

Projets lauréats des Appels à Projets 2017 & 2018

DEPHY EXPE

“ Expérimentation de systèmes agro-écologiques pour un usage
des pesticides en ultime recours ”



ÉCOPHYT 
DEPHY | RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

Pour atteindre les objectifs fixés par le plan Ecophyto 2 - réduction d'usage des produits phytopharmaceutiques de 25% en 2020 et de 50% en 2025 - des changements dans les systèmes de culture doivent être réalisés en s'appuyant, d'une part sur la généralisation et l'optimisation des techniques disponibles et, d'autre part, sur la reconception des schémas de stratégie de gestion des bioagresseurs.

Pour accompagner cette mutation, le réseau DEPHY a été mis en place afin d'éprouver, valoriser et déployer les techniques et systèmes économes en pesticides et économiquement, environnementalement et socialement performants. Complémentaire du réseau DEPHY FERME, le réseau DEPHY EXPE teste des systèmes de culture en rupture forte vis-à-vis de l'utilisation des produits phytosanitaires, dans le cadre d'expérimentations système pluriannuelles.

Édito

Virginie Brun

Cheffe de projet DEPHY

Emeric Emonet

Animateur DEPHY EXPE

L'année 2018 a été un tournant pour le réseau DEPHY EXPE avec le terme d'une première génération de projets et, conformément aux objectifs du plan Ecophyto 2, le lancement de nouveaux projets lauréats de l'appel à projets 'Expérimentation de systèmes agro-écologiques pour un usage des pesticides en ultime recours'. À l'issue des procédures de sélection, 41 projets ambitieux et innovants ont été retenus, que nous vous présentons dans cette brochure. Leurs objectifs sont de concevoir, expérimenter et évaluer des systèmes agricoles n'envisageant l'usage des pesticides qu'en ultime recours, c'est-à-dire après examen et mise en œuvre de toutes les solutions alternatives disponibles.

Ces nouveaux projets d'expérimentation ont débuté aux printemps 2018 et 2019 pour une durée de 4 à 6 ans. Ils couvrent une grande diversité de productions agricoles et s'inscrivent dans une démarche d'expérimentation système, travaillant à l'échelle du système de culture, et pour certains d'entre eux à l'échelle territoriale.

Nous vous invitons à découvrir ces 41 projets DEPHY EXPE 2 en consultant la page consacrée à chacun d'entre eux. Nous espérons que cela vous donnera envie d'aller à la rencontre des acteurs de ce réseau et de suivre leurs travaux au fil des ans notamment grâce au site internet DEPHY accessible depuis la plateforme EcophytoPIC.

Bonne lecture !

Sommaire

● Arboriculture

ALTO	7
Ecopêche 2	8
MIRAD	9
PRUMEL	10
REVATRA	11
SYDRA	12
Sys'NOIX	13

●● Arboriculture & Grandes Cultures & Légumes

EMPUSA	14
--------	----

●● Arboriculture & Grandes Cultures

MACC 0	15
--------	----

●● Grandes Cultures - Polyculture-élevage

ABC	16
FAST	17
MadeInAB	18
R2D2	19
REDUCE	20
RésOPest	21
SYNO'PHYT	22
System-Eco+	23
Xpe-GE	24

●● Grandes Cultures & Légumes

AGROSEM	25
MiniPest	26

●● Légumes

AGRECOMel	27
Alter'Carot	28
BREIZHECOLEG	29
COSYNUS	30
FragaSyst	31
PERSYST-Maraîchage	32
SEFerSol	33
Syst'M-OR	34

Sommaire

● Cultures Tropicales

BANABIO	35
CaBioSol	36
CanecoH 2	37
STOP	38

● Horticulture

HORTIPEPI 2	39
HORTIPOT 2	40
ROSA BIP	41
2.ZERHO	42

● Viticulture

BEE	43
DIVERVITI	44
NextGen' VITI	45
OPERA	46
SALSA	47

ALTO

Systemes en Arboriculture et Transition agroécologique



Ce projet exploratoire vise à développer sur trois sites expérimentaux des espaces de production de fruits très bas intrants, voire zéro pesticide. La démarche est basée sur une diversification des espèces fruitières et des plantes associées, afin de maximiser les services rendus par les écosystèmes, dont la régulation des bio-agresseurs. Les connaissances issues de ce projet seront partagées au sein des filières.

Le projet ALTO part de l'hypothèse qu'il est nécessaire de repenser l'agroécosystème, sa composition, sa diversité et son agencement, les choix techniques et les pratiques afin de produire des fruits en s'appuyant en priorité sur les services écosystémiques (dont la régulation biologique).

Augmenter la résilience du système, optimiser l'agencement de l'espace...

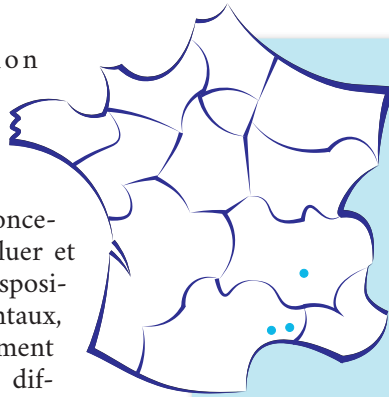
Cette reconception est basée sur :

- 1/ une intensification écologique, qui vise à augmenter la résilience et l'autonomie du système, et sa capacité suppressive vis-à-vis des bio-agresseurs (effets barrière et dilution, push-pull, matériel végétal fruitier peu sensible aux bio-agresseurs, abondance et diversité des auxiliaires et des décomposeurs...);
- 2/ une optimisation de l'agencement spatial et temporel ainsi créé, pour le partage des ressources et pour organiser le travail dans un espace multi-espèces et multi-strates ;
- 3/ une approche fonctionnelle générique de reconception qui utilise les fonctions des plantes à associer et les traits de vie des bio-agresseurs et des auxiliaires ;
- 4/ une démarche de

co-conception et une dynamique associant les acteurs de la filière pour concevoir, faire évoluer et évaluer les dispositifs expérimentaux, et plus largement interagir avec différents publics (dont le réseau FERME).

Trois dispositifs originaux dans la Drôme, le Gard et l'Hérault

Le projet est mis en œuvre sur trois sites expérimentaux. Les dispositifs de l'INRA de Gotheron (Drôme) et du Ctifl Balandran (Gard) visent à évaluer les services écosystémiques (dont la régulation naturelle), respectivement dans un prototype 'pommier centré' conçu *de novo* implanté en février 2018 (0 IFT total) et un verger AB en place à diversifier pas à pas (0 IFT hors biocontrôle et cuivre) - un deuxième prototype à co-concevoir est prévu dans la durée du projet sur ces deux sites. Le troisième dispositif vise à analyser les interactions inter-strates pour le partage des ressources dans un agroécosystème composé de pommiers associés à des noyers forestiers (AB, biocontrôle privilégié) sur le site agroforestier de Res-



Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 6
dont Agriculture Biologique : 6

Cultures :
Abricot, Noyer bois, Olive, Pêche, Pomme, Prune

Leviers testés :
Matériel végétal peu sensible aux bio-agresseurs, diversification fruitière et végétale, effets barrière-dilution (distances de plantation, organisation spatiale), plantes pièges, plantes répulsives (push-pull), autres plantes de service (auxiliaires, diversion...), infrastructures agroécologiques (haies, mare, couverts du sol...), abris artificiels pour prédateurs, méthodes culturales (conduite de l'arbre, fertilisation, irrigation), prophylaxie, désherbage mécanique, lutte physique (ex. piégeage campagnol), protection (micro)biologique, confusion sexuelle

Porteur de projet :
Sylvaine SIMON (sylvaine.simon@inra.fr)

Organisme chef de file :
INRA UERI Gotheron

Durée : 2018-2023

tinlières (Hérault, INRA UMR System).

Ce projet permettra ainsi d'investir sur trois dispositifs originaux de production agroécologique de fruits très bas intrants ou zéro pesticide, et de développer une approche interdisciplinaire et une dynamique multi-acteurs au sein du groupe de partenaires coordonné par l'INRA Gotheron (Ctifl Balandran, INRA UMR System, INRA Ecodéveloppement, INRA PSH, INRA

EMMAH, GRAB, GR CETA Basse-Durance, LPO de la Drôme, Chambre d'Agriculture de la Drôme, EPLEFPA Valentin, Agribiodrôme, AgribioArdèche et ITEIP-MAI). Il produira des ressources méthodologiques, scientifiques, techniques et pédagogiques et la preuve (ou non) du concept que la diversification de l'agroécosystème permet de produire des fruits sans pesticides.



Ecopêche 2

Conception et évaluation multisite de vergers de pêche-nectarine très économes en produits phytosanitaires

Le projet EcoPêche 2 a pour objectif de poursuivre l'évaluation des performances multicritères de vergers de pêche-nectarine économes en produits phytosanitaires conçus et plantés dans le cadre du projet EXPE EcoPêche 1 (2013-2018). Il visera aussi à explorer la faisabilité de nouveaux systèmes agro-écologiques et technologiques très ambitieux.

Nombre de sites expérimentaux : 6

Nombre de systèmes DEPHY testés : 15
dont Agriculture Biologique : 3

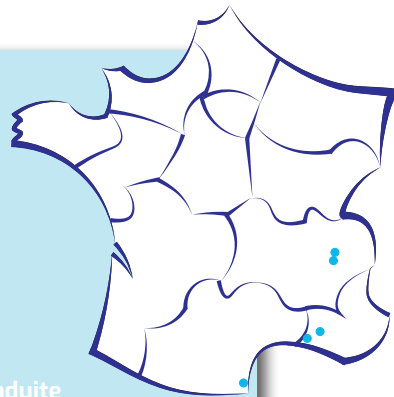
Cultures :
Pêche, nectarine

Leviers testés :
Matériel végétal, mode d'irrigation, conduite des arbres, prophylaxie, gestion du rang par mise en place de bâche tissées, mulch, travail du sol et enherbement permanent, confusion sexuelle et pose de glu sur les troncs, mise en place d'éléments favorisant la biodiversité (poteaux buses, nichoirs, haies composites et bandes enherbées...), bâches anti pluie, filet insect-proof, substitution des PPP par des produits de bio contrôle, choix de PPP les moins nocifs et impasses de traitement, réduction de doses de traitement, optimisation technique de la pulvérisation et traitement eau chaude des fruits en post récolte.

Porteur de projet :
Julien RUESCH (ruesch@ctifl.fr)

Organisme chef de file :
CTIFL

Durée : 2019-2023



(26), la SICA C E N T R E X, Torreilles (66), la station Sud Expé, Saint Gilles (30), l'INRA PSH Avignon, et l'INRA Gotheron évalueront, sur des vergers dédiés spécifiquement à ce projet, des combinaisons de leviers permettant d'atteindre ces objectifs.

Les stratégies utilisées reposent sur la prophylaxie (suppression des organes végétaux touchés) et la structure du verger. Dès l'implantation du verger, un certain nombre de choix techniques doivent permettre de réduire le développement de maladies et de mieux gérer les adventices : bâches tissées au sol pour s'affranchir de désherbage chimique et mécanique, système d'irrigation en goutte à goutte pour réduire l'humidité dans la microparcelle et barrières physiques (glu contre les forficules, argile contre les pucerons ...).

S'appuyer sur la biodiversité fonctionnelle et les produits de biocontrôle

La régulation naturelle des ravageurs sera également stimulée par la mise en place d'infrastructures agro-écologiques (haies composites, bandes fleuries, plantes re-

lais, piquets pour buses ...). De plus, le projet substituera des produits de biocontrôle aux PPP chimiques chaque fois qu'une alternative suffisamment efficace est disponible (confusion, insecticides microbiologiques...). Par ailleurs, l'utilisation d'appareils de pulvérisation à flux tangentiel permettra de réduire les volumes de bouillie utilisés et de limiter la dérive. Enfin, le projet Ecopêche 2 repose sur une prise de risque accrue (impasses de traitement, tolérance plus forte en termes de taux de déchets...) et sur l'intégration de nouvelles solutions techniques (traitement eau chaude en post-récolte, couverture de vergers par bâche anti-pluie) qui devraient permettre de limiter les pertes au cours de la phase post-récolte.

Les systèmes seront évalués sur leurs performances agronomiques, technico-économiques et environnementales par rapport aux résultats obtenus sur des parcelles témoins ou par rapport aux références techniques régionales. Il s'agit d'identifier les avantages et limites des leviers utilisés en conditions réelles de production et de proposer aux professionnels des solutions techniques transposables au sein de leurs exploitations.

Les systèmes de production qui seront mis en place doivent permettre de réduire les IFT de 70 à 80 % environ par rapport au mode de production de référence (conduit en Protection Fruitière Intégrée). Le projet a également pour ambition de produire des fruits avec zéro résidu de pesticides, d'exclure tout traitement herbicide et de n'utiliser de produits phytosanitaires hors biocontrôle qu'en dernier recours.

Tester des systèmes très économes en phytos et performants économiquement

À terme, le but est d'obtenir un IFT hors biocontrôle inférieur ou égal à 4 tout en produisant des fruits de haute qualité et en obtenant des résultats économiques assurant la durabilité des exploitations. Les partenaires du projet, le CTIFL, Bellegarde (30), la SEFRA, Etoile-sur-Rhône

MIRAD

Maîtrise des **I**ntrants et des **R**ésidus phytosanitaires pour des vergers d'**A**bricotiers **D**urables



Le projet MIRAD propose d'expérimenter des systèmes vergers innovants permettant de n'utiliser les pesticides qu'en ultime recours. Il fait suite au projet CAP ReD qui vient de s'achever et cherche à aller plus loin dans la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires en visant une baisse de 75% des IFT (hors biocontrôle) dans les systèmes en agriculture conventionnelle et de 100 % dans les systèmes en agriculture biologique.

Le projet MIRAD a pour objectif de diminuer les IFT (hors produits de biocontrôle) :
- de 75 % dans les systèmes en agriculture conventionnelle (afin d'obtenir un IFT total hors biocontrôle inférieur à 5). Ces systèmes visent également l'objectif de « zéro » résidu de pesticides dans les fruits (dans les limites de quantification).
- de 100 % dans les systèmes en agriculture biologique. Ces systèmes bio visent donc à utiliser des substances inscrites au cahier des charges bio et présentes sur la liste des produits de biocontrôle (donc hors cuivre, spinosad,...).

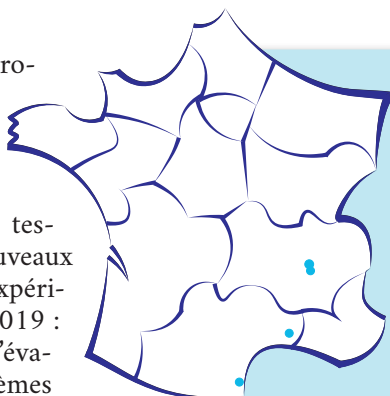
Combiner des stratégies éprouvées et des leviers innovants

Pour atteindre ces objectifs, de nouveaux leviers et outils de pilotage seront introduits, en particulier pour lutter contre les monilioses sur fleurs et l'Enroulement Chlorotique de l'Abricotier (ECA). Trois sites du projet conserveront encore deux à trois années les dispositifs expérimentaux mis en place dans le cadre du projet CAP ReD afin de valider les résultats sur des vergers adultes et de tester les nouveaux leviers ne nécessitant

pas d'être introduits à la plantation. En parallèle, les 5 sites du projet MIRAD testeront de nouveaux dispositifs expérimentaux dès 2019 : l'objectif est d'évaluer des systèmes de culture combinant les stratégies s'étant révélées efficaces dans le cadre du projet CAP ReD et de nouveaux leviers plus innovants pour réduire les IFT (variétés peu sensibles aux monilioses, utilisation d'animaux dans les vergers ou de filets anti-insectes par exemple). Le projet permettra d'évaluer l'intérêt de différents systèmes de culture d'abricot non seulement en matière de réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires, mais également en termes agronomique, économique et environnemental.

Des résultats directement utilisables par les producteurs d'abricots

La palette des techniques alternatives qui sera étudiée étant assez large, elle permettra de proposer aux producteurs d'abricots un ensemble de leviers dont les intérêts et inconvénients seront clairement évalués.



Nombre de sites expérimentaux : 5

Nombre de systèmes DEPHY testés : 18
dont Agriculture Biologique : 6

Culture :
Abricot

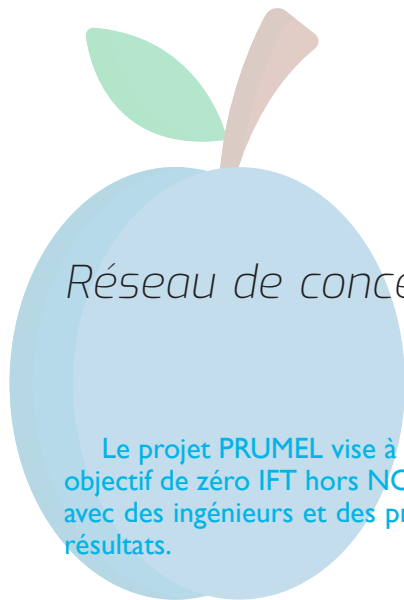
Leviers testés :
Prophylaxie, hauteur de greffage, maîtrise de la vigueur, suppression ou substitution de certains traitements, réduction des doses sur les formes linéaires, barrières de glu sur le tronc, confusion sexuelle, bâches anti-pluie, désherbage mécanique ou mise en place de bâche tissée sur le rang, nouvel OAD sur les monilioses, piégeage massif de forficules, choix de variétés peu sensibles aux monilioses et autres maladies, bâches anti-pluie en format mono-rang, filets alt'insectes, introduction de l'élevage dans le verger (poules) et influence du circuit de commercialisation.

Porteur de projet :
Laurent BRUN (laurent.brun@inra.fr)

Organisme chef de file :
INRA

Durée : 2019-2024

Ces derniers pourront ainsi piocher dans ces solutions pour concevoir leurs futurs vergers bas-intrants phytosanitaires en orientant leur choix vers un verger plutôt biotechnique (filets, bâches tissées au sol,...) ou plutôt agroécologique (variétés peu sensibles, poules,...) que ce soit en agriculture conventionnelle ou biologique, pour un circuit long ou un circuit court.



PRUMEL

Réseau de conception et d'évaluation de vergers « **PRU**nes en **ME**-Lange » zéro IFT et zéro résidu

Le projet PRUMEL vise à concevoir et évaluer des systèmes de vergers multi-espèces intégrant du prunier avec un objectif de zéro IFT hors NODU vert bio-contrôle et de zéro résidu chimique détectable. Le projet sera co-construit avec des ingénieurs et des producteurs du réseau FERME afin d'en assurer la faisabilité et de faciliter le transfert des résultats.

Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3

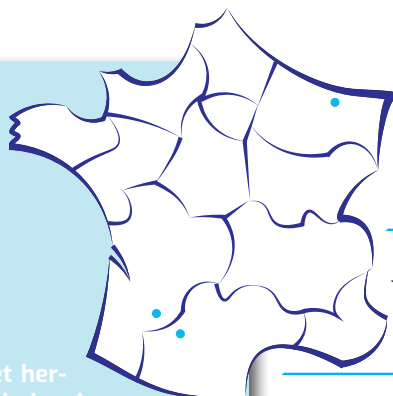
Cultures :
Mirabelle, pruneau d'Agen, prune japonaise

Leviers testés :
mélanges d'espèces des strates arborées et herbacées, installations agro-écologiques, choix de cultivars peu sensibles, gestion des apports en eau et azote pour limiter les microfissures cuticulaires, prophylaxie (récolte des momies, broyage des feuilles), conduite favorisant une bonne aération, règles de décision concernant l'application des produits de bio-contrôle ou de lutte physique.

Porteur de projet :
Marie-Laure GREIL (marie-laure.greil@inra.fr) et Dominique MONTY (dominique.monty@inra.fr)

Organisme chef de file :
INRA

Durée : 2019-2024



tures agro-écologiques ou méthodes de biocontrôle.

Reconcevoir le verger en mélangeant les espèces

Mais si ces stratégies ont prouvé leur efficacité pour réduire de manière significative le recours aux produits phytopharmaceutiques de synthèse, elles ne permettent pas de s'en affranchir totalement. Pour tendre vers un verger productif sans pesticides de synthèse, il est nécessaire de revoir entièrement la conception même du verger et de rompre avec les modèles de production existants. L'originalité du projet PRUMEL s'appuie sur des résultats concluants obtenus sur cultures annuelles en associant au sein d'une même parcelle de production, différentes espèces en mélange. Les vergers implantés dans le cadre du projet PRUMEL sont donc conçus en intégrant différentes espèces dont le prunier. C'est ainsi que le réseau étudie les performances d'un verger mixte prune/pomme et de deux vergers mixtes prune/haie composite. Le mélange d'espèces est éga-

lement réalisé au niveau de la strate herbacée implantée dans les inter-rangs.

Un projet d'expérimentation co-construit avec les producteurs du réseau FERME

Même si cette conception du système de production est en forte rupture par rapport au verger français actuel, elle interpelle déjà certains producteurs sensibilisés. L'efficacité de la valorisation et du transfert des résultats de ce projet sera rendu possible grâce à une forte interaction avec les acteurs de la filière, en particulier les producteurs du réseau FERME des trois régions concernées, associés dès le départ et tout au long du processus à la réflexion sur les modes de conduites, les règles de décisions, les indicateurs, l'interprétation des résultats, leur valorisation et les suites à donner. L'ensemble des participants au projet auront à cœur de transférer à tous les acteurs de la filière les résultats obtenus dans ces nouveaux vergers, au travers de publications y compris numériques, de journées techniques, de portes ouvertes ou de participation à des salons.

