spectromètre

N° 1146 du 26/04/2022

- Recherche en cours - Prédire les vols de pucerons
- Bilan - L'avance du PNRI projet par projet
- Un point sur - Le charançon et la recherche de solutions

N° 1147 du 24/05/2022

- OAD - Irribet s'améliore !
- Un point sur - Fermes Pilotes d'Expérimentations : le détail des essais ferme par ferme
- OAD - En avant-première, l'évolution de l'outil de reconnaissance des bioagresseurs Diabget

N° 1148 du 21/06/2022

- Actualités - Comment lutter contre la cercosporiose ?
- Recherche en cours - Cap sur 2022 pour le projet Cercocap

N° 1149 du 19/07/2022

- Résultats d'expérimentation - Qualité de levée des variétés
- Innovation - Syppre en Champagne, des innovations à l'épreuve du terrain

N° 1150 du 30/08/2022

- Bilan - Retour sur la pression des pucerons et auxiliaires 2022
- Résultats d'expérimentation - PNRI - Évaluation de solutions de biocontrôle au champ en 2022
- Un point sur - Améliorer le bilan carbone de la betterave
- Venez visiter les parcelles d'essais du PNRI

N° 1151 du 20/09/2022

- Résultats d'expérimentation - Des réductions du nombre de pucerons observées avec des plantes compagnes
- Recherche en cours - Diminuer le nombre de pucerons avec des champignons endophytes
- Bilan - Ravageurs un bilan contrasté selon les espèces

N° 1152 du 04/10/2022

- Résultats d'expérimentation - Tassement de sol à la récolte : étude de cas
- OAD - PréviBest : un OAD pour limiter le tassement du sol lors de la récolte
- Bilan - Comment désherber les betteraves en conditions sèches ?
- Expertise - Retour sur l'enquête désherbage ITB 2022
- Désherb'Avenir - 16 et 17 mai 2023 à Santeau - Hameau de la Brosse (45)

N° 1153 du 18/10/2022

- Bilan - Jaunisse en 2022 : une situation globalement contrôlée
- Betteravenir - Le Salon de la betterave 2023 accueille Beet Europe les 25-26 octobre 2023 Berny-en-Santerre
- Actualité - Retour sur les visites des Fermes Pilotes d'Expérimentation du PNRI

N° 1154 du 01/11/2021

- Résultats d'expérimentation - Des outils complémentaires pour évaluer l'impact de la jaunisse
- Bilan - Teignes et charançon : quel bilan de l'année 2022 ?
- Résultat d'expérimentation - Essais de lutte contre la teigne en 2022
- Recherche en cours - Bilan des essais de lutte contre le charançon
- Innovation - Retour sur la première année de test du robot FarmDroid



45 rue de Naples
75008 Paris
Tél. 01 42 93 13 38

www.itbfr.org - @ITBetterave