

STATION EXPÉIMENTALE DE RECHERCHE DE KERGUÉHENNEC

AGRONOMIE ET PRODUCTIONS VÉGÉTALES

PROGRAMMES DE RECHERCHE 2020

SYSTÈMES DE CULTURE INNOVANTS ET AGROBIOLOGIE

- ▶ **Projet Syno'phyt :** expérimentation de systèmes de culture à bas niveaux d'intrants et multi-performants
- ▶ Raisonner le désherbage mécanique (stratégies et choix d'équipement)
- ▶ Produire des protéines en Bretagne

PROTECTION DES CULTURES ET BIODIVERSITÉ

- ▶ **RePP'Air :** Mesurer et comprendre le devenir des produits phytosanitaires dans l'air
- ▶ Maîtriser les fuites de polluants hors des parcelles agricoles
- ▶ Gérer les maladies des céréales
- ▶ Trouver la perle rare : variétés de céréales résistantes aux maladies
- ▶ Agriculture et apiculture : deux activités en interactions étroites

GESTION DES SOLS ET FERTILISATION

- ▶ Vers un raisonnement dynamique de la fertilisation azotée des céréales
- ▶ La recherche d'alternatives au glyphosate en agriculture de conservation des sols
- ▶ Faire les moissons et semer ses couverts en même temps

DISPOSITIFS EXPÉIMENTAUX LONGUE DURÉE

- ▶ Raisonner la fertilisation phosphatée et potassique



Fermes numériques

Pour l'ensemble des thématiques, la station est engagée dans un travail de validation des nouveaux outils liés aux technologies du numérique. Ces outils

sont étudiés dans l'objectif d'optimiser la conduite des cultures, notamment à travers une réduction de l'utilisation des intrants, de servir à protéger l'environnement et d'améliorer le confort de travail.

SYSTÈMES DE CULTURE INNOVANTS ET AGROBIOLOGIE

► Syno'phyt : expérimentation de systèmes de culture à bas niveaux d'intrants et multi-performants

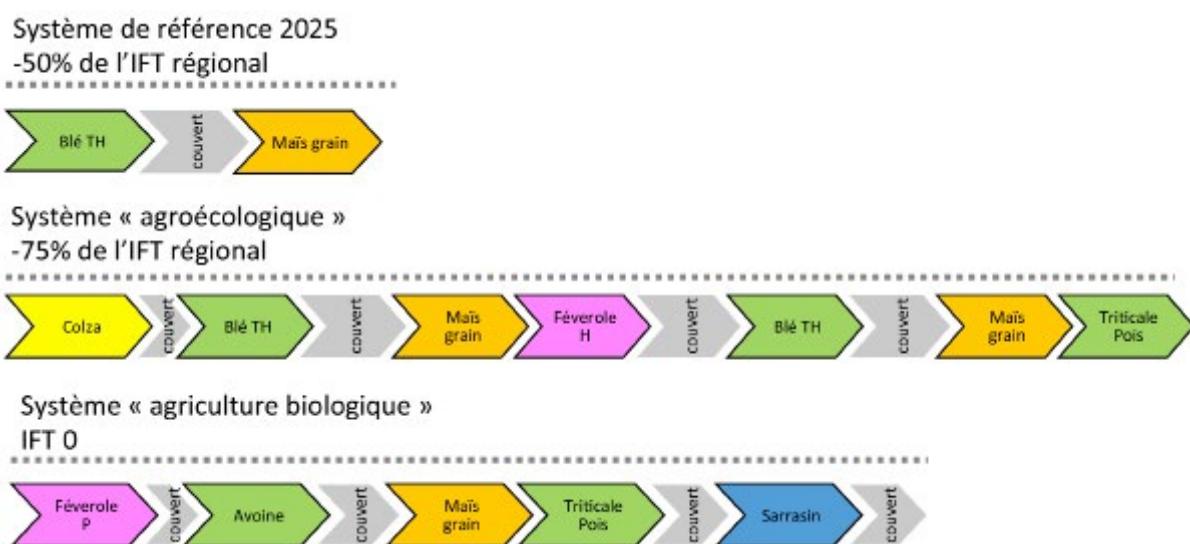
Financé par le programme Ecophyto, le projet Syno'phyt va permettre de concevoir, de mettre en œuvre et d'évaluer les performances de trois systèmes de culture innovants, représentant trois niveaux de recours aux produits phytosanitaires. En 2018, plusieurs ateliers de co-conception ont été organisés, associant des conseillers des Chambres d'agriculture de Bretagne, des chercheurs de l'Inra et d'Agrocampus Ouest, des représentants des filières et des agriculteurs. Ils ont permis de construire les trois systèmes de culture testés sur la station de Kerguéhennec de 2018 à 2023 :