Le projet est porté par les principaux acteurs français de l'expérimentation sur prune : l'AREFE, le BIP, le CEFEL et l'INRA. Il est constitué d'un réseau de trois dispositifs expérimentaux localisés dans les grands bassins de production de la prune en France. L'objectif est de concevoir et d'évaluer de nouveaux systèmes prunicoles à forte performance environnementale, sociale et économique. Le projet PRUMEL vise zéro IFT hors

biocontrôle et zéro résidu. La protection phytosanitaire sera ainsi envisagée a minima, et aura recours exclusivement ex ante à des produits de bio-contrôle. Différents leviers d'action seront par ailleurs mobilisés pour prévenir les attaques des bioagresseurs et en limiter leurs effets : choix de variétés peu sensibles, méthodes prophylactiques, pilotage fin des apports en eau et fertilisants, modes de conduites adaptés, recours aux infrastruc-

REVATRA

REconception d'un Verger d'Amandiers pour une Transition Réussie vers l'Agroécologie

Dans le cadre du plan de relance de l'amandier dans le bassin méditerranéen, le projet REVATRA repose sur la conception d'un agrosystème innovant et multiperformant : en mobilisant différents leviers génétiques, biologiques et physiques, il vise une réduction de 60 à 80% des IFT. L'objectif final est le transfert des acquis de cet agrosystème au plus grand nombre.

La culture de l'amandier est actuellement dans une phase de relance avec une demande forte des transformateurs pour un produit identifié, local et de qualité. Dans ce cadre, le passage en agriculture biologique - aujourd'hui quasi inexistante en raison de certains verrous sanitaires - font partie des enjeux forts pour la filière. L'acquisition de références objectives et validées pour assurer cette transition est ainsi devenue une priorité pour la profession amandicole.

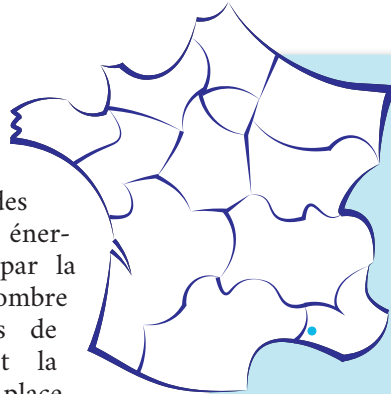
Abandonner insecticides et herbicides et n'utiliser les fongicides qu'en dernier recours

Actuellement, le cortège parasitaire concerne essentiellement les champignons pathogènes : *Monilia laxa*, *Fusicoccum amygdali*, *Polystigma ochraceum*... et un hyménoptère, *Eurytoma amygdali Enderlein*, qui imposent globalement 6 à 8 IFT annuels en agriculture conventionnelle. L'objectif du projet est de supprimer les IFT insecticides et herbicides et de n'utiliser les fongicides qu'en ultime recours. Il ambitionne également la réduction de la fertilisation par une amé-

lioration de la vie biologique du sol, la réduction des besoins en énergie fossile par la baisse du nombre de passages de tracteurs et la mise en place de postes de travail moins contraignants. L'étude engagée se présente sous la forme d'une comparaison entre un agrosystème de référence, basé sur les objectifs technico-économiques actuels et un agrosystème innovant. Ce dernier combinera différents leviers génétiques, biologiques et physiques pour permettre une forte réduction des IFT et la possibilité conjugulée d'une culture en agriculture biologique.

Miser sur la reconception

L'agrosystème proposé est basé sur le principe de la reconception : emploi de variétés nouvelles, identifiées suite à des essais comme plus tolérantes aux bioagresseurs, et mode de conduite innovant basé sur la haie fruitière. Il intègre également une approche efficace et substitutive comme la protection physique contre les adventices, la prophylaxie ou la régula-



Nombre de sites expérimentaux : 1

Nombre de systèmes DEPHY testés : 1
dont Agriculture Biologique : 1

Culture :
Amande

Leviers testés :

Moyens de lutte alternative contre les principales maladies et ravageurs de l'amandier (génétiques, biologiques, protection physique), gestion des adventices (levier mécanique)

Porteur de projet :
Fabrice LHEUREUX (lheureux@ctifl.fr)

Organisme chef de file :
CTIFL

Durée : 2018-2023

tion biologique des principaux insectes ravageurs.

Les agriculteurs au cœur du projet

Le projet est caractérisé par une volonté très marquée d'intégrer les innovations validées aux vergers actuels mais aussi et surtout aux plantations à venir. Il s'engage à co-construire avec les agriculteurs le système innovant envisagé, à assurer un suivi rapproché des règles de décision et de validation des résultats. Le projet REVATRA s'attachera tout particulièrement à

communiquer de manière efficace et concrète les résultats du projet aux producteurs afin de permettre une transition réussie de la culture de l'amandier vers l'agro-écologie.

SYDRA

Vers des **SY**stèmes **ciDR**icoles **Agro**écologiques

Le projet SYDRA propose de concevoir, tester, évaluer et transférer cinq systèmes de vergers cidricoles agro-écologiques, permettant de réduire fortement l'utilisation des produits phytosanitaires. La démarche de co-conception multi-acteurs retenue reposera sur la mise en œuvre d'une approche système et d'une stratégie de diversification de l'espace de production pour maximiser les services écosystémiques.

Nombre de sites expérimentaux : 5

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5
dont Agriculture Biologique : 1

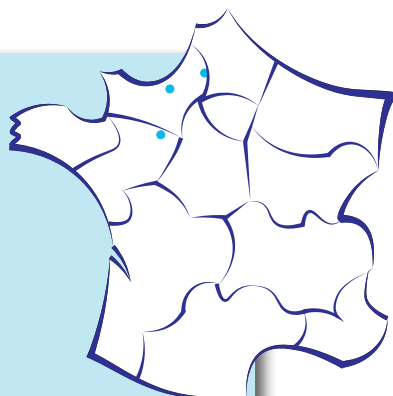
Culture :
Pomme à cidre

Leviers testés :
matériel végétal, diversification, couverture du sol, maintien des auxiliaires (recours à la régulation naturelle), nouvelles technologies, reconception du verger, intégration de l'élevage, gestion du précédent cultural, efficacité et substitution des traitements, prophylaxie.

Porteur de projet :
Anne GUERIN (anne.guerin@ifpc.eu)

Organisme chef de file :
IFPC

Durée : 2019-2024



le rang et/ou l'inter-rang, utilisation de produits de biocontrôle et de nouvelles technologies.

Un projet implanté dans la première région cidricole de France

Le projet s'appuiera sur un réseau multi-sites de cinq systèmes de culture situés en Normandie, majoritairement chez des producteurs. Trois systèmes seront issus de nouvelles plantations afin d'avoir plus de marges de manœuvre pour repenser les agroécosystèmes cidricoles. Les deux autres seront issus de vergers déjà implantés en 2011 et 2012 dans le cadre du projet CASDAR « Verger Cidricole de Demain ».

Les partenaires du projet sont les pilotes des sites expérimentaux : l'Institut Français des Productions Cidricoles, la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie, l'exploitation agricole du Lycée Professionnel Agricole du Pays de Bray et les producteurs accueillant les essais. Le projet s'appuiera également sur un groupe de réflexion multi-filières (pomme à cidre, autres espèces fruitières, viticulture, maraîchage, hor-

ticulture, agroforesterie) et multi-acteurs (producteurs, acteurs du développement, de la recherche appliquée, de la recherche fondamentale et de l'enseignement).

Évaluer en conditions réelles de production pour faciliter le transfert

Des ateliers de co-conception des systèmes seront l'occasion de soulever des manques de connaissances qui pourront donner lieu à des expérimentations complémentaires sur les sites du projet. La mise en œuvre de ces systèmes, en contexte réel de production, permettra d'évaluer rapidement la faisabilité technique des leviers mobilisés et d'affiner leurs conditions d'application en appréciant les avantages et inconvénients de leur combinaison. Il sera alors possible de proposer des recommandations pratiques pour leur future adoption par les producteurs. Enfin, l'évaluation multi-critère des systèmes permettra d'évaluer la faisabilité de produire des fruits à cidre avec quasiment zéro intrant phytopharmaceutique et d'ouvrir de nouveaux champs de recherche pour améliorer leurs performances.

Le projet SYDRA vise une réduction des IFT chimiques de 50% à 75% selon les sites et des IFT proches de zéro selon les familles de pesticides. Il cherchera également à réduire les impacts des systèmes sur la santé humaine et sur les différents compartiments de l'environnement. Pour cela, le projet repose sur une stratégie de diversification combinant la diversité génétique des pommiers (en associant plusieurs couples variétés/porte-greffes) et la coexistence de différentes cultures sur la parcelle

(couverture du sol, plantes de service voire système agroforestier). Les objectifs sont multiples : limiter la pression des bioagresseurs, augmenter la régulation naturelle et la fertilité du sol, gérer la vigueur, amortir plus rapidement les années non productives du verger. Cette reconception s'accompagnera d'autres leviers : introduction de moutons, variétés tolérantes à la tavelure et moins sensibles à l'alternance, matériel végétal plus vigoureux pour compenser la concurrence liée aux couverts végétaux sur

Sys'NOIX

Deux **S**ystèmes **i**n**NO**vants pour la diminution des **I**ntrants en verger nucicole : **eX**périmentation et évaluation

Le projet Sys'NOIX a pour vocation l'expérimentation et l'évaluation agronomique, économique et environnementale de deux systèmes en vergers de noyers : l'objectif est de réduire de plus de 50% les IFT tout en assurant un revenu intéressant aux producteurs. Ce projet est né de la volonté d'appuyer le réseau DEPHY FERME Noix et plus généralement la profession nucicole sur ces changements de pratiques.

Avec plus de 20 000 hectares cultivés et une production de 38 000 tonnes par an, le noyer est la seconde espèce fruitière plantée en France derrière la pomme. La culture nucicole est en pleine expansion : de 2000 à 2010, les surfaces françaises dédiées à la nuciculture ont augmenté de près d'un quart. L'impact environnemental des vergers de noyers va donc croissant.

Première région française productrice de noix (plus de 10 000 ha plantés sur la zone), la région Auvergne-Rhône-Alpes est particulièrement concernée par cette problématique. C'est dans ce cadre que la SENU RA (Station d'expérimentation nucicole Rhône-Alpes), appuyée par le réseau DEPHY FERME Noix du Sud-Est et en coordination avec le CTIFL, lance un projet d'expérimentation qui s'étendra de 2018 à 2023.

Faire chuter les IFT

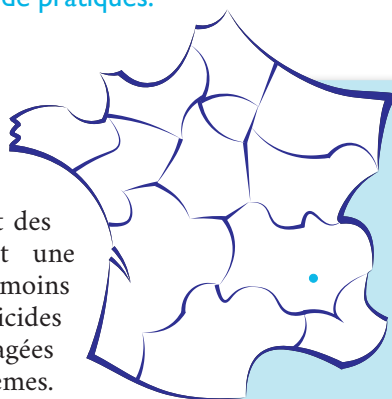
L'objectif de ces essais est d'évaluer la possibilité de diminuer de manière drastique l'utilisation des produits phytosanitaires, tout en assurant la pérennité des systèmes de production. Par rapport à l'IFT recensé entre 2008 et 2011 (5 ± 1.5 à 7 ± 2 IFT selon la va-

riété), une réduction de 50% à 100% des insecticides et des herbicides, et une baisse d'au moins 50% des fongicides sont envisagées sur ces systèmes. Ces objectifs s'inscrivent dans le contexte particulier des vergers nucicoles, à savoir une mise à fruit lente (minimum 6 ans) et une longévité importante des vergers (plus de 25 ans).

Deux variétés de noix ciblées : Franquette et Lara

Pour répondre à cet objectif de diminution des IFT, la SENU RA se propose de mettre en place deux observatoires pilotes sur un verger de Franquette et un jeune verger de Lara. Ces variétés représentent actuellement les deux principaux segments de la filière. Franquette est la variété au cœur de l'AOP noix de Grenoble et des vergers traditionnels de la région. La variété Lara correspond quant à elle à un segment en plein développement actuellement, basé sur un système plus intensif.

Ces vergers seront situés dans des contextes de fortes pressions maladies et/ou ravageurs afin de pouvoir



Nombre de sites expérimentaux : 2

Nombre de systèmes DEPHY testés : 2

Culture :
Noix

Leviers testés :

Couvert végétal, bandes fleuries, réduction en hiver des inocula fongiques, taille spécifique, optimisation de la fertilisation et de l'irrigation, outils de suivi connecté, confusion, piégeage massif, bâches anti-pluie et filets anti-insecte

Porteur de projet :
Marianne NAUDIN (mnaudin@senura.com)

Organisme chef de file :
SENU RA

Durée : 2018-2023

montrer qu'il est possible de faire mieux dans des contextes délicats et de travailler sur la notion de gestion du risque avec les producteurs. Chacun des sites sera constitué d'une grande parcelle d'un minimum de quatre hectares séparée en deux ; sur l'une des sous-parcelles sera implanté le système Sys'NOIX et sur l'autre partie sera conservé un système de culture témoin.

Utiliser les leviers de l'agroécologie

Évolutifs dans le temps, les deux systèmes Sys'NOIX

sont constitués d'un ensemble de leviers d'action appliquant les principes de la protection agro-écologique des cultures pouvant être classés en cinq catégories : aménagement favorisant la lutte biologique par conservation, prophylaxie, méthode culturale, évaluation des risques et techniques de substitution aux produits phytosanitaires.

La performance de ces systèmes sera évaluée selon des indicateurs techniques, économiques, sociaux, sociétaux, environnementaux et écologiques à moyen terme (5 ans).



EMPUSA

Evaluation de la multi-performance en systèmes agroforestiers à base de fruitiers

Le projet EMPUSA porte sur des systèmes agroforestiers associant espèces fruitières et cultures annuelles, conduits en agriculture biologique et limitant au minimum le recours aux produits phytosanitaires. Il vise à produire des références sur la durabilité de ces systèmes conçus et mis en place dans le cadre du précédent projet DEPHY EXPEVERTICAL.

Nombre de sites expérimentaux : 2

Nombre de systèmes DEPHY testés : 2
dont Agriculture Biologique : 2

Cultures :

A La Durette : maraîchage diversifié, pommier, poirier, pêcher, cerisier, abricotier, prunier
Plateforme TAB : soja, maïs grain, féverole, colza, blé, pêcher

Leviers testés :

agroforesterie, diversification pour répartir le poids relatif de chaque culture du système, matériel végétal adapté avec des variétés fruitières plus rustiques (Durette), circuits courts (Durette) permettant une meilleure valorisation donc des rendements allégés et un itinéraire adapté, rotations longues, biodiversité fonctionnelle : haies, végétation spontanée, nichoirs, abris...

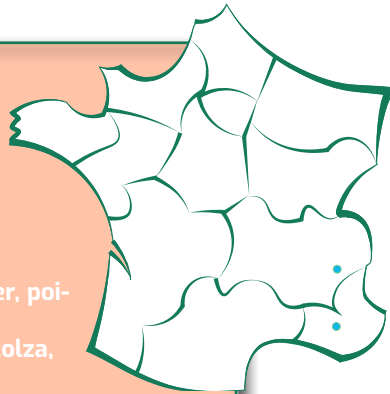
Porteur de projet :

François WARLOP (francois.warlop@grab.fr)

Organisme chef de file :

GRAB

Durée : 2019-2024



service de régulation de la biodiversité fonctionnelle et services de production (rendement et qualité).

Il s'appuie pour cela sur deux dispositifs expérimentaux implantés dès 2013, dans le cadre du projet DEPHY EXPEVERTICAL, et complémentaires dans leurs approches. L'observatoire piloté du site de la Durette (Vaucluse) associe des fruitiers à du maraîchage diversifié dans le cadre d'une ferme pilote tournée vers les circuits courts. L'expérimentation système de la Plate-forme TAB (Drôme) étudie un système associant des linéaires de pêchers à des grandes cultures, avec en témoin les deux systèmes non associés (pêcher d'une part, et grandes cultures d'autre part), valorisés en circuits longs.

Les performances socio-économiques et environnementales des SAF conduits en AB, ainsi que leur faisabilité technique et leur réussite globale - notamment les clés de l'organisation sociale dans ces systèmes diversifiés - seront évaluées à partir d'outils construits dans le cadre du projet Vertical. Les suivis annuels permettant d'évaluer le service de régulation

de la biodiversité fonctionnelle seront réalisés à partir d'une méthode commune.

Un projet d'expérimentation multipartenarial

Le projet fédère 13 partenaires issus des deux sites expérimentaux et associe d'autres experts au sein d'un groupe dédié à la biodiversité fonctionnelle, ainsi qu'un comité scientifique. Les modalités de gouvernance construites depuis plusieurs années seront poursuivies (cellule de coordination, équipe projet et comité de pilotage transversaux aux groupes de pilotage de chacune des expérimentations). Les liens avec le réseau DEPHY FERME sont organisés à la fois à l'échelle locale et à l'échelle nationale avec des groupes de proximité thématique.

Au terme du projet EMPUSA, les partenaires disposeront d'un recul cumulé sur 7 à 10 ans. L'analyse des résultats permettra de consolider les connaissances sur ces systèmes diversifiés, notamment, leur capacité à réduire leur dépendance aux produits phytosanitaires tout en restant viables. Elles seront valorisées à la fois sur le plan technique et au niveau scientifique. Le projet EMPUSA sera aussi une opportunité pour initier d'autres travaux sur des thématiques connexes.

Les systèmes pluristratifiés et diversifiés proposés par le projet EMPUSA excluent de fait le recours aux produits phytosanitaires et autres intrants de synthèse : ils sont conçus pour faciliter la mise en place de régulations naturelles et s'appuient sur une combinaison de différents leviers de maîtrise des bioagresseurs par culture et à l'échelle du système. Cette diversification agroforestière doit en outre permettre d'assurer la durabilité économique, sociale et

environnementale des systèmes.

Évaluer la durabilité et les services rendus par les systèmes

Le projet EMPUSA vise à évaluer la durabilité de ces Systèmes Agroforestiers à base de Fruitiers (SAF) conduits en AB (performances socioéconomiques et environnementales, faisabilité technique et réussite globale). Il a aussi pour objectifs d'étudier les services attendus par les SAF :

MACC 0

Méthodes de lutte alternatives contre le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) : vers le « zéro rodenticide »

La stratégie de lutte préconisée contre les campagnols des champs en grandes cultures et arboriculture, combinant moyens chimiques et alternatifs, s'inspire de celle développée contre les campagnols terrestres en prairies, mais n'est pas adaptée. De plus, les rodenticides présentent un risque pour la faune sauvage. L'objectif de ce projet est de bâtir un référentiel technique sur les stratégies de lutte, s'appuyant uniquement sur des méthodes alternatives.

Peu étudié, le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) est pourtant un ravageur avec un impact économique important en agriculture. Lors des pics de densité, les effectifs peuvent atteindre plusieurs centaines d'individus/ha ce qui impacte les prairies, cultures fourragères et porte-graine, grandes cultures, cultures fruitières, ornementales et maraîchères. C'est le cas en particulier pour les systèmes sans labour (techniques culturales simplifiées TCS, semis directs, ...) qui favorisent les campagnols des champs et pour lesquels les pertes peuvent atteindre 80 % des productions lors de ces pullulations.

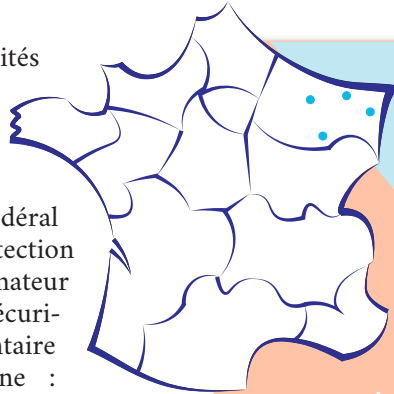
Produire des références sur les alternatives à la bromadiolone et au phosphore de zinc

Le principal produit actuellement utilisé, la bromadiolone, présente un risque de toxicité secondaire pour la faune non-cible, d'une part en raison de sa rémanence et d'autre part du fait que les campagnols entrent dans la chaîne alimentaire de nombreux prédateurs, dont des espèces patrimoniales présentes en Grand Est (Milan royal, Pie-grièche grise, ...). Pour ce qui est du phosphore de zinc, nouvellement homologué en France,

des toxicités primaires ont été référencées par l'Office fédéral de la protection du consommateur et de la sécurité alimentaire en Allemagne : il convient donc de le prendre en compte dans ce projet. Bien qu'identifiées, les méthodes de lutte alternatives souffrent d'un manque, voire d'une absence totale, de références expérimentales pour quantifier leur impact dans le cadre de la lutte contre les campagnols.

Sortir des solutions chimiques pour protéger les cultures du campagnol des champs en Grand Est

Ce projet a donc pour objectif de développer et d'évaluer des méthodes de lutte alternatives adaptées à la problématique que représentent les campagnols des champs pour les grandes cultures - notamment orientées en agriculture de conservation - et l'arboriculture du Grand Est en vue de se passer de l'usage de rodenticides. Le projet combine deux types de dispositifs : 3 sites d'expérimentation, en vue de produire des références, et



Nombre de sites expérimentaux : 5
1 en grandes cultures, 2 en polyculture-élevage, 1 cultures porte-graines, 1 en arboriculture

Nombre de systèmes DEPHY testés : 9

Cultures :
Grandes cultures, cultures porte-graines, arboriculture

Leviers testés :

association du méliot aux cultures de vente, utilisation de différents outils du travail du sol (herse étrille, bineuse, déchaumeur à disque, décompacteur) seuls ou en combinaison, favorisation de la prédation (via la gestion des bordures et l'installation de perchoirs, nichoirs, haies, ...), lutte chimique (afin de la comparer aux méthodes alternatives).

Porteur de projet :
Elise VANNETZEL (e.vannetzel@fredonca.com)

Organisme chef de file :
FREDON Champagne-Ardenne

Durée : 2019-2024

3 sites d'observatoire piloté, dans l'optique d'acquérir des connaissances, le tout à différentes échelles spatiales (de la parcelle au paysage). Cette approche permet d'intégrer des objectifs plus larges que la seule question de la protection des cultures contre le campagnol des champs. En effet, selon les méthodes mises en place, une diminution de l'IFT herbicide et des économies d'intrants azotés sont envisagées tout en maintenant, voire en améliorant les rendements.