- **un système «agriculture biologique»**, sans recours aux produits phytosanitaires,
- **un système «agroécologique»**, où l'on vise une réduction de 75 % de l'IFT de référence régional
- **un système dit «référence 2025»**, où l'on vise une réduction de 50 % de l'IFT de référence régional.



► Vue aérienne des parcelles Syno'phyt

- Les rotations des systèmes «agriculture biologique» et «agroécologique», dans lesquelles des légumineuses ont été insérées pour rechercher un gain d'autonomie protéique, durent respectivement 5 et 7 ans, tandis que la rotation du système «référence 2025» est une rotation maïs-blé.



► Rotations des trois systèmes testés dans le projet Syno'phyt

Les trois systèmes de culture seront évalués sur leurs performances sociales, économiques et environnementales. Pour optimiser ces performances tout en réduisant le recours à la lutte chimique, des leviers agroécologiques sont mobilisés : allongement et diversification des rotations, utilisation de variétés tolérantes ou résistantes, mélanges variétaux, plantes compagnes, faux semis, désherbage mécanique des cultures...

► Contact : Jeanne Pourias



Des outils d'aide à la décision sont mobilisés pour la surveillance des cultures, l'efficience des traitements phytosanitaires et l'ajustement de la fertilisation. De nouvelles technologies —capteurs, caméras, agroéquipement...— sont également étudiées dans le but de venir en appui du conseil en agroécologie.

► Raisonner le désherbage mécanique : stratégies et choix d'équipement

Depuis 20 ans, la station met en œuvre des essais sur le désherbage mécanique des cultures, pour faire face au développement de l'agriculture biologique, et aussi de l'intégration de techniques alternatives dans les systèmes de culture conventionnels.

Le choix de l'outil, son réglage, le positionnement de l'intervention, mais surtout la préparation du sol en amont sont suivis, analysés et intégrés dans une approche globale, notamment au niveau de la rotation.

Ainsi, pour tester les combinaisons et apporter des références aux producteurs lors de formations, de visites d'essais ou encore de conseils individuels, la station dispose d'une gamme d'outils diversifiée —herse étrille, rotoétrille, houe rotative, bineuses, outils de travail du sol/scalpage— et d'un assolement varié : céréales pures de printemps et d'été, protéagineux purs ou en associations, maïs...

► Contact : Aurélien Dupont



L'ensemble des interventions mécaniques sont réalisées avec l'aide d'un guidage GPS/RTK qui permet de gagner en précision, de l'ordre du centimètre.



► Produire des protéines en Bretagne

Depuis 2015, la station teste l'association des protéagineux avec des céréales, en agriculture conventionnelle et biologique, dans l'objectif de diminuer les variations de rendements et d'en améliorer la rentabilité. Ainsi, fèveroles, pois et lupins (hiver et printemps) sont associés à différentes céréales.

L'innovation passe aussi par l'adaptation de nouvelles espèces à nos systèmes de culture. Trois essais seront conduits en 2020 :

- Soja : en agriculture biologique et conventionnelle, tests de variétés, densités et associations avec une plante compagne,
- Lentille : en agriculture conventionnelle, tests de types, densités et associations avec une plante compagne,
- Pois chiche : en agriculture biologique, test de variétés.

L'objectif de ces essais est d'étudier la faisabilité de ces cultures dans notre région, et de trouver les modalités de mise en œuvre les plus adaptées, que ce soit en agriculture biologique ou conventionnelle. De plus, ces cultures répondent pleinement au plan protéines végétales 2014-2020 ainsi qu'à la loi Egalim.

► Contact : Caroline Cocoual



PROTECTION DES CULTURES ET BIODIVERSITÉ

► RePP'Air : Mesurer et comprendre le devenir des produits phytosanitaires dans l'air



Le projet REPP'AIR réunit 31 partenaires et est réparti dans 6 régions françaises. REPP'AIR vise à affiner la compréhension des phénomènes impliqués dans les transferts de produits phytosanitaires vers le compartiment aérien dans l'optique d'intégrer cette question dans le conseil auprès des agriculteurs.

L'objectif est de mettre en relation les mesures de produits phytosanitaires avec les pratiques des agriculteurs, développer un indicateur de risque de transfert dans l'air selon les pratiques mises en œuvre, et développer une stratégie de sensibilisation et de communication.

Les Chambres d'agriculture de Bretagne et Air Breizh — Association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air — contribuent à expertiser les pratiques agricoles à proximité de la station de Kerguéhennec en lien avec les produits phytosanitaires que l'on retrouve dans l'air.

► Contact : Patrice Cotinet



► Maîtriser les fuites de polluants hors des parcelles agricoles

Depuis plus de 20 ans, la station met en œuvre des expérimentations dans le cadre de l'amélioration de la ressource en eau. Ces travaux qui s'inscrivent dans la durée concernent principalement les produits phytosanitaires et le phosphore. Leurs objectifs sont de tester et de valider des solutions limitant les risques de transferts par ruissellement et érosion.

Un dispositif original, en place depuis 2000, compare trois techniques de travail du sol : labour, travail superficiel et semis direct. Pour chacune des

parcelles, les eaux de ruissellement sont recueillies dans des cuves de collecte afin d'être analysées. Outre l'évaluation des techniques culturales, ce dispositif permet de comparer différents produits phytosanitaires.

La station dispose également d'un simulateur de pluie, outil privilégié pour la recherche sur les transferts. Il permet d'acquérir de nombreuses données en offrant une bonne reproductibilité des conditions expérimentales.

► Contact : Patrice Cotinet



► Gestion des maladies des céréales

Réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques est une demande sociétale forte. Préserver la qualité sanitaire des récoltes est un impératif technique. Pour répondre à ces deux enjeux, différents essais pour gérer les maladies des céréales sont menés depuis quelques années à la station de Kerguéhennec :

- La solution 100 % biocontrôle associant soufre et phosphonate de potassium, testée en 2019 est à nouveau testée en 2020 pour consolider les résultats obtenus.
- Comparaison de l'efficacité de nouvelles solutions chimiques dans une stratégie du traitement unique (Revisol, Inatreq).

► Contact : Philippe Lannuzel



L'essor du numérique et l'interopérabilité des outils font émerger de nouvelles propositions dans ce domaine. L'OAD Optiprotect a montré sa fiabilité dans la prévision des stades et l'arrivée des maladies dans différents contextes en 2019. Il est utilisé sur la station pour piloter les interventions.

► Trouver la perle rare : variétés de céréales résistantes aux maladies

Depuis 2019, les essais variétés menés par les Chambres d'agriculture pour le blé, l'orge et le triticale sont intégrés au réseau multipartenaires piloté par Arvalis. Ce travail en collaboration permet de conseiller aux agriculteurs, les variétés les plus adaptées aux objectifs de réduction des produits phytopharmaceutiques (fongicides, régulateurs, insecticides). Les essais sont délocalisés sur des parcelles d'agriculteurs afin d'avoir un réseau représentatif des différents contextes pédo-climatiques bretons.



Depuis 4 ans, l'intérêt des mélanges de variétés est mesuré dans les essais blé. Ils ont permis de montrer l'effet positif sur la régularité des rendements grâce à un meilleur comportement face aux maladies.