Ainsi, le projet permettra de renforcer les connaissances sur les dynamiques spatiales et temporelles des campagnols des champs, dans différents contextes agricoles du Grand Est. L'objectif est de quantifier l'impact des méthodes alternatives sur les populations de campagnols et de proposer un référentiel technique sur les stratégies de lutte, tenant compte du système de culture et de l'environnement de l'exploitation, sans utilisation de rodenticides.

ABC

Agro-écologie en Bourgogne et région Centre

Le projet ABC vise à co-concevoir et à évaluer cinq systèmes mobilisant des principes agro-écologiques à des échelles spatio-temporelles et à des niveaux d'organisation différents. Le projet concerne deux sites expérimentaux en plaine dijonnaise et en Champagne berrichonne. Une attention particulière est portée à l'évaluation de la transition des composantes de l'agro-écosystème sous l'effet des systèmes agro-écologiques.

Nombre de sites expérimentaux : 2

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5

Cultures :

Colza et moutarde d'hiver, céréales (blé H, orge) en culture pure ou en association, légumineuses (féverole, pois protéagineux, pois chiche, lupin, soja, luzerne), maïs grain, tournesol, sorgho, sarrasin

Leviers testés :

Semis direct, labour, faux semis, rotation diversifiée, mélanges de variétés et/ou d'espèces, couverts végétaux, plantes de services, alternance des périodes de semis, date et densité de semis, choix de variétés résistantes et concurrentielles, désherbage mécanique, organisation paysagère, haies, bandes enherbées et fleuries pour favoriser les auxiliaires, fauche et pâturage

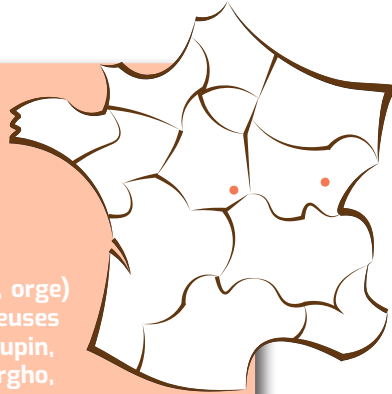
Porteur de projet :

Violaine DEYTIEUX (violaine.deytieux@inra.fr)

Organisme chef de file :

INRA Centre de Bourgogne Franche-Comté

Durée : 2018-2024



Les systèmes viseront à maximiser les processus biologiques, dont les régulations biologiques. Une suppression totale des pesticides (pas de glyphosate, zéro pesticide à l'exception des moyens de lutte biologique) est initiée dès la mise en place des expérimentations, et ce pour les six premières années d'expérimentation, le temps que s'installent de nouveaux équilibres écologiques. Cet abandon des pesticides permettra aussi de favoriser la mise en place de réseaux trophiques diversifiés, bénéfiques aux processus de régulation biologique.

Les systèmes agro-écologiques reposent d'une part sur un maillage dense d'infrastructures paysagères (haies arbustives, bandes enherbées et fleuries) favorables à la biodiversité utile et, d'autre part sur différents systèmes de culture combinant une diversité de techniques culturales.

Une large palette de systèmes testés

Tous les systèmes sont conçus pour valoriser la diversification végétale cultivée, à l'échelle temporelle

de la succession culturale et à l'échelle intraparcellaire (mélanges d'espèces / variétés). Deux grands axes structurent la diversité des systèmes testés dans le projet :

1/ le lien à l'élevage : quatre systèmes sont conçus dans un contexte de grandes cultures céréalières sans élevage et un système explore la complémentarité cultures-élevage ovin ;

2/ le travail du sol : certains systèmes sont conduits en agriculture de conservation, d'autres mobilisent différentes techniques de travail du sol (labour occasionnel, faux-semis, désherbage mécanique).

Le projet vise à produire des références scientifiques et techniques sur des systèmes agro-écologiques et leurs performances ainsi que sur les processus de régulation biologique. Il contribuera également au développement de méthodes d'évaluation de systèmes agro-écologiques à une échelle supra-parcellaire, intégrant notamment les bénéfices des infrastructures agro-écologiques, mais aussi les coûts induits. Le projet ambitionne d'accompagner une dynamique territoriale de test *in situ* en engageant le monde agricole dans la conception et le suivi des expérimentations.

Le projet ABC vise à co-concevoir cinq systèmes agro-écologiques. Ces mosaïques de systèmes de culture mettront en œuvre les principes de l'agro-écologie et seront associées à des infrastructures agro-écologiques sur quelques dizaines d'hectares. L'objectif est de valoriser les processus biologiques à différentes échelles spatio-temporelles, dont celle du paysage.

Le projet concerne deux sites expérimentaux, en plaine

dijonnaise et en Champagne berrichonne. Les systèmes testés visent la multiperformance c'est-à-dire une rentabilité équivalente aux systèmes d'agriculteurs voisins à un horizon de dix ans, de bonnes performances environnementales ainsi qu'une contribution au maintien et au développement des filières agricoles.

Supprimer les pesticides et favoriser les régulations biologiques

FAST

Faisabilité et évaluation de systèmes de cultures économes en pesticides en l'absence répétée de **Semences Traitées**



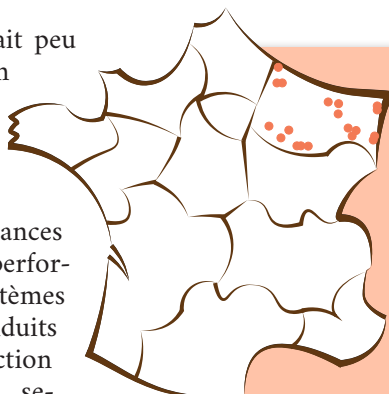
Le projet FAST a pour objectif d'évaluer les performances techniques et économiques de systèmes de culture assolés ayant un faible usage de produits phytosanitaires et n'utilisant plus de traitements de semences de façon répétée. L'impact de l'absence de traitements de semences sur la vie des sols sera également étudié.

Dans les systèmes de cultures assolés, en agriculture conventionnelle, le traitement chimique systématique des semences est la pratique la plus courante, y compris dans ceux qui mettent en pratique les principes de la protection intégrée des cultures.

Les traitements de semences, incontournables?

Responsables de pertes de rendements potentiellement considérables, et d'origines multiples, les maladies liées aux semences sont difficiles à prévenir efficacement. En effet, les semences sont parfois la cible de pathogènes déjà présents dans le sol, et en sont parfois le vecteur, certains pathogènes pouvant se développer directement dessus (ou dedans), et pouvant ainsi être introduits dans le sol via ces semences contaminées. Pour limiter les risques de contamination et le développement de ces différentes maladies, le recours aux semences traitées apparaît donc comme une solution simple et efficace en agriculture conventionnelle. Les mécanismes en jeu dans l'interaction des organismes responsables de ces maladies (par exemple la fonte des semis) avec les organismes bénéfiques ou neutres sont mal explici-

tés et de ce fait peu exploités en protection des plantes. Une quantité très limitée de connaissances sur les performances de systèmes de culture conduits sans protection chimique des semences est disponible.



Aller plus loin que la réduction phyto

Le projet FAST testera les performances de systèmes de culture reconçus dans un premier temps pour utiliser moins d'intrants, hors traitements de semences, et qui dans le cadre du projet n'en utiliseront pas. Ces performances seront comparées à celles d'un système de référence conduit selon les principes de la protection intégrée, mettant en particulier en œuvre des leviers permettant d'éviter et/ou atténuer les dégâts et dommages dus aux bio-agresseurs cibles des traitements de semences. D'autre part, le suivi et les analyses effectuées tout au long du projet permettront de produire des connaissances relatives aux causes des pertes à la levée (biotiques et abiotiques) et de mesurer

Nombre de sites expérimentaux : 32

Nombre de systèmes DEPHY testés : 32

Cultures :

Mais, colza, céréales à paille, protéagineux, betterave sucrière

Leviers testés :

L'emploi de semences saines est commune à tous les systèmes. En cas d'utilisation de semences fermières, la vigilance sera accrue quand au processus de tri, nettoyage et analyses (test de germination, analyse carie sur blé). Les leviers diminuant l'inoculum seront combinés : alternance des cultures, gestion des résidus et implantation de couverts en interculture. Diverses stratégies d'évitement et/ou d'atténuation seront testées, notamment le choix variétal, les dates et les densités de semis.

Porteur de projet :

Véronique LAUDINOT (veronique.laudinot@vosges.chambagri.fr)

Organisme chef de file :

Chambre d'Agriculture des Vosges

Durée : 2019-2023

l'impact des traitements chimiques de semences sur la diversité microbienne des sols et la macrofaune. Le projet contribuera également à évaluer les performances de systèmes alternatifs non chimiques (biocontrôle, SNPP, traitements thermiques, etc.) et de produire des connaissances sur les processus d'obtention de semences saines. L'expérimentation sera conduite chez des agriculteurs-expérimentateurs, pour la plupart membres de 6 groupes DEPHY FERME.

La diversité des 32 sites expérimentaux, représentatifs des systèmes de culture du Grand Est, permettra une genericité des résultats et facilitera le transfert vers les agriculteurs. Les résultats obtenus seront transférés via les programmes locaux, régionaux et nationaux de communication des Réseaux DEPHY FERME et DEPHY EXPE, dans le réseau des partenaires impliqués (notamment les acteurs de la distribution) et vers la communauté scientifique.

MadeInAB

Maîtrise des **ADvEntices** e**N** AB

Le projet Made in AB vise à concevoir, évaluer et transférer des stratégies de maîtrise des adventices sans herbicides en grandes cultures sans élevage, conciliant performances agronomiques, environnementales et socio-économiques. Pour cela, il s'appuie sur un réseau multipartenarial et multisite de 11 expérimentations de systèmes de culture innovants de longue durée conduits en agriculture biologique.

Nombre de sites expérimentaux : 11

Nombre de systèmes DEPHY testés : 20
dont Agriculture Biologique : 20

Cultures :
Luzerne, maïs, blé, orge, féverole, seigle, tournesol, seigle, etc.

Leviers testés :
Couverts végétaux, rotation, associations de cultures, luzerne et prairies temporaires, labour, faux-semis, désherbage mécanique (binage, houe rotative, herse-étrille), écimage et fauche

Porteur de projet :
Marion CASAGRANDE (marion.casagrande@itab.asso.fr)

Organisme chef de file :
ITAB

Durée : 2019-2024



Le projet s'appuie sur un réseau multipartenarial de 11 sites d'expérimentations systèmes de longue durée en grandes cultures biologiques (le réseau RotAB), permettant de capitaliser les résultats obtenus avec des stratégies variées, adaptées à leur contexte, et testées sur un temps long. Les expérimentations systèmes suivies dans ce projet permettent le suivi de plus de 20 systèmes de culture différents, en couvrant une grande diversité de régions (Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Pays-de-la-Loire, Bretagne, Centre, Ile-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes) et de partenaires techniques (ITAB, Arvalis, ISARA-Lyon, UE DIASCOPE -INRA Mauguio, CA 26, CRA Pays de la Loire, CRA Bretagne, CREABio Occitanie, FRAB NA, CA 86, EPLEFPA Chartres-La Saussaye, UMR Agroécologie, CEFE et UMR SYSTEM partenaires associés).

stratégies et des techniques sera évaluée au regard de la maîtrise des adventices, mais également en termes de performances agronomiques, socioéconomiques et environnementales. L'évaluation multicritère des systèmes doit permettre d'accompagner les producteurs dans le changement de pratiques en les renseignant sur les différentes dimensions impactées par les stratégies de gestion des adventices.

Les résultats produits seront discutés au sein du réseau RotAB, mais également avec des producteurs de groupes DEPHY FERME, de façon à faire émerger de nouvelles pistes, en AB et en agriculture conventionnelle en forte réduction de l'usage d'herbicides. L'objectif est de proposer des solutions pour améliorer la gestion des adventices sur la base de l'expérience et des connaissances capitalisées par chacun (proposition de nouveaux prototypes) et évaluées pour une part dans le cadre de ce projet.

De la performance à la multiperformance...

Pour chacun des systèmes testés, la pertinence des

Afin d'outiller les producteurs qui souhaitent ne pas avoir recours aux herbicides ou réduire leur usage dans leurs systèmes, le projet prévoit des résultats à deux niveaux : à l'échelle des itinéraires techniques, en fournissant des références sur les leviers "efficaces" pour maîtriser la flore ; à l'échelle des systèmes de culture, en réalisant une description et une évaluation des stratégies de gestion des adventices dans le temps. Cette approche est essentielle car

en fonction des contextes pédoclimatiques, du niveau d'infestation initial, des objectifs visés et des ressources disponibles sur les exploitations agricoles (matériel, main d'oeuvre, etc.), les stratégies de gestion des adventices, et notamment la combinaison des leviers, ne sont pas les mêmes, et n'ont pas la même efficacité. ont pas la même efficacité.

Un projet reposant sur une diversité de sites d'expérimentation et de partenaires

R2D2

Restauration de la régulation naturelle et augmentation de la **Robustesse** des systèmes de culture pour une réduction **Durable** de la **Dépendance** aux insecticides

La finalité du projet est de permettre aux agriculteurs des plateaux de Bourgogne (1200 ha) de retrouver une stabilité économique et de bons niveaux de productivité en les accompagnant dans la mise en œuvre de systèmes de culture multiperformants. L'accent est mis sur la conception de systèmes résilients vis-à-vis des attaques d'insectes ravageurs qui permettent de réduire de façon ambitieuse et durable la dépendance aux insecticides.

Afin de répondre aux enjeux actuels de durabilité, les agriculteurs doivent repenser leur façon de produire. Sur les plateaux de Bourgogne, cette transition doit être amorcée au plus vite sous peine de remettre en cause la viabilité des exploitations. En effet, en raison notamment des résistances acquises par l'altise d'hiver et le charançon du bourgeon terminal du colza, l'efficacité des pesticides a chuté sur ce territoire, causant de lourdes pertes de récolte. Le projet R2D2 vise donc à permettre aux agriculteurs de stabiliser leurs niveaux de production et à améliorer les performances économiques de leurs systèmes. La conception de nouveaux systèmes de culture et la mise en place d'aménagements paysagers viseront à améliorer les processus de régulation naturelle et la robustesse des cultures. Le projet devrait permettre à terme une réduction proche de 100% des IFT insecticides et d'au moins 50% des IFT totaux, et plus globalement un haut niveau de résilience.

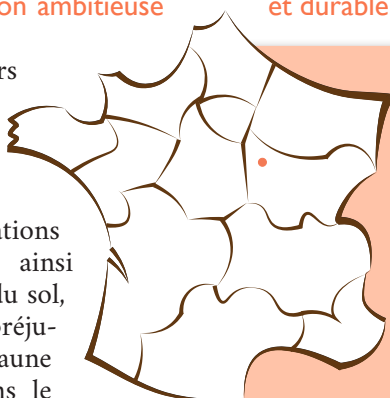
Favoriser la régulation naturelle et renforcer la robustesse des cultures

Afin d'améliorer la régulation naturelle des ravageurs,

les agriculteurs seront amenés à réduire progressivement les applications d'insecticides, ainsi que le travail du sol, également préjudiciable à la faune auxiliaire. Dans le même temps, des mesures de gestion spécifiques seront mises en place pour accroître la ressource alimentaire disponible pour les insectes floricoles (implantation de bandes fleuries, de couverts d'interculture...) Parallèlement, des leviers agronomiques seront déployés pour permettre de défavoriser les ravageurs et d'atténuer et/ou d'esquiver leurs attaques : décalage des dates de semis, diversification des rotations...

Un monitoring complet

Le projet R2D2 s'attachera à étudier les populations de ravageurs, leurs principaux auxiliaires, les dégâts aux cultures, les rendements agricoles ainsi que la trajectoire du service de régulation. Le dispositif permettra également de tester des hypothèses concernant l'impact des aménagements et des pratiques culturales sur les variables d'intérêt. L'accent sera mis, pour le col-



Nombre de sites expérimentaux : 1 zone pilote de 1200 ha

Nombre de systèmes DEPHY testés : 1

Cultures :

Blé, Colza, Lentille, Luzerne, Orge, Pois, Avoine, Tournesol, couverts d'interculture, associés et fleuris

Leviers testés :

Diversification et allongement des rotations, amélioration de la fertilité des sols, réduction de l'usage des insecticides, réduction du travail du sol, mise en place de bandes fleuries et couverts d'intercultures nectarifères, décalage des dates de semis, associations d'espèces et de variétés

Porteur de projet :

Nicolas CERRUTTI (n.cerrutti@terresinovia.fr)

Organisme chef de file :

Terres Inovia

Durée : 2018-2023

za, sur l'altise d'hiver et le charançon du bourgeon terminal, pour les céréales, sur les pucerons, ainsi que sur leurs principaux auxiliaires.

Les agriculteurs, au cœur de la démarche

Éléments clés du dispositif, les ateliers de co-conception sont des lieux d'échange permettant d'imaginer les systèmes et les aménagements territoriaux nécessaires à l'atteinte des objectifs. Ils placent les agriculteurs au centre de la démarche en tant qu'ac-

teurs et gestionnaires de leur territoire. Durant les six années du projet, ils bénéficieront d'un accompagnement de groupe et aussi d'un suivi personnalisé à la parcelle pour améliorer pas à pas les performances de leurs systèmes. Ce projet sera porté par Terres Inovia en partenariat avec Arvalis-Institut du végétal, l'INRA, l'Union des coopératives SeineYonne, Soufflet Agriculture, Dijon Céréales et la Chambre d'Agriculture de l'Yonne.

REDUCE

Réduction des hErbicides et Durabilité en agricUlture de Cconservation en OccitaniE

Le projet REDUCE a pour objectif d'évaluer les performances multicritères de systèmes de culture expérimentant deux niveaux de rupture : diminution voire suppression totale de l'usage de pesticides et réduction du travail du sol. L'expérimentation portera notamment sur la gestion durable de la flore adventice qui demeure un verrou majeur dans les systèmes de grandes cultures et en particulier dans les systèmes sans labour.

Nombre de sites expérimentaux : 6

Nombre de systèmes DEPHY testés : 10
dont Agriculture Biologique : 1

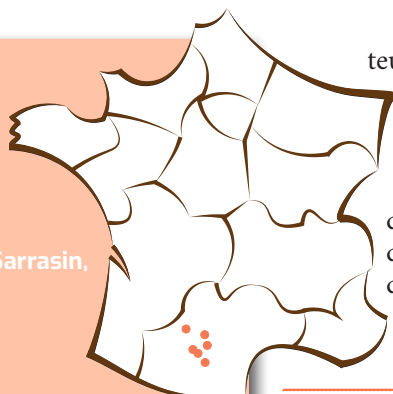
Cultures :
Blé, Colza, Maïs, Orge, Pois, Pois chiche, Sarrasin, Soja, Tournesol, ...

Leviers testés :
Labour/semis direct, faux-semis, rotation, cultures intermédiaires, mélange variétal, désherbage mécanique, décalage des dates de semis, choix variétal, densité, écartement, fertilisation adaptée

Porteur de projet :
Lionel ALLETTO (lionel.alletto@occitanie.chambagri.fr)

Organisme chef de file :
Chambre Régionale d'Agriculture Occitanie

Durée : 2018-2024



teurs de la recherche (INRA), du développement agricole (Arvalis, chambres départementales d'agriculture) et de la formation (EPL d'Auzesville-Tolosane).

Combiner les leviers pour gérer durablement la flore adventice

Ce projet permettra de dégager des combinaisons de leviers de gestion et de règles de décision permettant d'atteindre les objectifs de réduction d'usage des pesticides et de gestion durable de la flore adventice. Au travers d'essais conduits notamment en partenariat avec des agriculteurs du réseau DEPHY, des itinéraires techniques et règles de décision associées seront proposés pour gérer la destruction des cultures intermédiaires multiserVICES sans utilisation d'herbicides. Sur certains systèmes étudiés (notamment ceux de l'ESC de l'INRA), le travail d'analyse des relations entre pression et impacts liés aux pesticides, initié dans le précédent programme DEPHY EXPE SYSTEM-Eco4, sera poursuivi : les parcelles de cette ESC sont pour cela équipées

pour suivre les flux d'eau et de polluants dans le sol.

Impliquer les ingénieurs réseaux FERME, les agriculteurs et les étudiants

La valorisation des résultats de ce projet se fera auprès de différents publics cibles : les ingénieurs des réseaux DEPHY FERME du Sud-Ouest, d'ores et déjà impliqués dans la définition du projet et pour certains dans son pilotage, participeront à l'analyse transversale des résultats et à la production de ressources utilisables dans leurs réseaux. Les agriculteurs, également impliqués dans le pilotage de plusieurs des dispositifs du projet, seront sollicités au cours de journées techniques thématiques organisées sur les différents sites. Enfin les étudiants, en particulier ceux en formation BTS APV ou licence professionnelle à l'EPL d'Auzesville (futurs agriculteurs pour beaucoup) seront impliqués dans les différentes étapes du projet au travers de modules pédagogiques dédiés.

La gestion durable de la flore adventice représente une des difficultés majeures dans les systèmes en agriculture de conservation, le recours aux herbicides apparaissant comme souvent indispensable. Avec le retrait programmé du glyphosate, ces systèmes de culture, par ailleurs bénéfiques pour l'écosystème sol et préservant la ressource en eau des particules fines érodées, sont clairement menacés. Le projet REDUCE a pour objectif d'évaluer les performances multicritères de

systèmes de culture articulés autour de deux gradients de rupture des pratiques agronomiques : la baisse de l'usage des pesticides (de -30 à -50 % en fonction des molécules et des systèmes), allant jusqu'à des systèmes sans pesticides ; la réduction du travail du sol pouvant conduire à des systèmes en semis direct. Le dispositif rassemble trois « expérimentations systèmes de culture » (ESC) et trois « observatoires pilotés » (OP) localisés en Occitanie, coordonnés par des ac-

Rés0Pest

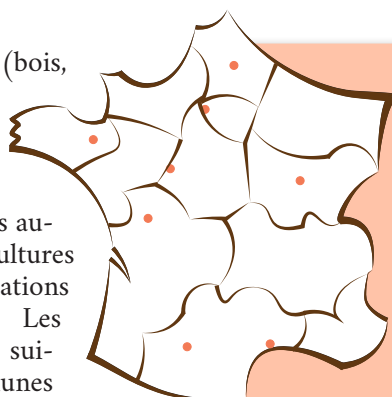
Réseau expérimental de systèmes de culture zéro-pesticide en Grandes Cultures et Polyculture-Elevage

Initié en 2012, Rés0Pest est un réseau expérimental de systèmes de culture zéro-pesticide en grandes cultures et polyculture-élevage, regroupant neuf sites. Ce nouveau projet permet la poursuite des expérimentations afin de valoriser les résultats sur l'intégralité des successions culturales. Il propose des analyses de données complémentaires et permettra de nouvelles caractérisations.

Ce projet regroupe neuf sites localisés dans des stations expérimentales de l'INRA, du lycée agricole de Toulouse-Auzeville et de l'école d'ingénieurs de Purpan. Les objectifs sont d'évaluer les performances agronomiques, économiques, environnementales et sociales de systèmes de culture sans pesticides (seuls sont autorisés les produits répertoriés en tant que moyens biologiques ou Stimulateurs des Défenses Naturelles, dans l'Index Phytosanitaire ACTA) et d'analyser le fonctionnement de ces agro-écosystèmes. La fertilisation minérale de synthèse, permettant des rendements plus élevés qu'en agriculture biologique, est autorisée. Les systèmes de culture ont été construits en combinant et en adaptant au contexte local des techniques alternatives consistant à réduire les risques de développement des bioagresseurs (prophylaxie), à favoriser la mise en place de régulations biologiques et à mobiliser des méthodes de lutte physique et biologique. Ces combinaisons ont été conçues à l'échelle de chaque culture mais aussi à celle de la succession culturale. Les dispositifs expérimentaux incluent aussi des infrastructures agro-écologiques situées à proximité des parcelles (bois, haies, bandes enherbées/fleuries), dans le but de favoriser les auxiliaires des cultures et les régulations biologiques. Les méthodes de suivi sont communes à tous les sites de façon à pouvoir exploiter les données en commun et à analyser les résultats de manière plus pertinente.

Des résultats attendus à l'échelle des successions culturales complètes

Ce projet s'inscrit dans la continuité du projet précédent, débuté en 2012 (sauf Grignon qui a débuté en 2008 et Purpan qui rejoint le réseau en 2018). La poursuite des expérimentations, à savoir la conduite des cultures selon les règles de décision fixées et des observations ou mesures agronomiques, permettra de réaliser un diagnostic des cultures qui sera consigné dans un bilan de campagne annuel. En continuant les essais terrain, il sera possible de mieux étudier les effets cumulatifs sur au moins une succession culturale complète et de mieux explorer la variabilité interannuelle. Ce sera aussi l'occasion de réactualiser l'éva-



Nombre de sites expérimentaux : 9

Nombre de systèmes DEPHY testés : 9

Cultures :

Betterave, Blé, Colza, Féverole, Haricot vert, Maïs, Orge, Prairies, Soja, Tournesol, Triticale,...

Leviers testés :

allongement des successions, diversification des cultures et des dates de semis, alternance labour/non labour, travail du sol en interculture, cultures et variétés résistantes, cultures associées et mélanges variétaux, cultures et variétés couvrantes, couverts d'interculture, désherbage mécanique en culture,...

Porteur de projet :

Vincent CELLIER (vicent.cellier@inra.fr)

Organisme chef de file :

INRA Dijon

Durée : 2018-2023

luation multicritère réalisée en 2017. Le recul permis par l'avancée des successions permettra de présenter les résultats obtenus au niveau de chaque site et des analyses à l'échelle du réseau. Les expérimentateurs adapteront leurs règles de décision en fonction des enseignements tirés des premières années d'essai.

Animer localement et communiquer largement autour du projet

Une animation locale doit être maintenue sous la

forme d'échanges sur les dispositifs ou de la tenue d'un comité local (agriculteurs, acteurs du développement,...). Des actions d'animation du réseau permettront aux expérimentateurs de se former à des démarches communes et de mutualiser les expériences. La suite de ce projet permettra également d'approfondir la valorisation de ce réseau par des communications auprès des réseaux DEPHY FERME et EXPE, de scientifiques, d'agriculteurs, de conseillers agricoles, d'étudiants,...

SYNO'PHYT

Évaluer des **SY**stèmes de grandes cultures très éco**NO**mes en produits **PHYT**osanitaires en région Bretagne

En se basant sur les acquis du précédent projet, cette nouvelle phase d'expérimentation a pour objectif de tester des systèmes en rupture forte vis-à-vis de l'utilisation des produits phytosanitaires. Les résultats obtenus grâce à la reconception et à la mobilisation de nouveaux leviers agro-écologiques seront mutualisés avec ceux des réseaux DEPHY FERME et des projets DEPHY EXPE conduits en région Bretagne.

Nombre de sites expérimentaux : 1

Nombre de systèmes DEPHY testés : 2
dont Agriculture Biologique : 1

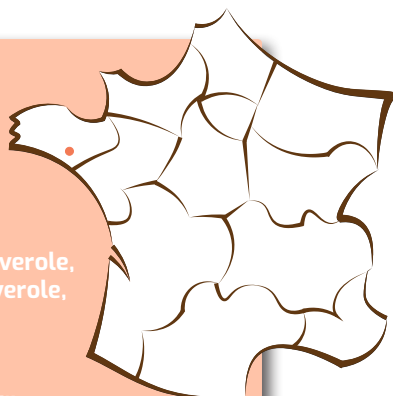
Cultures :
Colza, blé tendre d'hiver, maïs grain, féverole, association triticale et pois d'hiver, féverole, épeautre, sarrasin

Leviers testés :
Allongement de la rotation, couverts d'inter-culture longs et courts, associations culturales, adaptation des dates et densités de semis, mélanges variétaux, faux-semis, désherbage mécanique, broyage et incorporation des résidus de récolte, désherbinage, télédétection pour interventions localisées, OAD, aménagement des bords de champs, plantes compagnes

Porteur de projet :
Jeanne POURIAS (jeanne.pourias@bretagne.chambagri.fr)

Organisme chef de file :
Chambre Régionale d'Agriculture Bretagne

Durée : 2018-2023



l'amélioration de l'efficacité des pratiques et la mobilisation de nouveaux leviers agro-écologiques. Le système dit « de référence 2025 » a lui été construit sans faire évoluer la rotation, en s'appuyant uniquement sur la substitution et l'efficacité. Les systèmes répondent aux contraintes des filières bretonnes, tant sur les volumes que sur la qualité des productions. Deux autres ateliers de travail sont prévus d'ici la fin de l'année 2018 afin de définir les règles de décision pour les trois systèmes et harmoniser les protocoles de collecte de données.

l'efficacité des combinaisons de leviers et des règles de décisions mises en œuvre, une évaluation annuelle des performances pluricritères des systèmes, une analyse multicritère en année 4 et 6 du projet ainsi que les trajectoires des systèmes et leur robustesse dans différents contextes climatiques et économiques. Des indicateurs de performance environnementale, économique et sociale de ces systèmes seront confrontés à ceux des réseaux DEPHY FERME, d'une part, et à ceux d'autres projets DEPHY EXPE conduits en Bretagne dans les filières légumes, maraîchage et polyculture-élevage, d'autre part.

Mesurer l'impact sur la qualité de l'eau

Le projet SYNO'PHYT vise à consolider les acquis du précédent projet DEPHY EXPE conduit par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne (CRAB). Il s'agit d'expérimenter trois systèmes de culture en forte rupture dans l'utilisation des produits phytosanitaires : réduction de 100%, de 75% et de 50% correspondant respectivement à des systèmes de culture biologique, agro-écologique et « référence 2025 ».

Les systèmes de culture ont été conçus au printemps-été 2018, lors d'ateliers de co-conception mobilisant les acteurs de la recherche, la CRAB, les instituts techniques, une coopérative (Triskalia), des agriculteurs et des ingénieurs réseaux DEPHY FERME, des enseignants et les porteurs des autres projets DEPHY EXPE bretons. Ces ateliers se sont appuyés pour les systèmes de culture biologique et agro-écologique sur la reconception des systèmes,

Évaluer les performances et analyser les trajectoires des systèmes

Les trois systèmes seront expérimentés au champ, sur la station expérimentale de Kerguéhennec (56). Pour accompagner les expérimentateurs, un groupe de travail se réunira, aux stades-clés des cultures, pour échanger sur le pilotage des essais. L'évaluation *ex-post* intégrera le diagnostic agronomique annuel des cultures pour analyser l'ef-

Compte tenu de la problématique de l'impact des herbicides sur la qualité de l'eau bretonne, les eaux de ruissellement seront analysées sur une parcelle pour les systèmes agro-écologiques et de référence. Par ailleurs, les risques liés à l'utilisation de produits phytosanitaires vis-à-vis des eaux souterraines, des eaux de surface, du sol et de l'air seront évalués en lien avec l'axe « recherche » d'Ecophyto.

System-Eco+

Systemes de culture réduisant fortement l'usage d'herbicides et limitant les émissions de gaz à effet de serre

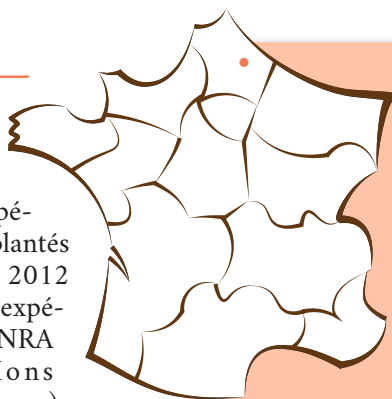
Le projet vise à expérimenter des systèmes de grandes cultures en région Hauts-de-France en forte rupture dans l'usage des produits phytosanitaires - en particulier des herbicides et performants en termes d'autonomie azotée et de bilan gaz à effet de serre. Le projet s'attachera à évaluer les performances de ces systèmes et à formaliser les règles de décision pour leur pilotage afin de permettre un transfert efficace aux agriculteurs.

Le plan Ecophyto II vise à réduire l'usage des produits phytosanitaires de 50% pour diminuer l'impact de l'agriculture sur l'environnement, notamment sur la qualité de l'eau. Le projet agro-écologique pour la France, tout comme la demande sociétale, concerne non seulement la réduction des produits phytosanitaires, mais plus globalement la diminution de l'ensemble des impacts environnementaux négatifs de l'agriculture et la stimulation de ses effets positifs. Ainsi, certains leviers de réduction de l'utilisation des pesticides peuvent également permettre l'amélioration du bilan gaz à effet de serre (GES) des systèmes de culture. Les objectifs du projet sont ainsi de contribuer à mettre au point des systèmes de culture diminuant fortement l'utilisation des produits phytosanitaires tout en améliorant leur bilan GES. Pour atteindre ce double objectif, le projet a pour ambition de mettre au point des systèmes de culture innovants correspondant à ce cahier des charges, de les évaluer et de transférer les résultats obtenus au monde agricole.

Moins de pesticides, moins de gaz à effet de

serre...

System-Eco+ s'appuiera sur deux dispositifs expérimentaux implantés en 2009 et en 2012 sur la station expérimentale INRA d'Estrées-Mons (Hauts-de-France) ayant opéré une reconception entre 2015 et 2017. Six systèmes de culture seront testés selon deux gradients : le premier concernera la réduction de l'utilisation des pesticides, avec l'objectif de diminuer l'IFT total de 50%, 70% ou 100%, et une diminution similaire des herbicides ; le second portera sur l'autonomie azotée et l'intensification du couvert pour répondre à la problématique GES. Ces systèmes de culture mobiliseront différents leviers : diversification de la rotation, travail du sol, faux semis, couverts végétaux, dates de semis et choix variétal, associations d'espèces ou de variétés, réduction de la fertilisation azotée, etc. Ils seront évalués sur un ensemble de critères agronomiques, économiques, environnementaux et sociaux : rendement, marge brute, IFT, maîtrise des bioagresseurs, balance azotée, fuites de nitrate, bilan



Nombre de sites expérimentaux : 1

Nombre de systèmes DEPHY testés : 4
dont Agriculture Biologique : 1

Cultures :
Betterave, Blé, Colza, Luzerne, Maïs, Orge, Pois

Leviers testés :

Diversification des rotations, niveau de fertilisation azotée (réduction ou substitution par légumineuses), niveau de couverture du sol, nature des intercultures, désherbage alternatif

Porteur de projet :
Sébastien DARRAS (sebastien.darras@inra.fr)

Organisme chef de file :
INRA UE GCIE-Picardie

Durée : 2018-2023

GES, transfert de pesticides dans les eaux, faisabilité des systèmes et conséquences sur le temps de travail.

Evaluer les impacts sur les cycles de l'eau, du carbone et de l'azote

Le projet permettra donc d'acquérir des références pour produire des prototypes de systèmes de grandes cultures à faibles, voire très faibles, intrants et à bilan GES performant, dans le contexte du nord de la France. Il permettra aussi d'évaluer les externalités

de ces systèmes de production sur l'eau, les cycles du carbone et de l'azote, les transferts de pesticides et les émissions de gaz à effet de serre. Les règles de décision pour piloter de tels systèmes de culture seront synthétisées. Des supports et des actions de communication permettront de transférer ces résultats auprès des agriculteurs et des conseillers agricoles.

Xpe-GE

eXPe Ecophyto Grand Est

Le projet Xpe-GE vise à évaluer les performances de systèmes de cultures en très fortes réduction d'utilisation de produits phytosanitaires dans les contextes de grandes cultures et de polyculture-élevage de la région Grand Est.

Nombre de sites expérimentaux : 3 et un réseau de 12 parcelles d'agriculteurs

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3 exploitation en polyculture-élevage : 1

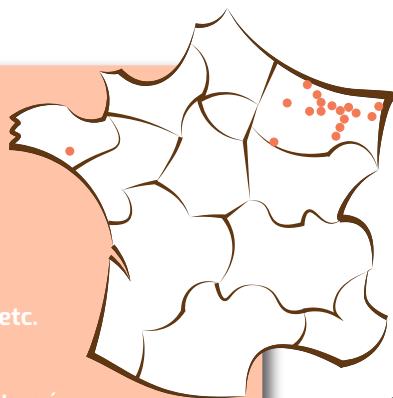
Cultures : Colza, blé, tournesol, soja, pois, betterave, etc.

Leviers testés : Combinaison de leviers agronomiques et mécaniques - allongement de rotation et diversité des cultures - désherbage mécanique, binage des céréales et binage en carré des betteraves - travail superficiel et scalpage en interculture - variétés tolérantes et mélange de variétés - couverts d'interculture et couverts associés

Porteur de projet : Nathael LECLECH (nathael.leclech@grandest.chambagri.fr)

Organisme chef de file : Chambre Régionale d'Agriculture du Grand Est

Durée : 2019-2024



tation

L'expérimentation sera menée à plusieurs échelles : de l'échelle de la parcelle agricole à l'échelle de l'exploitation de polyculture-élevage de la station St Hilaire, en passant par les plateformes expérimentales avec toutes les cultures présentes chaque année sur 3 sites. Ces différents niveaux d'expérimentation permettront à la fois de disposer de sites expérimentaux avec répétitions et sur lesquels l'ensemble des paramètres sont maîtrisés parfaitement, et seront complétés par les parcelles agriculteurs qui permettent de se confronter à la réalité du terrain d'une exploitation avec une stratégie partagée entre le conseiller et l'agriculteur et évolu-

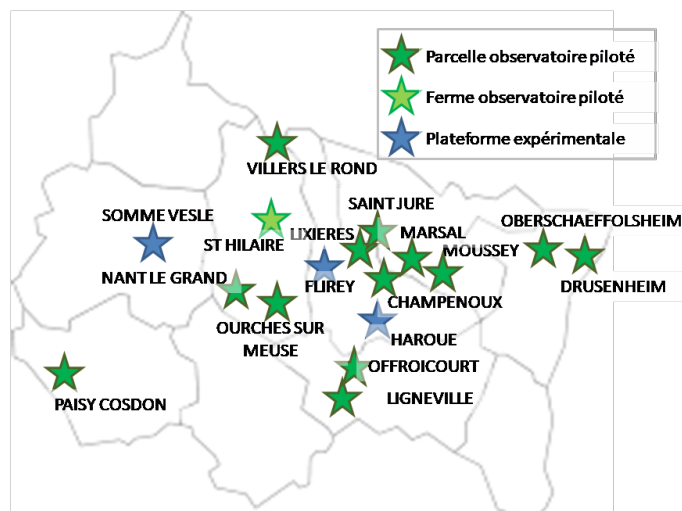
tive en fonction du contexte, notamment économique. Construits dans une logique d'adaptation à leur contexte pédoclimatique, les systèmes testés s'appuieront sur les leviers agronomiques, notamment l'allongement de la rotation et les associations (d'espèces et de variétés), complétés par les outils mécaniques, avec entre autre une réflexion poussée sur le binage des céréales dans les systèmes zéro phyto. La diversité (diversité de cultures dans la rotation, diversité d'outils de travail du sol et de désherbage, diversité d'espèces et de variétés dans les parcelles et dans les couverts) est au cœur de travaux qui sont destinés à être diffusés au plus grand nombre au travers de tous les canaux qu'apportent les membres du consortium du projet Xpe-GE.

Faisant suite au projet EXPE Lorrain, Xpe-GE a pour objectif de répondre aux enjeux partagés au sein de la région Grand Est. De la production intégrée, dans laquelle les produits de protections des plantes sont utilisés en dernier recours, à des systèmes s'abstenant intégralement des produits phytosanitaires (zéro phyto), en passant par l'expérimentation sur des systèmes en agriculture de conservation sans glyphosate, le projet Xpe-GE a un objectif de construire des systèmes performants économiquement et environnementalement.

Aller plus loin grâce à de nouveaux partenaires

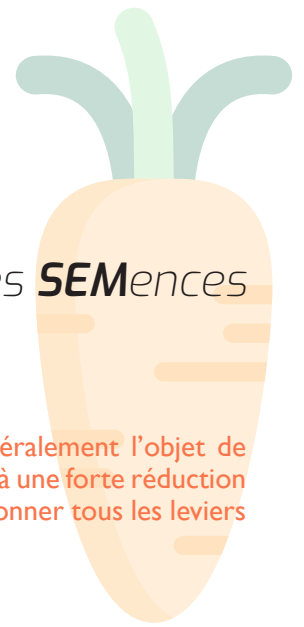
Pour atteindre cet objectif, le projet s'est enrichi de nouveaux partenaires. Aux précédentes plateformes d'Haroué et de Flirey et à l'observatoire piloté de St-Hilaire s'ajoutent des travaux en zéro phyto menés sur un réseau de treize parcelles d'agriculteurs pilotés par six Chambres d'Agriculture du Grand Est et sur une expérimentation système sur le lycée de Somme-Vesle, pilotée par la Chambre d'Agriculture de la Marne.

Un projet qui multiplie les échelles d'expérimentation



AGROSEM

Actionner les leviers de l'**AGRO**écologie pour produire des **SEM**ences de qualité sans pesticide



Les productions de semences doivent répondre à des normes de certification et font généralement l'objet de nombreux traitements chimiques. En tant que cultures mineures, elles sont cependant confrontées à une forte réduction du panel de produits phytosanitaires disponibles. Le réseau d'expérimentation envisagé vise à actionner tous les leviers de l'agro-écologie pour gérer les bioagresseurs sans faire appel aux produits phytosanitaires.

En production de semences, pour certaines espèces comme les céréales à paille, l'itinéraire technique de production est proche de celui des cultures destinées à la consommation, mais les exigences de qualité sont bien distinctes : teneur maximale en graines d'autres espèces, faculté germinative minimale de 85%, teneur maximale en ergot... Pour d'autres espèces, le cycle de la culture porte-graine est bien spécifique : en carotte par exemple, la production de semences dure une année entière, contre quelques semaines en maraîchage. La conduite de la culture est de ce fait très différente.

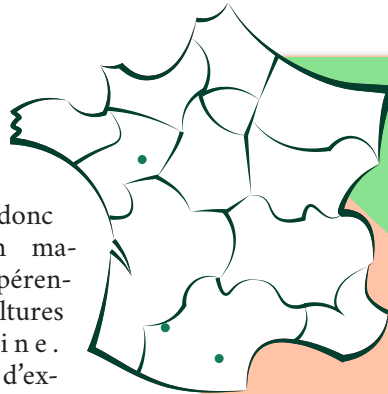
La baisse des phytos, un enjeu crucial pour les producteurs de semences

Pour gérer les problématiques singulières des productions de semences, de moins en moins de produits sont disponibles, ce marché de niche présentant un intérêt modéré pour les firmes phytosanitaires. On doit par ailleurs s'attendre dans le futur à une nette diminution des substances autorisées, avec un risque fort d'usages orphelins. Au-delà de l'enjeu environnemental, la recherche de solutions non-

chimiques pour la gestion des bioagresseurs est donc une question majeure pour la pérennité des cultures porte-graine. Le réseau d'expérimentations AGROSEM vise à tester des combinaisons de leviers agro-écologiques dans le but de produire des semences de qualité sans utilisation de produits phytosanitaires.