► Contact : Philippe Lannuzel

► Agriculture et apiculture : 2 activités en interactions étroites



Le dispositif **Surv'api** permet de suivre 10 ruches installées sur la station de Kerguéhennec durant 8 semaines au printemps, pendant la floraison du colza. Des mesures de contaminations des matrices apicoles (cires, pollen, butineuses) par les produits phytosanitaires sont réalisées ainsi qu'une étude des ressources disponibles pour les abeilles (pollen).

L'objectif de **Surv'Api** est de créer une dynamique pour qu'agriculteurs et apiculteurs partagent une même vision du territoire et adoptent des pratiques favorables à la fois aux abeilles et aux cultures. Les résultats obtenus en 2019 ont permis de lancer cette dynamique. Ils seront enrichis par une deuxième année de suivi en 2020.

► Contact : Philippe Lannuzel



Même les ruches sont connectées. La mesure en temps réel du poids d'une ruche permet un suivi de la production de miel.

GESTION DES SOLS ET FERTILISATION

► Vers un raisonnement dynamique de la fertilisation azotée des céréales

Dans le cadre d'un projet multipartenaires, les Chambres d'agricultures de Bretagne testent une méthode innovante pour piloter l'azote sur blé nommée **APPI-N**.

La méthode APPI-N, repose sur un changement de paradigme dans la façon de raisonner la fertilisation du blé. Alors que les recommandations actuelles reposent sur la méthode du bilan — avec un objectif de rendement et une mesure de Reliquat Sortie Hiver — APPI-N s'appuie :

- ▶ sur un suivi en temps réel de l'état de nutrition azotée (INN) de la culture (via une mesure indirecte de l'INN par un capteur),
- ▶ sur l'acceptation de carences non préjudiciables pour le rendement et le taux de protéines des grains,
- ▶ et sur des dates d'apport, non plus calées sur des stades ou des dates, mais sur des «jours favorables à l'utilisation d'azote par la culture» c'est-à-dire des jours suivis de pluie.



Cette deuxième année d'essais aura pour but de produire des références dans le contexte pédoclimatique breton. Si les essais s'avèrent concluants, ces références devront permettre d'accompagner des groupes d'agriculteurs dans l'appropriation de cette méthode.

► Contact : Louis-Marie Léopold



Un travail complémentaire est également conduit sur le déclenchement des apports d'azote à partir du modèle CHN développé par Arvalis.

► Faire les moissons et semer ses couverts en même temps

Les semis de couverts végétaux post récolte des céréales arrivent toujours dans une période très chargée en termes de travail. Par ailleurs l'efficacité agronomique et environnementale des CIPAN est étroitement liée à la rapidité de leur croissance. Partie de ce constat, dès 2017 l'équipe recherche appliquée des Chambres d'agriculture de Bretagne a réfléchi à la conception d'un prototype de semoir qui serait installé sur la moissonneuse de la station

expérimentale de Kerguéhennec. Aujourd'hui, grâce à un partenariat avec les ETS Labbé-Rotiel (Augan 56) nous disposons d'un système à disques abouti, relevable et placé sous le convoyeur. Il est aussi repliable au transport. Cette version testée à la récolte 2018 nécessite encore quelques améliorations, mais les premiers résultats sont très encourageants !

► Contact : David Meallet



► Recherche d'alternatives au glyphosate en agriculture de conservation des sols

Depuis 2000, la station mène des expérimentations sur la simplification du travail du sol, notamment à travers un essai associant « Travail du sol », allant du labour au semis direct et « Fertilisation azotée » sur un dispositif à trois répétitions pour un ensemble de 30 parcelles. Un suivi global du compartiment sol — états de surface, profils, porosité, activité lombricienne, ruissellement... en parallèle de l'approche culture, a permis d'acquérir des références sur ces pratiques en constante progression depuis 20 ans. Depuis 2019, et dans le contexte d'une future interdiction du glyphosate, ce dispositif a évolué pour la Recherche d'alternatives au Glyphosate en Agriculture de Conservation des Sols



Les images issues de vols de drones permettent de mieux analyser le salissement des parcelles en expérimentation et estimer les biomasses produites.