Un projet expérimental co-construit

Ce projet a commencé par des ateliers de co-conception auxquels ont participé entre autres la FNAMS, le Lycée agricole de Castelnaudary, l'INRA, l'ESA, Arvalis, la Chambre d'agriculture des Pays de Loire ainsi que des ingénieurs du réseau DEPHY. La mise en place du réseau d'expérimentation se fera sur trois sites dans des stations expérimentales FNAMS ou à proximité : à Loire-Authion (49), Condom (32) et Castelnaudary (11). Le système testé aura des variantes locales et comportera une rotation de 8 ans avec au moins une céréale, un protéagineux, une



Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3

Cultures :

Betterave, Céréale, Fourragère, Potagère, Protéagineux en production de semence

Leviers testés :

Rotation, bandes fleuries, faux semis, couverts végétaux, semis sous couvert, plantation, désherbage mécanique, biocontrôle

Porteur de projet :

Laura BRUN (laura.brun@fnams.fr)

Organisme chef de file :

Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences (FNAMS)

Durée : 2018-2023

betterave, une fourragère et une potagère, en production de semences. Toutes les espèces de la rotation seront présentes chaque année en grandes parcelles d'une centaine de mètres de long. Un dispositif de bandes fleuries est aussi prévu pour attirer les pollinisateurs et servir de zone refuge aux auxiliaires locaux. La performance moyenne et sa variabilité seront appréhendées à travers la diversité de situations spatiales (dispositif pluri-local), et temporelles (dispositif pluri-annuel). Des indicateurs agronomiques, éco-

nomiques, environnementaux et sociaux permettront d'évaluer le système, ses réussites et ses failles. Un comité de pilotage annuel permettra, le cas échéant, de faire évoluer le système. Lorsque des leviers ou des combinaisons de leviers intéressants seront mis en évidence, ils pourront être appliqués sur les exploitations des réseaux DEPHY FERME situées à proximité afin d'étudier leur impact à l'échelle de l'exploitation.

MiniPest

Minimisation de l'utilisation des **Pesticides** en systèmes de grandes cultures et cultures légumières en Hauts-de-France

Ce projet fait suite à une première expérimentation qui a montré qu'une baisse de 50% des pesticides était réalisable dans les systèmes de culture grandes cultures et cultures légumières testés. Fort de ces résultats, ce nouveau projet vise à réduire à l'extrême leur utilisation, à amplifier le transfert des connaissances vers les producteurs et à mesurer l'acceptabilité des leviers proposés par les acteurs des filières dans la région Hauts-de-France.

Nombre de sites expérimentaux : 2

Nombre de systèmes DEPHY testés : 4

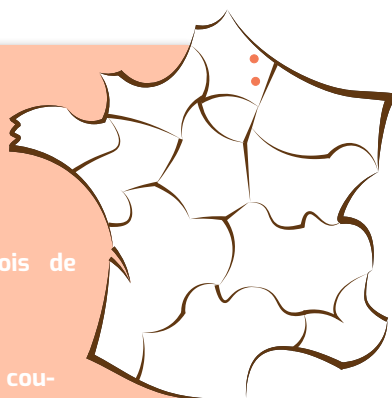
Cultures : Betterave, Blé, Chou fleur, Colza, Oignon, Pois de conserve, Pomme de Terre

Leviers testés :
Désherbage mécanique, faux semis, gestion des couverts, tolérance variétale, Outil d'Aide à la Décision, produits de biocontrôle

Porteur de projet :
Patrice HALAMA (patrice.halama@yncrea.fr) et Bruno POTTIEZ (bruno.pottiez@agriculture-npdc.fr)

Organisme chef de file :
Chambre d'Agriculture des Hauts de France

Durée : 2018-2023



Ecophyto 2025-région Hauts-de-France). Cette priorité donnée à la gestion des adventices est également justifiée par le développement régulier des techniques culturales simplifiées (TCS) qui seront intégrées dans le futur projet.

Un projet en lien avec les acteurs de la filière

Le présent projet vise à conforter les enseignements tirés du précédent projet (points positifs du bilan) et à réaliser une nouvelle série d'expérimentations dans la région Hauts-de-France permettant de solutionner les verrous rencontrés (points d'amélioration). L'objectif est d'aller plus loin en termes d'objectif de réduction des intrants pesticides tout en associant les acteurs des filières. Ce dernier point apparaît essentiel afin de faire accepter les méthodes proposées par l'amont et l'aval des filières. L'expérience acquise sur le projet DEPHY EXPE 2011-2018 (conduite d'un projet multipartenaires, pilotage d'expérimentations sys-

tèmes multi-sites, etc.) permettra de faciliter la mise en œuvre du projet. Le consortium de partenaires du précédent projet (Chambre d'agriculture, ISA, ITB, EPLEFPA, FREDON, Pôle Légumes Région Nord) est retenu dans son intégralité pour ce nouveau projet : la diversité des structures a en effet permis une grande complémentarité dans la mise en œuvre du projet. Ces compétences diversifiées seront renforcées avec l'arrivée de deux partenaires supplémentaires (Université du littoral Côte d'Opale, UNILET) qui apporteront de nouvelles expertises.

MiniPest s'appuie sur le projet DEPHY EXPE, « Reconception durable de deux systèmes grandes cultures et légumier pour une réduction d'au moins 50% de l'utilisation des produits phytosanitaires », qui s'achèvera fin 2018. Dans ce précédent projet, l'objectif de diminution a été atteint sur chacun des deux systèmes (grandes cultures et légumier), avec respectivement sur chacun des systèmes 62% et 55% de réduction de l'IFT d'une part, et 10% et 6% de perte de rendement par rapport à la conduite

de référence, d'autre part.

Un focus sur la gestion de la flore adventice

Le contrôle de la flore adventice est apparu comme une problématique transversale aux deux systèmes de culture (ex : pois de conserve et oignon) : il constituera ainsi un axe majeur du nouveau projet. La réduction drastique de l'utilisation des herbicides est pleinement justifiée par les études montrant leur présence généralisée dans les eaux de surface et souterraines (feuille de route

AGRECOMel



Transition vers des systèmes **AGRO-ECO**logiques innovants en culture du **Melon**

En France, le melon est une culture majeure soumise à la pression de plusieurs bioagresseurs aériens et telluriques. Afin de réduire les traitements phytosanitaires (d'au moins 60% et jusqu'à 100% des IFT chimiques, hors biocontrôle), le réseau d'expérimentation de la filière melon travaille sur la conception de systèmes de culture innovants, qui combineront plusieurs leviers agroécologiques.

Le melon représente en France une culture légumière majeure avec près de 14 000 hectares de melon cultivés dans trois bassins distincts que sont le Sud-Est, le Sud-Ouest et le Centre-Ouest.

Une première pour la filière melon

Les problématiques sanitaires sont variables selon les créneaux et bassins de production, et l'application de produits phytopharmaceutiques reste encore largement utilisée pour lutter contre les divers pathogènes et ravageurs aériens et telluriques. Dans ce contexte, les recherches sur le melon sont importantes et des avancées significatives ont été réalisées concernant la régulation biologique de certaines maladies et ravageurs, l'intérêt des infrastructures agroécologiques, les résistances variétales et les intercultures assainissantes notamment. Cependant, aucun projet rassemblant la totalité des expérimentateurs melon français sur l'ensemble du territoire et testant des systèmes de culture combinant plusieurs leviers agroécologiques dans le but de réduire très fortement l'usage de produits phytopharmaceutiques n'a été mis en œuvre

jusqu'à présent : c'est en partant de ce constat que le projet AGRECOMel a été construit. Travailler sur l'ensemble de la rotation L'objectif de réduction d'IFT chimique envisagé varie entre les sites, entre 60% et 100%, avec dans tous les cas le bannissement total des produits classés CMR (cancérogène, mutagène, reprotoxiques). L'effort principal sera réalisé sur la culture de melon mais l'ensemble du système sera considéré. Cela signifie que l'ensemble des leviers mobilisables pour la culture de melon sera intégré dans chaque système, et que la réflexion prendra également en compte la diversification de la culture céréalière incluse dans la rotation.

Impliquer tous les maillons de la filière

Pour mener à bien ce projet, de nombreux partenaires participeront à la co-conception des systèmes (combinaison de pratiques, définition des systèmes de culture, détermination des règles de décision, dis-



Nombre de sites expérimentaux : 6

Nombre de systèmes DEPHY testés : 6

Cultures :
Artichaut, Melon, céréale, légume diversification

Leviers testés :
Rotation, Bande fleurie, plantes banques, plantes sentinelles, résistances génétiques, outils d'aide à la décision, solutions de biocontrôle

Porteur de projet :
Marie TORRES (torres@ctifl.fr)

Organisme chef de file :
CTIFL

Durée : 2019-2023

cussion des résultats...)
- Expérimentateurs melon : 5 stations d'expérimentations et un institut technique menant des essais en stations ou chez des producteurs (CTIFL, APREL, SUDEXPÉ, CEFEL, INVENIO, ACPEL)
- Ingénieurs régionaux ARVALIS
- Ingénieurs impliqués dans les réseaux Dephy-Ferme Melon et Ecophyto-Groupes des 30 000 Melon
- Ingénieurs territoriaux et réseaux impliqués dans les réseaux DEPHY-Grandes cultures
- Acteurs de la recherche et techniciens/conseillers impliqués dans le suivi des parcelles de produc-

teurs (melon/céréales)
Leviers testés : Selon les sites d'expérimentations, il est prévu d'évaluer la combinaison de leviers agroécologiques permettant de réduire les IFT en culture de melon. Cela comprendra (i) une composante résistance variétale, (ii) un ensemble de mesures agronomiques, (iii) l'amélioration de la biodiversité fonctionnelle, (iv) l'utilisation de solutions de biocontrôle et (v) l'utilisation d'outils de prévision des risques.

Alter'Carot

Création de systèmes de culture agroécologiques légumiers incluant la carotte, économiquement viables et avec utilisation de pesticides en ultime recours

Faisant suite au projet DEPHY Carottes, le projet AlterCarot consiste à co-construire, évaluer et diffuser des systèmes légumiers agroécologiques n'utilisant des pesticides qu'en ultime recours pour produire de la carotte de qualité en France. Dans un schéma de reconception de systèmes, les leviers agronomiques et environnementaux seront combinés au sein d'un dispositif en 'observatoires pilotés' comprenant 3 systèmes de culture menés en réseau.

Nombre de sites expérimentaux : 4

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3

Cultures :

Carotte, poireau, chou, chou-fleur, haricot vert, maïs fourrager; maïs grain, blé, sorgho

Leviers testés :

Les leviers testés reposent sur des pratiques agro-écologiques, afin de solutionner les problématiques des bio-agresseurs prédominants et de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires : pratiques prophylactiques (rotation), évitement (décalage de semis ou de plantation...), gestion du stock de semences (faux semis, travail du sol, cultures intermédiaires...), atténuation en culture (variétés résistantes, gestion de la fertilisation et de l'irrigation, biocontrôle, paillage, désherbage mécanique...).

Porteur de projet :

Emilie CASTEIL (emilie.casteil@carottes-de-france.fr)

Organisme chef de file :

Association Carottes de France

Durée : 2019-2024



niques (à l'échelle du système ou des cultures). Des leviers, comme l'élimination des traitements préventifs systématiques en Nouvelle Aquitaine ou la reconception de la rotation en Normandie, ont montré leur efficacité, d'autres méritent d'être approfondis. La rentabilité de ces nouveaux systèmes de culture doit encore être améliorée.

AterCarot consiste à co-construire, évaluer et diffuser des systèmes légumiers agroécologiques n'utilisant des produits phytosanitaires qu'en ultime recours pour produire des légumes de qualité, avec pour objectif de réduire de 60% l'IFT à l'échelle du système ainsi que sur la carotte.

Un projet porté par la filière

Le projet est porté par l'AOP nationale Carottes de France qui coordonnera les travaux des quatre partenaires complémentaires : l'UMR IGEPP INRA de Rennes qui apporte son expertise dans la conception et l'analyse des systèmes et Sileban, Invenio et Unilet qui conduisent les expérimentations et entretiennent des relations privilégiées

avec les bénéficiaires utilisateurs des résultats. La co-construction sera assurée par les cinq partenaires. Le dispositif en « observatoires pilotés » comprend trois systèmes de culture menés en réseau dans les deux principaux bassins de production (Normandie et Nouvelle Aquitaine). Ces deux régions présentent des complémentarités agronomiques et climatiques. Les cibles privilégiées, spécifiques des systèmes carotte, sont la gestion des problèmes du sol (3 champignons, 2 nématodes) et la gestion des adventices les plus problématiques. De nombreux leviers d'actions sont mobilisés et testés pour gérer les bio-agresseurs telluriques. La rentabilité de ces systèmes en rupture sera systématiquement évaluée. Ces nouveaux modes de production seront présentés aux producteurs des systèmes concernés et à leurs partenaires sous forme de publications, conférences, journées techniques de démonstrations et seront intégrés dans la Charte nationale Carottes de France. AlterCarot permettra de promouvoir le développement de systèmes légumiers performants, économes en intrants et durables pour assurer la compétitivité de la filière « légumes de plein champ ».

La filière « légumes de plein champ » est soumise à la double exigence des consommateurs et de la distribution qui recherchent un légume sans défaut avec une durée de conservation maximale et qui souhaitent une diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Des pistes de travail à approfondir

Soucieuse de trouver des solutions de baisse des intrants, la filière carotte

travaille depuis 6 ans sur l'élaboration de nouveaux systèmes de culture agroécologiques. Cette profonde mutation de la production légumière doit permettre de concilier des enjeux environnementaux et sociétaux tout en améliorant la durabilité des productions, des marchés et des emplois de la filière. Un premier projet mené dans le cadre de DEPHY EXPE a porté des résultats encourageants sur l'apprentissage des essais systèmes, ainsi que sur l'évaluation de leviers tech-

BREIZHECOLEG

Expérimentation de systèmes de production de légumes frais avec usage des pesticides en ultime recours

Le projet vise, pour les cultures légumières de plein champ à destination du marché du frais, à évaluer de nouveaux systèmes de production agro-écologique : à ultra bas-intrants en production conventionnelle, et à conditions de production optimisées en agriculture biologique. Le transfert des résultats de l'expérimentation sera assuré via l'enseignement agricole, le conseil agricole et les réseaux du dispositif DEPHY FERME.

La Bretagne est un bassin important de production de légumes (19% de la production nationale) et aussi la première région productrice de légumes biologiques. Les légumes les plus cultivés sont les choux (82% des surfaces nationales pour le chou-fleur), les artichauts (79%) et l'échalote de tradition (78%). Le projet BREIZHECOLEG est une expérimentation système d'une durée de six ans, intégrant les deux modes de production (conventionnel et AB) de légumes frais de plein champ cultivés en Bretagne. Les partenaires sont l'AOP CERAFEL, les stations expérimentales CATE et Terre d'Essais et la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne (CRAB). En agriculture conventionnelle, trois niveaux de rupture seront testés :

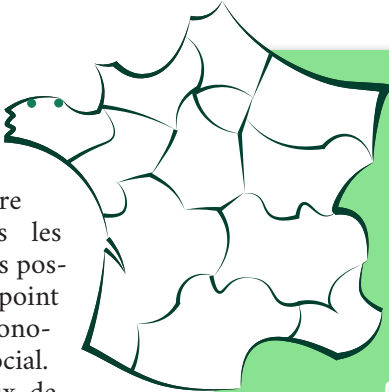
- Un système conventionnel de référence qui représente les pratiques moyennes des producteurs,
- Un système conventionnel bas intrants (au minimum moins 50%), en adéquation avec les objectifs du plan Ecophyto 2025,
- Un système conventionnel ultra-bas intrants (au minimum moins 75%), dans lequel l'utilisation de produits phytosanitaires ne se fera qu'en ultime recours.

En agriculture biologique, le projet vise à rendre les systèmes les plus attractifs possibles d'un point de vue économique et social. Deux niveaux de rupture seront testés :

- Un système AB de référence issu des pratiques moyennes des producteurs du bassin ;
- Un système AB innovant permettant la réduction des coûts de production, des temps de travaux et de la pénibilité.

Utiliser les acquis du projet précédent et aller plus loin

Ce projet s'inscrit dans la continuité de BREIZLEG dans lequel les phytosanitaires ont été réduits de 55% en conventionnel sans perte de rendement et sans augmentation substantielle des temps de travaux. À partir des références acquises, un premier travail a permis d'identifier de nouveaux leviers pour atteindre les objectifs du projet : variétés résistantes en échalote, nouvelles Règles De Décision, seuils de nuisibilité, Outil d'Aide à la Décision, etc. Le projet concerne les principales cultures légumières de Bretagne (chou-fleur, artichaut, échalote) auxquelles a été ajoutée la salade 4ème gamme. À l'échelle des six années du projet, 86 conduites culturales seront évaluées.



Nombre de sites expérimentaux : 2

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3
dont Agriculture Biologique : 1

Cultures :
Artichaut, Brocoli, Chou fleur, Echalote, Salade

Leviers testés :
Génétique, nouvelles Règles de Décision, biocontrôle, lutte physique, lutte biologique et autres leviers d'atténuation (fertilisation, travail du sol...)

Porteur de projet :
Damien PENGUILLY (damien.penguilly@cate.bzh)

Organisme chef de file :
AOP Cerafel

Durée : 2018-2023

Des références transférables au réseau FERME Légumes

Ce projet permettra de former à l'approche systémique les expérimentateurs, conseillers, et producteurs. Il créera des références sur la combinaison des leviers : nouvelles règles de décision, autre façon de juger les cultures (accep-

tation des dégâts)... Les ruptures testées pourront ensuite être intégrées et évaluées dans le réseau DEPHY Ferme légumes (29). Les résultats obtenus pourront également constituer un référentiel pour la rédaction de fiches CEPP. Les performances et la durabilité globale des cinq systèmes de culture étudiés seront évaluées à l'aide de l'outil d'évaluation multicritère *ex post*, planifié pour 2020 par le groupe système du GISPICLég.

COSYNUS

COncption de SYstèmes maraîchers favorisant la régulation Naturelle des organismes NUiSibles

Différents projets ont montré, à l'échelle parcellaire sur certains pathosytèmes simples, l'intérêt de la biodiversité fonctionnelle comme outil de gestion des ravageurs. L'objectif du projet COSYNUS est de co-construire des systèmes de cultures maraîchers sous abris intégrant différentes stratégies renforçant la régulation naturelle des ravageurs, contribuant ainsi à réduire l'usage des produits phytosanitaires.

Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3

Cultures :
Solanacée, salade, cucurbitacée

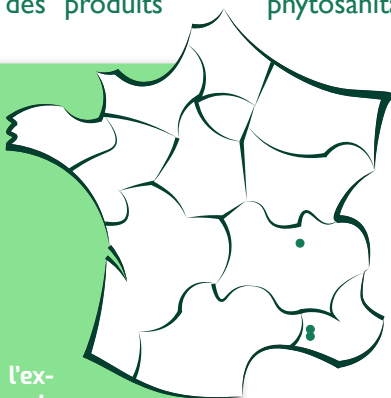
Leviers testés :

Un diagnostic de l'environnement au sein de l'exploitation est d'abord réalisé pour identifier des zones naturelles refuges pour la biodiversité fonctionnelle, et optimiser leur potentiel. Puis des actions communes sont mises en place : infrastructures agro écologiques (bandes fleuries ou enherbées) dans ou en dehors des abris, plantes-relais, élevages d'auxiliaires, transfert actif d'auxiliaires entre les aménagements et les cultures. Sans oublier la montée en compétence des producteurs !

Porteur de projet :
Jérôme LAMBION (jerome.lambion@grab.fr)

Organisme chef de file :
GRAB

Durée : 2018-2023



(un ravageur, une culture, une solution), elle doit être traitée par une gestion complète de l'aménagement de l'exploitation (intra et extra-parcellaire)

et par une adaptation globale des pratiques culturelles, ce qui pourrait avoir un effet sur certains bio-indicateurs comme les pollinisateurs sauvages.

Une batterie de solutions sur le banc d'essai

Trois observatoires pilotés ont été mis en place. Ils présentent des points communs (maraîchage sous abri froid) qui permettent d'appréhender si les conclusions tirées sont généralisables. Leur diversité permet aussi de formuler des hypothèses fortes, en fonction du contexte d'acquisition des données. Les conditions de production (AB ou conventionnel, zone pédo-climatique, type d'abri...) ainsi que le risque envisageable dans la mise en œuvre des pratiques proposées (essai en station ou chez un producteur) permettent de tester une palette large d'aménagements, à choisir en fonction des contraintes propres de chaque site. Ces

hypothèses fortes seront confrontées à l'expérience des animateurs et producteurs des réseaux DEPHY FERME qui pourront intégrer certaines pistes de travail dans les stratégies mises en œuvre localement au sein des réseaux.

Une implication des producteurs à tous les niveaux

Un changement d'échelle spatiale et temporelle s'avère indispensable pour évaluer l'intérêt de la biodiversité fonctionnelle, qui fait appel à des mécanismes écologiques à forte inertie. C'est pourquoi l'approche système est privilégiée dans ce projet. Cette approche globale des systèmes de culture rend indispensable l'implication des producteurs. Des formations et des tours de plaine sur les thèmes des auxiliaires et de la biodiversité fonctionnelle sont organisés afin de renforcer leurs compétences. En outre, au sein du projet, la définition des objectifs à atteindre, des règles de décision, se fait en étroite coopération avec les producteurs, notamment ceux participant aux réseaux DEPHY FERME, afin de tenir compte des contraintes inhérentes à la production et de proposer des stratégies innovantes, mais réalistes.