► Raisonner la fertilisation phosphatée et potassique

Mis en place en 1985, ce dispositif expérimental, à 4 répétitions et 9 modalités, avait pour finalité initiale le raisonnement de l'ajustement du calcul des doses de fertilisants pour les grandes cultures et le suivi de l'évolution des stocks du sol sous bilans excédentaires ou déficitaires.

Principaux résultats

Malgré un sol riche, des baisses de rendements ont été observées au bout de quelques années dans le cas d'impasses avant même que la teneur du sol ne soit passée en dessous du seuil. Cela a été observé pour les 2 éléments, mais surtout pour le phosphore. Il est apparu des différences de sensibilité à la

(ACS), dans le cadre du programme de Recherche Appliquée « RASTA », financé par le Conseil Régional de Bretagne. Ainsi, la rotation historique de 4 ans évolue vers une rotation de 6 ans en système céréalier, type rotation porc. Les techniques de travail du sol vont du labour au semis direct (SD « pur » ou strip-till) sous couvert permanent. En parallèle, plusieurs dispositifs expérimentaux sont mobilisés sur :

- la destruction de prairie sans labour et sans glyphosate (prairie 4 ans et dérobées),
- l'évaluation des performances des couverts végétaux en interculture courte, longue, couverts relais et plantes compagnes en termes de couverture du sol et de limitation du salissement,
- les innovations en machinisme et nouvelles technologies : désherbage mécanique en situation de mulch important en surface, suivi du salissement par drone et désherbage localisé.

Toutes ces approches font l'objet d'une évaluation économique (temps de travail, consommation de carburant, marges) et s'insèrent dans une importante enquête menée à l'échelle régionale auprès des agriculteurs pratiquant les techniques de conservation des sols.

► Contact : Pierre-Yves Roussel



carence selon les cultures qui ont contribué à établir la « nouvelle » méthode de raisonnement de la fertilisation PK dans les années 90.

Le sol présente un pouvoir fixateur en P parmi les plus élevés de France et, sur le long terme, le régime d'entretien strict ne permet pas de garder les rendements à leur potentiel. Un bilan strictement équilibré (fournitures-exportations) conduit d'ailleurs à une érosion progressive des teneurs du sol.

La connaissance précise des rendements, des apports et teneurs du sol depuis 35 ans sur cet essai peut toujours permettre de tester différents modèles ou techniques de diagnostic du sol.

► Contact : Daniel Hanocq





LA MATINALE CULTURES

Un rendez-vous annuel principalement dédié aux conseillers, animateurs agricoles de bassins versants et enseignants qui a pour objectif de présenter les acquis de la recherche appliquée en agronomie. Les participants s'approprient les résultats, échangent pour mieux conseiller les agriculteurs.



ÉVÉNEMENTS RÉCENTS

- ▶ Journée légumes de plein champ, 2013
- ▶ L'innovation en agronomie, juin 2014
- ▶ Gestion durable du désherbage, 2015
- ▶ Tech&Bio, 2016

VOS CONTACTS

Valérie Bablée,
secrétaire spécialisée, 02 97 46 22 41

David Meallet,
chef de cultures, 06 77 04 94 10

Pierre Gautier,
technicien expérimentation, 06 37 95 26 48

Yvon Lambert,
responsable de station, 06 14 69 54 54

Présents également sur le site :

Patrice Cotinet
systèmes de culture et impacts, 06 08 41 89 00
Caroline Cocoual,
autonomie protéique, 06 32 42 62 15

Station Expérimentale de Kerguéhennec

56500 Bignan
yvon.lambert@bretagne.chambagri.fr

LA JOURNÉE AGRETIC



Depuis 7 ans, Bretagne développement Innovation (BDI), les pôles de compétitivité ID4CAR et Vegepolys, le programme Cap'tronic et les Chambres d'agriculture de Bretagne organisent une journée professionnelle dans le but d'accélérer la mise en place de solutions technologiques innovantes pour le machinisme agricole.



Cette journée s'inscrit dans le programme AGRETIC, favorisant l'émergence de projets entre les industriels de l'agriculture et de l'agroalimentaire et les offreurs de solutions numériques bretons.

NOS PUBLICATIONS



Programmes de recherche financés par :