En production maraîchère sous abris froids, les bioagresseurs, et principalement les ravageurs, pénalisent les performances des exploitations, engendrant des IFT élevés dans des rotations type comprenant la séquence solanacée/salade/cucurbitacée/salade. Pour réduire ces IFT, des systèmes de culture en rupture favorisant la régulation naturelle des ravageurs et l'autoproduction d'auxiliaires sont mis en place. Les aménagements paysagers au cœur des systèmes

La reconception du système de production par l'aménagement d'infrastructures agro-écologiques favorisant les auxiliaires est le levier principal du projet pour limiter la pression des bioagresseurs. Les aménagements sont à la fois multiples et combinés (bandes fleuries, haies, plantes-relais...) ; des stratégies optimisant le service rendu (transfert actif d'auxiliaires) sont testées. La gestion des bioagresseurs ne doit pas être envisagée comme une lutte factorielle

FragaSyst

Création de systèmes agro-écologiques de production de fraises de printemps hors-sol visant l'IFT zéro et maintenant la rentabilité économique des exploitations

Le projet FragaSyst consiste à co-construire des systèmes agro-écologiques et économiquement performants pour produire des fraises en France. Dans un schéma de reconception de systèmes, cinq partenaires, complémentaires et représentatifs des principales régions de production de fraises, vont œuvrer à la combinaison de leviers agronomiques et environnementaux au sein d'un dispositif en « observatoires pilotés ».

Avec près de 2 kg consommés par personne et par an, la fraise est très appréciée des Français. Elle renvoie à la fois l'image d'un aliment « plaisir » et d'un aliment bénéfique pour la santé. Bien que plébiscitée pour ses bienfaits, elle a fait l'objet ces dernières années d'une mauvaise publicité lui reprochant à la fois le nombre important de traitements phytosanitaires réalisés et la présence de résidus interdits par la législation française. Les producteurs ainsi que la filière n'ont pas attendu ces critiques pour réagir. À l'initiative de l'AOP nationale Fraises de France et dans le but d'assurer la compétitivité de la filière, des travaux ont été amorcés, notamment au sein du projet DEPHY Fraise 2013-2018, afin de proposer aux consommateurs un produit de qualité, attrayant et compétitif mais aussi respectueux de l'humain et de l'environnement.

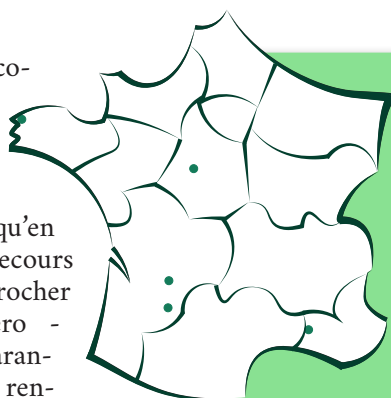
Un réseau de parcelles pour un projet ambitieux

En s'appuyant sur les acquis déjà obtenus au cours du précédent projet DEPHY Fraise, ce projet vise le double objectif de faire évoluer les systèmes de production actuels vers des systèmes de production de fraise hors-

sol agro-écologiques - n'utilisant des pesticides de synthèse qu'en ultime recours pour s'approcher de l'IFT zéro - tout en garantissant une rentabilité économique de la production. Le projet FragaSyst se focalisera sur le créneau « fraises de printemps », sur lequel le marché est le plus porteur (80% des volumes de fraises produits en France). Le projet rassemble cinq partenaires, trois stations d'expérimentation (Aprel, Invenio et LCA) et deux coopératives agricoles (CMO et Rougeline). Au total, chaque année, six parcelles de fraises de printemps situées dans les principales régions de production de fraises (Sud-Ouest, Bretagne, Centre, PACA), et représentatives des différents abris et conduites culturales, seront étudiées.

Des observatoires pilotés pour tester des combinaisons de leviers

Sur chaque parcelle, dans une démarche de boucle d'amélioration continue, des leviers agronomiques et environnementaux innovants



Nombre de sites expérimentaux : 6

Nombre de systèmes DEPHY testés : 6

Culture :
Fraise

Leviers testés :
Matériel végétal, solutions de biocontrôle, biodiversité, lumière, fertigation

Porteur de projet :
Marion TURQUET (m.turquet@invenio-fl.fr)

Organisme chef de file :
INVENIO

Durée : 2018-2023

(matériel végétal, solutions de biocontrôle, biodiversité, lumière et fertigation) seront combinés et évalués par rapport à l'ensemble des bioagresseurs du fraisier au sein d'un dispositif en observatoires pilotés. Les leviers mobilisés au sein de chaque parcelle devront permettre de maîtriser les bioagresseurs, de préserver voire de permettre le développement des auxiliaires (naturels et introduits), de ne pas utiliser de pesticides de synthèse et de maintenir la rentabilité économique des systèmes. Le projet FragaSyst permettra, au bout de six ans, d'identifier la combinaison de leviers la plus adaptée

à chaque parcelle étudiée pour répondre aux objectifs du projet. Si ces buts sont atteints, la filière fraise aura alors des solutions pour répondre aux attentes sociétales de respect de l'environnement et de la santé humaine mais aussi à celles des producteurs, de leurs salariés et des consommateurs.

PERSYST-Maraîchage

PERennité des **SYST**èmes de cultures en **Maraîchage** diversifié biologique

Si les systèmes maraîchers biologiques diversifiés permettent de recourir beaucoup plus faiblement aux produits phytosanitaires, leur durabilité agronomique, sociale et économique pose question. Ce projet vise à co-construire et à expérimenter de nouveaux systèmes de culture permettant d'améliorer la pérennité des systèmes maraîchers bio, selon deux axes identifiés comme majeurs : la fertilité du sol et l'organisation du travail.

Nombre de sites expérimentaux : 11

Nombre de systèmes DEPHY testés : 2
dont Agriculture Biologique : 2

Cultures :
Chou, pomme de terre, oignon, courge, poireau, carotte

Leviers testés :
Techniques de travail du sol simplifiées ou non-travail systématique en profondeur, travail sur planches permanent, bonnes pratiques de gestion des engrais verts, notamment sous abris, pratiques innovantes de fertilisation du sol (matière végétale fraîche, purins), introduction de couverts végétaux de service ou associations de cultures, itinéraires techniques « Zéro Cuivre », utilisations de paillis (mulch, BRF, paille), rotations fixes, logiques sur le plan agronomique

Porteur de projet :
Goulven MARECHAL (g.marechal@agrobio-bretagne.org)

Organisme chef de file :
FRAB

Durée : 2019-2024



lat qu'un sol bien nourri et fertile permet aux plantes de se développer correctement et de mieux se défendre contre les ma-

ladies et ravageurs. Plusieurs leviers, comme l'introduction et la mise en place de bonnes pratiques de gestion des engrais verts mais aussi l'utilisation de paillis, ou encore la réduction/substitution des utilisations de produits phytosanitaires, en particulier du cuivre (dont l'utilisation répétée peut impacter la fertilité des sols), seront ainsi testées et évaluées. Au-delà de leurs conséquences agronomiques, l'impact de la mise en place de ces leviers sur l'organisation du travail sera particulièrement observé. Le travail reste en effet le premier facteur de production en maraîchage diversifié et la diversification des cultures, combinée à des approches prophylactiques (nombreuses interventions de travail du sol, rotation des cultures...), implique souvent une charge de travail et une pénibilité importantes.

Une démarche participative, systémique et pluri-disciplinaire

Pour atteindre ces objectifs, PERSYST-maraîchage se base sur plusieurs dispositifs coordonnés :

- Le recensement initial et l'évaluation des stratégies innovantes de gestion des adventices, de la fertilité des sols et du cuivre déployées dans les systèmes de culture en maraîchage diversifié bio du Grand-Ouest ;
- Des réflexions multi-acteurs sur les combinaisons de leviers permettant d'augmenter la durabilité de ces systèmes, via des ateliers de co-conception de nouveaux systèmes de culture ;
- L'expérimentation de deux systèmes de culture reconçus sur site expérimental (PAIS, 29) ;
- La mise en œuvre et l'évaluation de l'efficacité et de la répliquabilité de nouveaux systèmes de culture sur 10 fermes en situation de production (Bretagne et Pays de la Loire).

Le transfert de résultats, via des visites de sites ou des témoignages écrits et vidéos sera un des axes forts du projet. Au-delà des références acquises, les processus d'apprentissage, d'essais-erreurs et les adaptations de systèmes seront analysés et documentés, à partir des essais menés sur fermes réelles et des ateliers annuels multi-acteurs.

Les systèmes maraîchers biologiques diversifiés se développent de façon continue dans l'Ouest de la France. Mais le faible, voire le non-recours, aux produits phytosanitaires dans ces systèmes complexes participe à une multiplication des tâches et une utilisation intensive du sol (travail du sol répété, opérations régulières de fertilisation...), mettant en cause leur durabilité agronomique, sociale et économique. Le projet PERSYST-maraîchage vise à co-construire

et expérimenter de nouveaux systèmes de culture permettant d'augmenter la durabilité des systèmes maraîchers biologiques diversifiés, en se focalisant plus particulièrement sur les problématiques de gestion de l'enherbement, d'entretien de la fertilité du sol et d'organisation globale du travail.

Favoriser la fertilité du sol, un levier pour réduire les phytos

L'entretien de la fertilité du sol repose sur le postu-

SEFerSol



Expérimentation de trois **S**tratégies de gestion combinée de l'**E**nherbement et de la **F**ertilité du **S**ol en maraîchage biologique

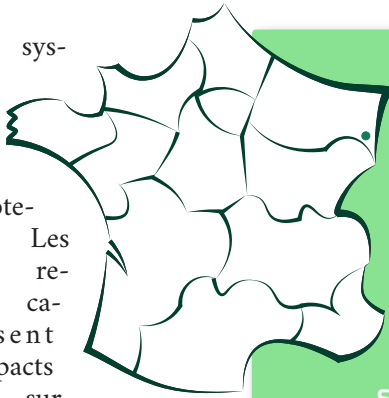
L'expérimentation SEFerSol Maraîchage Biologique compare trois systèmes de culture (REFERENCE, ENGRAIS VERTS MAX et CONSERVATION DU SOL) pour en analyser les impacts sur la maîtrise de l'enherbement, sur l'entretien de la fertilité du sol et plus globalement sur les critères de résilience (impact environnemental, autonomie vis-à-vis des intrants, robustesse technique, économique et sociale).

En maraîchage biologique, la maîtrise conjointe de l'enherbement et de la fertilité du sol constitue un enjeu essentiel. Ces deux facteurs influencent très fortement les performances économiques des systèmes de culture (SdC) et sont intimement liés. Les huit partenaires réunis dans le projet SEFerSol Maraîchage Biologique proposent de perfectionner deux stratégies innovantes de gestion combinée de l'enherbement et de la fertilité du sol, à très bas niveaux d'intrants, et de les comparer à une stratégie plus classique de maraîchage biologique : SdC maximisant l'usage des engrais verts (ENGRAIS VERT MAX), SdC adaptant l'agriculture de conservation des sols (CONSERVATION DES SOLS).

Expérimenter, évaluer et produire des références

Après trois premières années d'expérimentation où l'apprentissage des systèmes de culture innovants a occupé une large place (2015-2017), le projet s'articule dans sa deuxième phase (2018-2023) autour de trois actions : 1/ Une expérimentation système menée à Wintzenheim au sein de l'EPLEFPA Les Sillons de Haute Alsace

où trois systèmes de culture sont testés côte-à-côte. Les données recueillies caractérisent les impacts des SdC sur la maîtrise de l'enherbement et des autres bioagresseurs, sur l'entretien de la fertilité du sol et plus globalement sur les performances agro-écologiques. 2/ Un travail d'évaluation des performances des systèmes de culture. Il recourt à une méthode d'évaluation conçue pour le projet, mêlant - pour plus d'exhaustivité et de robustesse - des analyses statistiques, des tableaux de bord comparatifs des résultats obtenus pour les SdC innovants, ainsi qu'une agrégation d'indicateurs pour l'évaluation de la fertilité du sol. L'évaluation vise avant tout à déterminer si les SdC innovants atteignent les objectifs qui leur sont assignés. 3/ La production et la diffusion des références relatives aux stratégies de maraîchage déployées auprès des maraîchers : références techniques (leviers techniques et conditions de mise en œuvre, itinéraires



Nombre de sites expérimentaux : 1

Nombre de systèmes DEPHY testés : 2
dont Agriculture Biologique : 2

Cultures :
Pomme de terre, Salade, Chou-fleur, Courge, Poireau, Carotte

Leviers testés :
Simplification du travail du sol, insertion accrue des engrais verts et des couverts végétaux dans les successions culturales, couverture du sol, fertilisation organique supprimée ou ajustée au plus près des besoins et localisée

Porteur de projet :
Guillaume DELAUNAY (guillaume.delaunay@educagri.fr)

Organisme chef de file :
EPLEFPA Les Sillons de Haute Alsace

Durée : 2018-2023

techniques, adaptations du matériel, successions de culture incluant des intercultures), références économiques et sociales (résultats économiques à l'échelle pluriannuelle, implications en termes d'investissement dans du matériel adapté, conséquences sociales sur le temps de travail et la pénibilité, autonomie vis-à-vis des intrants), outils d'aide à la réflexion (règles de décision et schémas décisionnels intégrant la gestion de l'enherbement et de la fertilité du sol), performances environnementales.

Valoriser les résultats auprès des réseaux de maraîchers

Le projet vise prioritairement les maraîchers en activité et en formation. Des visites et démonstrations seront organisées sur le site d'expérimentation. Les résultats seront diffusés au sein des réseaux DEPHY, des réseaux de conseil/développement/formation en maraîchage et par la voie de la formation initiale ou continue.

Syst'M-OR

Evaluation d'un **SYST**ème à très bas intrants phytosanitaires en **Maraîchage** conventionnel de plein champ de la zone **nORd** de la France visant le **0 résidu**

L'essai système mis en place a pour but de tester en station expérimentale, sur une douzaine de cultures, une combinaison de leviers divers en n'envisageant les produits phytosanitaires qu'en dernier recours. Ce système innovant devra offrir une garantie d'absence de résidus de pesticides dans les récoltes, une compétitivité de la production et une simplification dans la mise en œuvre des leviers mobilisés.

Nombre de sites expérimentaux : 1

Nombre de systèmes DEPHY testés : 1

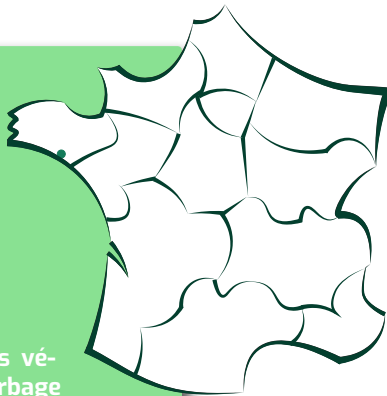
Cultures :
Maraîchage diversifié (14 cultures différentes)

Leviers testés :
Reconception de la rotation, génétique, couverts végétaux, occultation, faux-semis, binage, désherbage thermique, paillage biodégradable, voile, standardisation, organisation du travail, acceptation des dégâts/dommage, robotique, analyse de risques, bio-contrôle

Porteur de projet :
Maët LE LAN (maet.lelan@bretagne.chambagri.fr)

Organisme chef de file :
Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne

Durée : 2018-2023



selon les cultures et les années ;

- Produire des légumes avec « zéro résidu » en produits phytosanitaires ;

- Ne pas utiliser de produits classés CMR.

Ce projet regroupe les partenaires suivants : les chambres d'agriculture de Bretagne, Normandie, Ile-de-France, Pays de la Loire et Loir-et-Cher, le Pôle Légumes Région Nord et l'INRA d'Alenya (66).

Combiner les leviers et tester de nouvelles stratégies

Le système à très bas intrants phytosanitaires, sera conçu en ateliers, avec une remise à plat de la façon de produire en combinant des stratégies de prophylaxie (leviers de rotation, couverts, faux semis, occultation, biofumigation, génétique, associations culturales, biodiversité, arrosage localisé), des stratégies de lutte physique (leviers de binage, désherbage thermique, paillage, voiles anti-insectes), de nouvelles stratégies et de l'innovation (leviers d'acceptation des dégâts, standardisation des mises en place de cultures, organisation du travail, robotique, analyse de risques), des produits de biocontrôle et, en dernier recours, des produits de synthèse. Ainsi, sur les 5 années et les 2 systèmes de culture, 250 itinéraires techniques cultureux seront testés et analysés dans notre projet.

L'expérimentation donnera aux conseillers et expérimentateurs les bases pour « produire autrement » en utilisant les concepts de l'agro-écologie.

Le maraîchage se caractérise par la production d'une gamme importante de légumes sur une petite surface de production et est en général basé sur un mode de commercialisation en circuits courts. Les maraîchers, au contact direct des consommateurs, sont très régulièrement questionnés sur leurs pratiques phytosanitaires. Ils souhaitent pour la plupart réduire l'usage des produits de traitement pour répondre à cette demande sociétale ainsi qu'aux enjeux environnementaux et de santé dont ils ont plei-

nement conscience.

Expérimenter le « zéro résidu » sur un système maraîcher complet

L'enjeu ici est de travailler sur l'ensemble du système de culture : chou pommé, chou à inflorescence, poireau, pomme de terre, laitue, carotte, panais, oignon/échalote, betterave, courgette, haricot, crucifères racines, courges.

Les objectifs sont de trois ordres :

- Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires de moins 50 à moins 100%

L'essai système en conventionnel de plein champ sera installé sur une surface de 2500m², à la Station Expérimentale en Maraîchage de Bretagne Sud de la CRAB. Deux systèmes de culture seront mis en place. Un premier système de référence, correspondant au système « moyen » nord et ouest de la France et représentatif des pratiques actuelles des maraîchers, sera mis en place. L'intérêt est de pouvoir réellement comparer avec le système à très bas intrants en s'affranchissant des effets climatiques et de l'effet 'pilote'.

BANABIO

Evaluation de systèmes de culture innovants de **BANA**ne **BIO**logique

L'agriculture biologique est le niveau le plus avancé de la transition agro-écologique. L'expérimentation de systèmes de culture de banane conçus dans ce cadre de contraintes permettra d'en étudier la faisabilité dans les conditions des Antilles. Un transfert sur des exploitations pionnières permettra dans un second temps leur évaluation en conditions réelles et leur appropriation par les producteurs de banane.

La culture conventionnelle de banane dessert aux Antilles a progressivement évolué depuis dix ans vers des systèmes écologiquement intensifs. La production martiniquaise reste néanmoins soumise à de fortes contraintes : développement important de certains bioagresseurs lié au contexte tropical humide, contraintes insulaires fortes pour la fourniture de certains intrants, notamment organiques, exigences de qualité élevées pour l'export dans un marché international ultra compétitif. Cependant, les évolutions sociétales et réglementaires, font que l'agriculture biologique (AB) pourrait devenir un cadre de contraintes réaliste et souhaitable aux Antilles françaises.

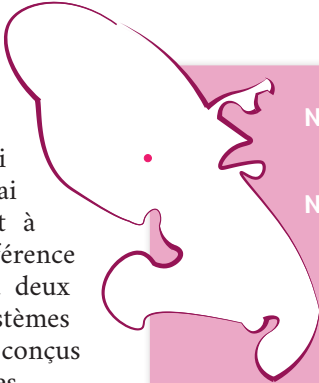
Évaluer des systèmes en agriculture biologique

Aujourd'hui, le manque de références techniques et économiques sur ce mode de production limite son développement au sein des organisations de producteurs. Ce projet souhaite donc évaluer les performances et les impacts de tels systèmes, pour la filière export comme pour la filière locale. Ce travail se fera dans un premier temps dans un contexte

expérimental, à travers la mise en place et le suivi de parcelles d'essai en station, visant à comparer une référence conventionnelle à deux prototypes de systèmes de culture AB co-conçus avec les partenaires. Le projet mobilisera de nombreux leviers sur les différents postes de l'itinéraire technique, certains déjà connus et partiellement évalués, d'autres en cours de développement. De nouveaux verrous liés à l'agriculture biologique apparaîtront probablement dans le cadre de l'expérimentation. En parallèle, le projet visera donc à identifier et caractériser d'autres leviers techniques mobilisables en AB, via des suivis chez des planteurs pionniers, et la mise au point et/ou l'amélioration de nouveaux leviers-clés.

Favoriser une réflexion multi-acteurs sur la banane bio

Enfin, dans un second temps, le projet aura pour objectif d'accompagner le transfert de ces systèmes chez des agriculteurs volontaires, afin d'en évaluer les performances en conditions réelles, et leur



Nombre de sites expérimentaux : 1

Nombre de systèmes DEPHY testés : 2
dont Agriculture Biologique : 2

Cultures :
Banane, Espèces légumières

Leviers testés :
Introduction de couverts végétaux en précédent cultural et en association, gestion mécanique des couverts, optimisation des restitutions en matière organique, lutte prophylactique contre les ravageurs et favorisation des régulations biologiques, évaluation multicritères

Porteur de projet :
Claire GUILLERMET (claire.guillermet@cirad.fr)

Organisme chef de file :
CIRAD

Durée : 2018-2022

appropriation par les producteurs de banane locale et export. Le partenariat construit pour ce projet mobilise un public diversifié de chercheurs (CIRAD), institut technique (Institut Technique Tropical), institutions (CA, DAAF, ONF) et producteurs (Banamart, LPG, GRAB), ayant un intérêt commun pour le développement de systèmes bananiers innovants en AB et des connaissances à partager dans ce domaine.

CaBioSol

Conception de systèmes Agro-écologiques valorisant la Biodiversité des Sols

Le projet CaBioSol vise à formaliser et valider un système décisionnel pour la conception et la mise en œuvre de systèmes de culture tropicaux multi-espèces, inspirés du jardin créole antillais. Des observatoires pilotés permettront d'évaluer comment l'association et la succession de cultures et de plantes de service contribuent à réduire l'utilisation des pesticides à partir d'indicateurs du fonctionnement biologique du sol.

Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5

Cultures :
Multi-espèces (cultures maraîchères, vivrières et arboriculture fruitière)

Leviers testés :
Contre les bioagresseurs aériens et telluriques :
Rotations et associations culturales, prophylaxie, biofertilisation, lutte biologique de conservation, lutte biologique inondative, densité de plantations
Contre les adventices :
Désherbage mécanique et manuel, système de paillage, occupation du sol

Porteur de projet :
Metty TREBEAU (m.trebeau@fredon972.org)

Organisme chef de file :
FREDON Martinique

Durée : 2019-2023

Le projet CaBioSol vise à formaliser, expérimenter et valider un système décisionnel pour la conduite de systèmes de culture tropicaux multi-espèces, basés sur des rotations de cultures maraîchères ciblées (concombre, piment/poivron, laitue) associant cultures annuelles, cultures pérennes et plantes de service, telles que pratiqués dans le jardin créole antillais. Cette approche correspond aux spécificités des exploitations de la filière

« diversification végétale » antillaise : de petites surfaces peu mécanisées, une main d'œuvre limitée, une production pour le marché local, diversifiée et étalée sur l'année.

La biodiversité comme alliée de la protection des cultures

Face à une forte pression phytosanitaire, la Protection Biologique Intégrée, développée avec succès en Martinique (projet PBI

2014-2016, actions 70 et 72 du plan ECOPHYTO) sera élargie au compartiment sol dont l'activité biologique constitue un outil de protection supplémentaire. Les systèmes de culture expérimentés excluent l'utilisation de produits phytopharmaceutiques autres que des produits de biocontrôle. Deux observatoires pilotés et un site « expérimentation », partageant des protocoles expérimentaux coordonnés, permettront d'évaluer des systèmes de culture reposant sur l'association, la conduite et la succession de cultures (annuelles et pérennes) et de plantes de service, contribuant à réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques de synthèse à zéro, à partir d'indicateurs du fonctionnement biologique du sol.

Utiliser les mycorhizes pour se passer des phytos

Cruciales pour la santé des cultures et largement sous-exploitées, les mycorhizes seront au cœur de ces stratégies de valorisation de la biodiversité. Les

systèmes de culture seront adaptés à partir de l'identification et de la caractérisation des populations mycorhiziennes indigènes, ce qui constitue une démarche inédite pour les Petites Antilles où les biostimulants de cette nature, en circulation sur le marché européen, sont en plein essor. S'appuyant sur un réseau multi-acteurs (développement, agriculteurs, recherche, enseignement) et dans la continuité de différents projets tel que le projet SYSTEMYC (soutenu par l'axe 2 du plan Eco-phyto), le projet CaBioSol contribuera à la diffusion et à l'adoption de règles de décision génériques pour la conduite de systèmes agro-écologiques avec un usage des pesticides en ultime recours.

CanécoH 2

Canne à sucre économe en Herbicides Version 2



Les herbicides représentent 100 % de l'IFT en canne à sucre. Pour répondre à cette problématique, le projet CanécoH V2 expérimentera et testera sur l'île de La Réunion des pratiques de désherbage alternatif visant à réduire l'IFT de 75 %. Le projet sera basé sur la reconception des systèmes canniers, en concertation avec des planteurs. Un système « zéro herbicide » sera également testé et évalué.

Les adventices sont les principaux bioagresseurs de la canne à sucre à La Réunion. En conditions tropicales, la lutte contre l'enherbement représente donc un enjeu majeur pour la filière. À ce jour, les planteurs y parviennent principalement par des traitements herbicides, ce qui fait de la canne à sucre, par son emprise sur la SAU de l'île (54 %), une production végétale très consommatrice d'herbicides, malgré un IFT relativement bas (3,4) par rapport à celui d'autres cultures.

Aller plus loin dans la réduction des IFT via la reconception des systèmes

Le dispositif d'expérimentation prévu pour la V2 du projet CanécoH explore une plus large gamme de systèmes de culture dans différentes situations de production en prenant en compte les spécificités du milieu et les moyens disponibles (station expérimentale ou chez l'agriculteur). Les systèmes ont été conçus sur la base des techniques testées et des résultats obtenus dans la V1. Pour chaque système expérimenté, l'objectif est de diminuer l'utilisation de produits phytopharmaceutiques afin de réduire de

75 à 100 % l'IFT. Pour cela, la réflexion déjà engagée dans la V1 sur la reconception des systèmes sera poursuivie pour combiner divers facteurs impactant la dynamique d'enherbement et la production de canne comme : la variété, la gestion de la paille en repousse, l'épillage, l'intégration du machinisme agricole (désherbage), l'usage de doses réduites d'herbicides, le désherbage manuel ou encore l'utilisation de plantes de services. Chaque système testé, sur les 8 sites prévus, sera comparé à un système de référence.

Des résultats directement utilisables par la filière

Pour chaque système expérimenté, le projet proposera les résultats suivants :

- une description du principe et des règles de décisions appliquées au système ;
- une analyse des avantages et contraintes liés aux systèmes en s'appuyant sur les indicateurs sélectionnés (IFT, efficacité du

Nombre de sites expérimentaux : 8

Nombre de systèmes DEPHY testés : 8

Culture :
Canne à sucre

Leviers testés :

Utilisation de mélanges d'herbicides à doses réduites, désherbage mécanique avec travail du sol (outils à disques ou à dents) ou sans travail du sol (fauche, aérofaneur de paille), variétés à vitesse de croissance importante et forte biomasse, optimisation de la gestion de la paille (épillage, répartition en repousse, quantité, apport en plantation), utilisation de plantes de services sur les interrangs de la canne mais aussi entre deux cycles de culture.

Porteur de projet :
Alizé MANSUY (mansuy@ercane.re)

Organisme chef de file :
eRcane

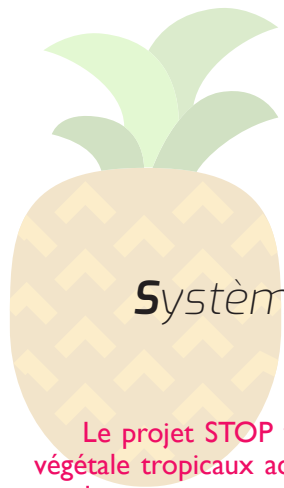
Durée : 2019-2024

système dans la maîtrise des adventices, rendement, richesse en sucre, etc.) ;

- une analyse des conditions de réussite ainsi que les possibles évolutions des systèmes dans le temps face aux évolutions agronomiques, environnementales, sociétales, techniques ou économiques.

Les résultats seront valorisés et transférés à la filière via le site EcophytoPIC, le réseau Dephy FERME, le Rita Canne mais aussi à travers des visites d'essai ou via la

diffusion de divers supports de communication.



STOP

Systèmes de production Tropicaux **0** Pesticide de synthèse

Le projet STOP vise, par la mobilisation des services écosystémiques, la transition des systèmes de production végétale tropicaux actuels vers des systèmes agro-écologiques n'ayant plus recours aux pesticides de synthèse. Les producteurs seront au centre du projet puisqu'ils formaliseront et évalueront ces nouveaux systèmes aux côtés d'une équipe pluridisciplinaire.

Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3
dont Agriculture Biologique : 1

Cultures :
Agrume, Ananas, Avocat, Banane,...

Leviers testés :
Prophylaxie et surveillance, rotations et associations de cultures, lutte physique, matériel végétal, plantes push-pull, lutte biologique de conservation, lutte biologique inondative

Porteur de projet :
Rachel GRAINDORGE (graindorge-rachel@armeflhor.fr)

Organisme chef de file :
CIRAD

Durée : 2018-2023

L'intensification de l'agriculture, notamment dans les DOM, s'est accompagnée d'une utilisation généralisée, et parfois importante, d'intrants exogènes à l'agrosystème (fertilisants et pesticides de synthèse, énergie). Par ailleurs, si les systèmes horticoles des différents DOM peuvent être très diversifiés, les interactions culturelles sont souvent inexploitées. Les associations de cultures ou de variétés n'étant que très peu utilisées, les complémentarités fonctionnelles sont absentes des systèmes, rendant ces derniers plus vulnérables aux attaques des

bio-agresseurs. La conséquence directe est une forte dépendance aux produits phytosanitaires avec des IFT pouvant être très élevés pour certaines cultures.

Tester des systèmes basés sur les associations de cultures

Les objectifs du projet STOP sont de créer, tester et évaluer les performances d'espaces de production agro-écologique (fruits, légumes, plantes aromatiques...) dans lesquels les associations culturelles seront raisonnées dans l'espace et dans le temps pour

rechercher la complémentarité nécessaire à l'activation des services rendus par les écosystèmes. Les méthodes

de biocontrôle seront également développées et évaluées en fonction des conditions tropicales et des situations.

Des systèmes de production viables, triplement performants (performance socio-éco-environnementale), seront ainsi proposés afin de contribuer au développement endogène de l'île de La Réunion et plus globalement, de fournir des clés pour concevoir de nouveaux systèmes de production agro-écologiques adaptés au territoire.

Co-concevoir les systèmes de production pour optimiser le transfert

Trois espaces de production, de type observatoires pilotés, seront co-construits, expérimentés et évalués. Pour cela, une première phase de « traque à l'innovation » permettra d'identifier de nouveaux moyens de substitution à l'utilisation des pesticides. Un collectif d'acteurs de la recherche,

du développement et de la profession agricole identifiera les contraintes et les hiérarchisera pour innover et concevoir de nouveaux systèmes. Ces systèmes de productions seront alors mis en place au niveau des observatoires pilotés en visant l'objectif de suppression des pesticides de synthèse. Les règles de conduite des espaces seront progressivement affinées pour ajuster au mieux les systèmes à la réalité du terrain.

Ce projet souhaite donc mobiliser les effets de la biodiversité au sein des systèmes de culture mais aussi explorer tous les moyens et leviers possibles pour concevoir de nouveaux systèmes agro-écologiques sur des surfaces de réalité agricole réunionnaise. Des ateliers de formation et de démonstration à destination des producteurs, techniciens et apprenants seront organisés sur les trois sites. En parallèle, les différents réseaux d'acteurs seront animés via un forum en ligne. Ces méthodes participatives de co-conception et d'échange permettront de favoriser et d'optimiser l'intégration et l'appropriation locale de ces systèmes de production agro-écologiques.

HORTIPEPI 2

Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de pépinière hors sol

Le projet HORTIPEPI 2 a pour objectif de proposer à tous les pépiniéristes des solutions concrètes pour maîtriser les maladies, les ravageurs et les adventices sans utiliser ou en limitant drastiquement l'usage de produits phytosanitaires. Les solutions proposées tiendront compte des exigences du marché qui sont d'obtenir une production qualitative et économiquement viable.

Le projet HORTIPEPI 2 fait suite aux travaux menés dans le cadre du programme HORTIPEPI testant différentes solutions alternatives aux traitements phytosanitaires en production de pépinière hors-sol. Globalement, les travaux menés dans le cadre de HORTIPEPI ont permis de réduire les IFT des cultures étudiées de plus de 50% par rapport aux itinéraires de référence. Le projet HORTIPEPI 2 a pour ambition d'aller beaucoup plus loin que le précédent, en travaillant non plus sur des cultures spécifiques mais sur le système dans son ensemble : les rotations et les abords des parcelles seront pris en compte, l'objectif étant de tendre vers le « zéro phyto ».

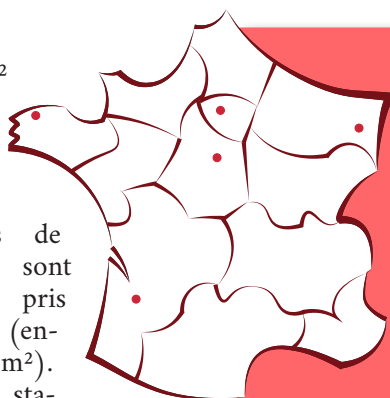
Une approche globale du système de culture

HORTIPEPI 2 vise à suivre le système de culture, depuis le jeune plant jusqu'au stade de la commercialisation, avec la mise en place d'un dispositif de type observatoire piloté. Les cinq stations d'expérimentation impliquées dans le projet mettent à disposition chacune une parcelle sous abri ainsi qu'une parcelle de culture extérieure (envi-

ron 100m² c h a - c u n e). Les abords des aires de culture sont également pris en compte (environ 150m²). Chaque station se met ainsi dans le même contexte qu'une entreprise de pépinière hors-sol de sa région, en optimisant les surfaces grâce à la culture de différentes gammes spécifiques conduites simultanément. Pour répondre à cet objectif du zéro phyto, il s'agira de combiner tous les leviers déjà identifiés afin de contrôler les populations de bio-agresseurs et d'adventices : biotisation des substrats, biostimulants, lutte physique, confusion sexuelle, Protection Biologique Intégrée, nourrissage et l'habitat des auxiliaires, gestion de l'irrigation, choix de conteneurs adaptés, paillage, mise en place d'infrastructures agro-écologiques à proximité des parcelles...

Un transfert des résultats facilité auprès des pépiniéristes

La collaboration étroite



Nombre de sites expérimentaux : 5

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5

Cultures :
Plants de pépinières

Leviers testés :
Agro-écologie (plantes de services, habitats artificiels, bandes fleuries et enherbées), Protection biologique intégrée (PBI), biotisation des substrats, lutte physique, choix des conteneurs

Porteur de projet :
Camille SOULARD (camille.soulard@astredhor.fr)

Organisme chef de file :
AREXHOR Seine-Manche

Durée : 2018-2023

avec les ingénieurs de DEPHY FERME validera la pertinence des méthodes utilisées et complétera de manière efficace la diffusion des résultats en entreprise. Les cinq stations ASTREDHOR impliquées dans le projet HORTIPEPI 2 couvrent plusieurs bassins de production en France. La proximité de chaque station avec ses producteurs régionaux ainsi que le conseil assuré en entreprise par l'institut technique et/ou en lien avec les conseillers labellisés au sein des chambres d'agriculture permettra une mise en place rapide des solutions testées en entreprise.

Ces collaborations permettront à l'ensemble de la filière de profiter de ces nouveaux savoir-faire. Ce projet participera ainsi de manière efficace à l'évolution des pratiques en production de pépinière hors-sol.



HORTIPOT 2

Mise au point d'itinéraires culturaux innovants pour réduire l'utilisation de produits phytosanitaires en production de plantes en pots, hors sol et sous abri

Le projet a pour ambition de mettre au point et d'éprouver des systèmes de culture de plantes en pot n'utilisant pas (ou très peu) de pesticides, en s'appuyant sur les résultats obtenus dans le cadre de la première version du projet, achevée fin 2017. HORTIPOT 2 déploiera de nouvelles stratégies reposant sur une refonte profonde des systèmes de culture et s'attachera au transfert des résultats à la filière et au monde agricole au sens large.

Nombre de sites expérimentaux : 5

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5

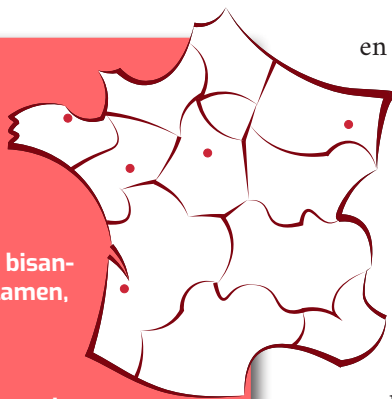
Cultures :
Plantes en pot (plantes de diversification et bisannuelles, aromatiques, chrysanthème, cyclamen, impatiens, ...)

Leviers testés :
Lâchers d'auxiliaires, réseau de piégeage, de plantes de services et de nourrissage d'auxiliaires, aspiration et collage sur bande engluée positionné sur chariot mobile, gestion climatique, utilisation de Stimulateurs de Défense Naturelle, de produits phytostimulants, de micro-organismes, conduite à basses températures et gestion de l'irrigation, thigmomorphogénèse

Porteur de projet :
Jean-Marc DEOGRATIAS
(jeanmarc.deogratias@astredhor.fr)

Organisme chef de file :
ASTREDHOR SUD OUEST GIE Fleurs et Plantes

Durée : 2018-2023



en pots (plantes de diversification, annuelles et bisannuelles, dipladénia, impatiens, gerbera, cyclamen, chrysanthème, plantes aromatiques et potagères). Cinq sites expérimentaux mettent à disposition du projet des équipements de serres ou de tunnels pour une surface d'environ 100 m² chacun, sur une période de 6 ans.

Combiner luttés biologique, mécanique et climatique

L'innovation dans ce projet réside dans la mise en œuvre d'une combinaison de leviers répondant aux principes de la protection intégrée pour contribuer à la baisse de la pression des bioagresseurs (mesures agronomiques, agro-écologiques et prophylactiques). L'objectif est de favoriser la lutte biologique en l'associant à des solutions de protection complémentaires telles que la lutte mécanique et la lutte climatique. Le projet vise aussi le développement d'outils d'aide à la décision (OAD) sur l'ensemble du SdC. La priorité principale donnée à ce projet est de mettre très rapidement à

disposition des producteurs horticoles (mais aussi des collectivités et des Jardins Espaces Verts) des solutions innovantes et efficaces pour lutter contre les ravageurs et les agents pathogènes. Ces dernières devront aussi prendre en compte le respect de l'environnement et des utilisateurs ainsi que la rentabilité des produits commercialisés. Des liens privilégiés seront établis avec les ingénieurs du réseau DEPHY FERME et les chefs de projet des autres réseaux DEPHY EXPE.

Transférer les résultats à la filière et au-delà...

Les références scientifiques et techniques permettront aux chercheurs, expérimentateurs et enseignants d'acquérir des compétences supplémentaires et d'enrichir les bases de données de l'axe recherche du plan Ecophyto. La méthodologie mise en place pourra être utilisée pour d'autres cultures et d'autres développements en lien avec la protection des plantes et la lutte intégrée. Ce projet permettra aux stations Astredhor, mais aussi à d'autres filières de l'agriculture, d'acquérir des compétences techniques sur l'utilisation de nouveaux produits de biocontrôle et d'être les vecteurs de nouveaux savoirs.

Le programme DEPHY LEXPE V1 (2012-2017) en cultures ornementales sous abris a permis de mettre en avant des leviers alternatifs utilisables pour réduire l'usage des produits phytosanitaires. Le projet HORTIPOT 2 a pour ambition d'aller plus loin dans la diminution des IFT et de déployer de nouvelles stratégies pour remplacer totalement les pesticides par des produits de biocontrôle. Cette reconception des systèmes de culture (SdC)

mettra en avant de nouveaux leviers innovants avec une prise de risques maximale consistant à ne plus utiliser du tout de produits phytosanitaires (zéro phyto). Pour la mise en œuvre de l'approche système, le choix des espèces à travailler et des itinéraires à mettre en place a été réalisé en fonction des pratiques des professionnels. De ce fait, les expérimentations seront menées sur des successions annuelles de plantes

ROSA BIP

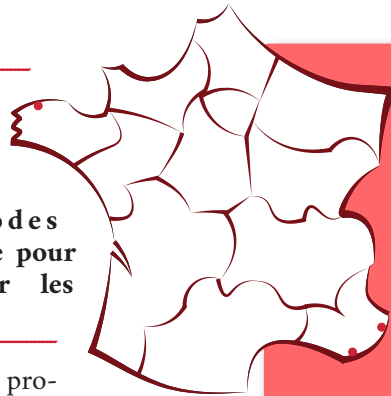
Démarche agro-écologique innovante en **Rosier hors-sol** **Sous Abri**
pour une culture à **Bas niveau d'Intrants Phytosanitaires**

La culture du rosier se heurte à de nombreux problèmes de maladies et de ravageurs dont certains comme les thrips remettent en question la viabilité économique de la culture. La lutte chimique induisant des IFT très élevés, ce projet vise à observer l'efficacité de stratégies globales de protection innovantes basées sur l'utilisation de la lutte biologique couplée à de la lutte physique ou à l'application de biostimulants et de produits alternatifs.

Le rosier, qu'il soit produit pour la fleur coupée ou comme plante d'intérieur ou de jardin, est une espèce ornementale majeure. Il est cultivé en hors-sol et sous abri. En fleur coupée, la culture est pluriannuelle alors qu'en plante en pot, les cultures sont plus courtes, souvent annuelles. Dans tous les cas, la gestion des ravageurs et des maladies est un verrou fondamental car elle génère des indices de fréquence de traitements très importants lorsque la protection est assurée par la seule lutte chimique. Les problèmes de résistance aux produits phytosanitaires deviennent ainsi de plus en plus fréquents alors même que les exigences commerciales nécessitent d'obtenir des fleurs ou des plantes indemnes de défauts ou de dégâts. La mise en œuvre d'une Protection Biologique Intégrée (PBI) passant par des lâchers massifs d'auxiliaires d'élevage permet de réduire de 60% l'IFT de cette culture mais cette stratégie ne résout pas tous les problèmes parasitaires : les dégâts du thrips californien *Frankliniella occidentalis* et de l'Aleurode du tabac, *Bemisia tabaci*, restent difficilement contrôlables, même avec des apports massifs d'auxiliaires. L'oïdium pose également de sérieuses difficultés.

Asso- cier diffé- rentes méthodes de lutte pour protéger les rosiers

Le projet ROSA BIP concerne la culture hors-sol sous abri du rosier pour la fleur coupée, avec un système de plantation en rangs sur des supports surélevés, et la culture hors-sol sous abri du rosier de pépinière effectuée en conteneurs, à plat. Ces deux systèmes sont soumis au même cortège de ravageurs. La stratégie générale vise à combiner plusieurs méthodes de lutte plus respectueuses de l'environnement et à limiter au maximum les applications de produits phytosanitaires pour bénéficier le plus possible des services écosystémiques liés à la faune auxiliaire spontanée. De façon à lever les verrous identifiés dans le cadre des stratégies de PBI actuellement référencées pour cette espèce, ce projet vise à évaluer l'intérêt de deux leviers complémentaires qui seront mobilisés dans des stratégies globales, en association avec la lutte biologique : soit l'utilisa-



Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 3

Culture :
Rose

Leviers testés :
Lutte biologique, lutte physique, biostimulants et produits alternatifs

Porteur de projet :
Laurent MARY (laurent.mary@astredhor.fr)

Organisme chef de file :
ASTREDHOR LOIRE BRETAGNE - CATE

Durée : 2018-2023

tion de biostimulants et de produits alternatifs soit une lutte physique mécanisée par aspiration et par collage.

Favoriser la biodiversité fonctionnelle

La lutte biologique restera toutefois la base de la démarche de protection qui sera mise en place. En plus d'apport d'auxiliaires d'élevage, la biodiversité fonctionnelle sera favorisée pour bénéficier dans les abris d'un cortège important d'auxiliaires indigènes (réduction drastique des pesticides, nourrissage par du pollen, gestion et végétalisation des abords des abris, plantes de service).

Ce projet est réalisé par un réseau de trois stations d'expérimentation horticoles de l'institut de l'horticulture ASTREDHOR réparties entre le nord et le sud de la France, sous la forme d'observatoires programmés : SCRADH à Hyères (83), CREAT à Nice (06) et CATE à Saint Pol de Léon (29).



2.ZERHO

ZERo pesticides et outils télématiques pour les systèmes HOrtiques

2.ZERHO fait suite au projet DEPHY EXPE OTELHO, qui avait notamment permis la création de l'outil numérique à destination des systèmes horticoles : S@M. Il prévoit un perfectionnement de l'outil et la mise au point de systèmes de culture réduisant de 50 à 100% l'usage de produits phytopharmaceutiques.

Nombre de sites expérimentaux : 7

Nombre de systèmes DEPHY testés : 7

Cultures :
gerbera fleurs coupées, rosier fleurs coupées
et succession annuelle de plantes en pots

Leviers testés :

La stratégie « Zéro pesticide » testé dans le cadre de ce projet s'appuiera sur :

1. la connaissance des épidémies, via un suivi avec S@M.
2. la régulation de l'infestation des bio-agresseurs, des lâchers d'auxiliaires, des produits de bio-contrôle, du nourrissage des auxiliaires, des supports et habitats favorables, la gestion des abords des serres pour favoriser la biodiversité, la gestion climatique et de la lumière.
3. le développement des défenses naturelles des plantes

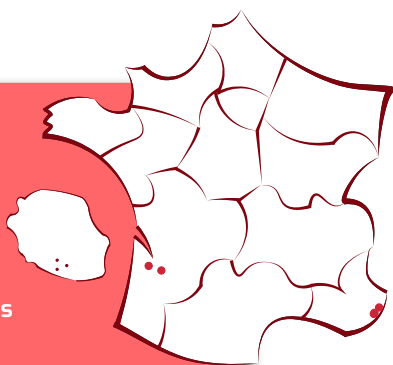
Porteur de projet :

Bruno PARIS (bruno.paris@inra.fr)

Organisme chef de file :

Inra Sophia Antipolis

Durée : 2019-2024



génériques pour les différents systèmes de culture horticoles et rendre interopérable différents modules de cet outil avec Agrosyst, (iii) d'utiliser de nouveaux modèles et associations de modèles d'évaluation des performances et effets indirects de solutions de gestion écologiques des agroécosystèmes.

Expérimenter sans oublier la réalité du terrain

Les partenaires du projet piloteront et analyseront 3 systèmes de culture majeurs en « observatoire piloté » (rosier fleurs coupées, gerbera fleurs coupées, une succession de plantes en pots) suivant deux modalités « zéro pesticide » et « PIC » sur sept sites (stations et producteurs) en métropole et à La Réunion. Les systèmes étudiés devront répondre à la fois aux contraintes sanitaires de productions de qualité, aux contraintes économiques des producteurs (sites producteurs) et aux contraintes réglementaires liées au caractère insulaire des sites réunionnais.

Les résultats attendus du projet sont :

- (i) de rendre l'outil S@M opérationnel sur le terrain

et compatible pour certains modules avec Agrosyst et présentant des éléments de pilotage des systèmes de production (suivis épidémiologiques, alertes ravageurs et maladies, alertes climatiques, modules de formation...) ; (ii) la mise au point de schémas de production robustes économes en pesticides présentant des options de gestion des cultures et de leurs environnements avec des actions sur les ravageurs et maladies, des actions d'évitement et des actions d'atténuation.

ASTREDHOR et INRA Isa, piliers de l'UMT FioriMed, et qui portent le projet 2.ZERHO, rappellent que les cultures horticoles sous serre constituent un « laboratoire » pour la mise en œuvre réelle des concepts d'agro-écologie avec possibilité d'une généralité des résultats pour les autres systèmes de production et donc, une capacité spécifique pour lever des verrous problématiques de la protection intégrée. Les résultats du projet seront diffusés au plus grand nombre via des journées techniques sur les sites expérimentaux, via la participation à des séminaires de restitution et via des publications dans des revues scientifiques et techniques.

Le projet 2.ZERHO a pour objectif principal la réduction significative de l'usage des pesticides dans les systèmes horticoles et la mise en évidence des options de contournement des freins et facteurs de blocage à la mise en œuvre concrète de la protection intégrée des cultures (PIC) en horticulture ornementale.

Consolider les acquis d'OTELHO

Les travaux conduits dans cette deuxième phase du

projet OTELHO ont pour objectifs (i) d'étudier des systèmes de cultures horticoles en rupture (jusqu'au zéro phyto) et prenant des risques pour proposer in fine des schémas de culture robustes et économes en pesticides, via une reconception de ces systèmes en privilégiant la priorité aux mesures préventives, les mesures curatives n'étant prises qu'en dernier ressort., (ii) de développer pour l'outil d'aide à la décision S@M de nouveaux modules d'aide à la décision

BEE



Biocontrôle et **E**quilibre de l'**E**cosystème vigne

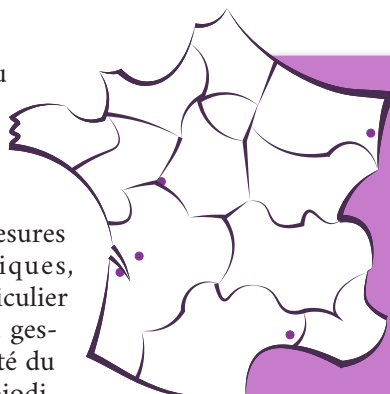
Le projet BEE propose de développer une démarche agro-écologique de la culture de la vigne afin de faciliter l'intégration des produits de biocontrôle. Pour valider la globalité du système et faciliter son transfert aux producteurs, une valorisation adaptée de la récolte et du vin sera également étudiée.

La viticulture française occupe 3% de la SAU et utilise 20% des volumes de produits phytosanitaires, dont une majorité de fongicides. Cette grande sensibilité de la culture aux maladies fragilise la filière qui est particulièrement mise en cause ces dernières années pour les problématiques environnementales et sanitaires causées par cette consommation. Consciente de la nécessité de modifier ses pratiques, la viticulture a engagé une réflexion globale pour produire de manière plus durable et en accord avec les aspirations citoyennes. Dans cette optique, la loi d'avenir pour l'agriculture propose comme piste l'usage des produits de biocontrôle. L'objectif du projet est de diminuer l'IFT des produits phytosanitaires de 75%. Les produits phytosanitaires hors biocontrôle seront uniquement envisagés si la situation sanitaire dégradée ou réglementaire l'impose. Les herbicides, les insecticides chimiques et les fongicides contre la pourriture grise seront exclus de l'itinéraire testé.

Des mesures agro-écologiques pour favoriser l'action des produits de biocontrôle

En amont du recours à ces produits de biocontrôle, des mesures agro-écologiques, en particulier concernant la gestion de la santé du sol et de la biodiversité, sont incontournables. Associées à des mesures prophylactiques, elles créeront un environnement hostile au développement des bioagresseurs. Parallèlement, une stratégie de fertilisation durable des sols créera les conditions d'un équilibre fonctionnel de la vigne, favorable au développement de ses défenses naturelles. Le vin issu de ce nouvel itinéraire devra être de qualité tout en restant compétitif. Le projet cherchera donc à établir des itinéraires œnologiques correctifs, adaptés à la récolte et au profil de vin attendu. Les leviers utilisés devront atténuer le caractère dépréciateur d'une récolte altérée, mais aussi stabiliser le vin afin d'obtenir les qualités gustatives, olfactives et visuelles recherchées.

Accompagner le transfert des résultats en intégrant la question des débouchés



Nombre de sites expérimentaux : 5

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5

Cépages :
Ugni B, Pinot B, Merlot N, Syrah N et Cabernet Franc

Leviers testés :
Gestion du sol, prophylaxie, biocontrôle, correction de la vendange

Porteur de projet :
Xavier BURGUN (xavier.burgun@vignevin.com)

Organisme chef de file :
Institut Français de la Vigne et du Vin

Durée : 2018-2023

Un outil d'aide à la décision sera créé en lien avec le réseau DEPHY FERME afin de favoriser le transfert. Etant donné les perspectives de pertes en rendement et de coûts de production plus élevés liés aux nouvelles contraintes techniques, un volet du projet sera également consacré à évaluer les débouchés commerciaux possibles pour ces vins (valorisation auprès du consommateur d'un mode de production plus respectueux de l'environnement).



DIVERVITI

DIVERsifier les agro-écosystèmes **VITI**coles pour réduire les intrants

Le projet DIVERVITI propose de mettre en place des systèmes de culture viticoles agro-écologiques intégrant d'autres espèces végétales afin de favoriser les équilibres parcellaires au niveau du sol et les régulations biologiques. L'objectif final est de parvenir à se passer totalement des herbicides et des insecticides et à réduire de moitié l'usage des fongicides. Quatre systèmes de culture seront testés et évalués sur trois sites expérimentaux.

Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 4

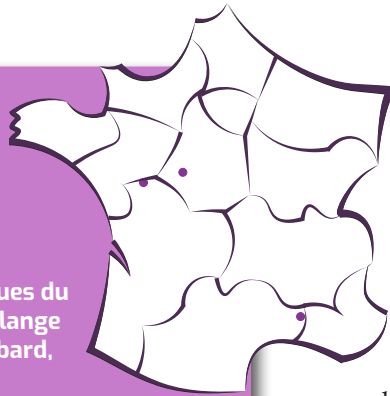
Cépages :
Cot N, Chenin B, variété rouge résistante issues du programme RESDUR, cépages blancs en mélange (muscat d'Alexandrie, vermentino, colombar, clairette)

Leviers testés :
Plantes de services, association de cultures, système de conduite, variétés résistantes, pulvérisation confinée, régulations biologiques, produits de biocontrôle

Porteur de projet :
David LAFOND (david.lafond@vignevin.com)

Organisme chef de file :
Institut Français de la Vigne et du Vin

Durée : 2018-2023



hy d r i q u e .
L'objectif des systèmes proposés est de ne plus utiliser ni herbicides, ni insecticides (hors traitements obligatoires) et de réduire les fongicides d'au

moins 50 %. A cela s'ajoute le maintien voire l'augmentation de la fertilité des sols. Le projet regroupe quatre systèmes de culture répartis sur trois sites expérimentaux :
- Le site d'Amboise (37), déjà planté lors d'un précédent projet DEPHY EXPE. Il associe la vigne à des rosiers (sept rangs de vigne pour deux rangs de rosiers), afin de permettre le maintien d'un parasitoïde des cicadelles vertes, *Anagrus atomus*. Lors du projet, l'objectif sera de complexifier le système en implantant d'autres plantes de service pour mettre en place de nouvelles régulations biologiques.
- Le site de Montreuil-Bellay (49) sera planté en 2019. Le système proposé associera agroforesterie et plantes de service pour favoriser la présence d'auxiliaires (*Ampelomyces* contre l'oïdium, parasitoïdes des tordeuses).
- Le site de Piolenc (84) regroupera deux systèmes, l'un utilisant des variétés résis-

tantes et l'autre un mélange de variétés blanches. Les deux systèmes viseront à diversifier la production par la culture de thym dans les inter-rangs et la mise en place de ruches sur les parcelles.

Un projet multipartenarial

Les partenaires du projet sont les pilotes des sites expérimentaux (Lycée viticole d'Amboise, Institut Français de la Vigne et du Vin, Chambre d'Agriculture du Vaucluse) et des experts sur certains domaines spécifiques (Chambre d'agriculture de la Drôme sur la culture du thym, INRA de Nancy sur l'évaluation des systèmes, CETU InnoPhyt pour la caractérisation de la biodiversité).

Le projet DIVERVITI vise à expérimenter des systèmes de culture viticoles diversifiant le peuplement végétal des parcelles. En effet, en raison de la nature pérenne de la culture, les systèmes viticoles présentent souvent une diversité floristique très faible, aussi bien spatialement que temporellement. L'augmentation de la diversité floristique vise plusieurs objectifs : couverture permanente du sol, gestion de la vigueur de la vigne, maintien des auxiliaires et diversification des productions.

Combiner les leviers

Cette diversification végétale sera accompagnée d'autres leviers : matériel végétal vigoureux pour compenser la concurrence liée au couvert végétal, variétés résistantes aux maladies, système de taille productif et limitant la sensibilité aux maladies, utilisation de pulvérisation confinée pour limiter les dérives de traitement sur les plantes de service ou bien encore fertirrigation enterrée sur les systèmes soumis à une forte contrainte

NextGenViti

Les nouvelles technologies au service de l'agro-écologie pour les générations futures de vignerons

S'appuyant sur les prototypes construits dans le cadre du projet DEPHY EXPE Expecophyto Sud-Ouest (2012-2018), le projet NextGen'VITI propose une combinaison de nouvelles technologies et méthodes innovantes de protection phytosanitaire. Il vise à réduire drastiquement l'utilisation des phytos sans pénaliser l'organisation du travail ni la rentabilité des systèmes étudiés. Il combinera des leviers d'Efficiency, de Substitution et de Reconception.

Le projet NGV (NextGen Viti) a l'ambition de construire un système de conduite viticole innovant permettant de diminuer l'utilisation globale des produits phytosanitaires de 75 % par rapport à un système de conduite de référence. Une telle réduction implique une prise de risque assumée et le recours à l'utilisation maximale des innovations technologiques à disposition dans tous les domaines permettant une substitution ou une meilleure efficacité des produits utilisés : la robotique pour la suppression des herbicides, une meilleure acceptabilité sociale du désherbage mécanique, une modification du mode d'application des produits de stimulation des plantes ou de biocontrôle (pulvérisation fixe).

Robotique, OAD et biodiversité pour baisser les phytos

Si les nouvelles technologies sont au cœur de ce projet, il intègre aussi une combinaison de leviers éprouvés avec succès dans la première version de DEPHY EXPE (Expecophyto Sud-Ouest) : l'utilisation d'outils d'aide à la décision pour évaluer le niveau de pression parasitaire et le risque ainsi que

la mise en place de couverts végétaux pour la gestion du sol. Enfin, le projet fera appel à des dispositifs agro-écologiques comme les bandes fleuries ou les habitats à chauves-souris pour aider à lutter contre les ravageurs. Ce projet rassemble des partenaires dans deux régions viticoles techniquement différentes et complémentaires : le Sud-Ouest - avec deux systèmes de conduites très différents (blanc IGP vs rouge AOP) - et le Beaujolais qui permettra d'aborder des problématiques spécifiques aux vignes larges et étroites, notamment en matière d'équipement. Le projet fait intervenir des partenaires techniques reconnus et des acteurs économiques majeurs au sein des territoires concernés.

Des résultats concrets pour les agriculteurs des réseaux DEPHY et 30 000

Les résultats de ce projet seront orientés vers les nouvelles générations de vignerons : des démonstrations de robots, d'ins-



Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 4

Cépages :

Rouge AOP Sud-Ouest : Fer Servadou ; Rouge AOP Beaujolais : Gamay ; Blanc IGP Sud-Ouest : Colombard

Leviers testés :

- Le désherbage mécanique robotisé, pour supprimer les herbicides en limitant le temps de travail
- La pulvérisation fixe, avec les produits de biocontrôle, qui sera utilisée comme levier pour améliorer la réactivité et maintenir la plante dans un état de défense vis-à-vis des bioagresseurs, selon avec les indications de la modalisation des risques (OAD)
- Des dispositifs agroécologiques : couverts végétaux, haies, et nichoirs à chauves-souris pour favoriser la présence des auxiliaires

Porteur de projet :

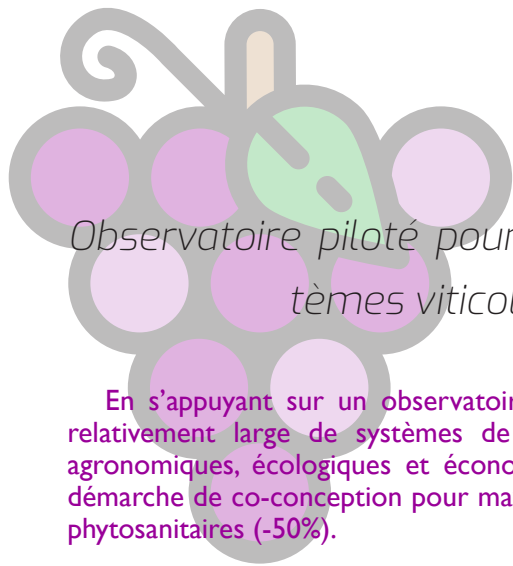
Christophe GAVIGLIO (christophe.gaviglio@vignevin.com)

Organisme chef de file :

Institut Français de la Vigne et du Vin

Durée : 2019-2024

tallation de pulvérisation fixe et des visites de couverts végétaux seront ainsi proposées dans les réseaux FERME situés autour des sites EXPE. L'extension de la démonstration de faisabilité aux groupes 30 000 permettra de sensibiliser encore plus de vignerons à l'innovation disponible pour utiliser moins de produits phytosanitaires.



OPERA

Observatoire piloté pour l'évaluation et la reconception concertée des systèmes viticoles optimisant les processus écologiques

En s'appuyant sur un observatoire piloté construit de manière quasi-expérimentale et explorant une gamme relativement large de systèmes de culture viticoles, OPERA a pour objectifs (i) d'évaluer les performances agronomiques, écologiques et économiques des systèmes viticoles et (ii) d'améliorer ces performances par une démarche de co-conception pour maximiser les fonctions écosystémiques et diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires (-50%).

Nombre de sites expérimentaux : 20 paysages

Nombre de systèmes DEPHY testés : 40 parcelles

Cépages : Merlot majoritaire + quelques parcelles de sauvignon et de malbec

Leviers testés :

Opérations en vert, gestion adaptée des couverts végétaux, mise en place d'infrastructures agroécologiques (e.g., bandes fleuries) ou actions spécifiques (confusion sexuelle ou lutte biologique par inondation), mise en œuvre raisonnée de ces leviers par rapport au contexte paysager (e.g., proportion d'habitats semi-naturels, proportion de parcelles conduites en AB).

Porteur de projet : Adrien RUSCH (adrien.rusch@inra.fr)

Organisme chef de file : Inra

Durée : 2019-2024



agroécologiques pour maximiser les régulations biologiques en vue de diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires. Il se propose également d'évaluer les performances agronomiques, écologiques et économiques de ces leviers en situation réelle de production. Une des originalités du projet est la prise en compte explicite de différentes composantes de la biodiversité et des fonctions associées dans l'évaluation des performances écologiques. L'objectif fixé est une diminution d'au moins 50% de l'IFT moyen sur l'ensemble des parcelles du dispositif, avec des objectifs plus élevés sur certains sous-groupes. Les systèmes testés partiront de situations réelles de production en s'appuyant sur un dispositif expérimental établi à l'échelle des paysages. Celui-ci compte 40 parcelles localisées dans le Sud-Ouest de la France, la moitié conduite en agriculture biologique (AB) et l'autre moitié en agriculture dite conventionnelle. Il permet de dé-corréler les effets locaux des pratiques viticoles des effets contextuels liés à la structure du paysage notamment. Les observations et mesures sur le dis-

positif porteront sur la caractérisation des différentes dimensions agronomiques, environnementales et économiques. La démarche d'évaluation/reconception mobilisera différents leviers et portera une attention particulière à la mise en œuvre d'une approche de protection agroécologique du vignoble optimisant les services de régulation naturelle des bioagresseurs sensu lato.

Proposer une boîte à outils pour concevoir des systèmes viticoles optimisant les processus écologiques

OPERA permettra de produire des sorties opérationnelles en termes de méthodologie de conception et de leviers agroécologiques mobilisables pour diminuer l'utilisation des produits phytosanitaires. Il prévoit ainsi la production d'une boîte à outils généralisable à d'autres contextes de production que ceux explorés dans l'étude. Par ailleurs, le projet permettra de produire des connaissances scientifiques sur le fonctionnement agroécologique des systèmes de culture viticoles et sur l'impact des pratiques visant une diminution de l'IFT sur les performances des systèmes de culture viticoles.

Dans le contexte actuel, la viticulture cristallise les enjeux sociétaux et environnementaux liés à l'intensification des pratiques agricoles et à l'utilisation de produits phytosanitaires en particulier. La réduction significative de l'usage de ces produits en viticulture est une demande très forte des consommateurs, des pouvoirs publics et des acteurs de la filière viti-vinicole. Les systèmes de cultures viticoles doivent donc recourir à des innovations en rupture avec les pratiques actuelles. Parmi l'éventail des possibles, le dévelop-

pement de systèmes mobilisant des leviers agroécologiques optimisant les processus écologiques apparaît comme une piste particulièrement prometteuse pour contribuer à la mutation des systèmes viticoles.

Baisser les phytos en misant sur la maximisation des régulations biologiques

Le projet OPERA a pour objectif de concevoir, à l'aide d'une approche concertée avec les acteurs, des systèmes de cultures viticoles visant l'intégration de leviers

SALSA



Systemes viticoles Agroécologiques mobilisant la résistance variétale et les régulations naturelles

Le projet SALSA propose de travailler sur des systèmes de culture viticoles présentant une rupture majeure d'usage produits phytosanitaires (80% à 100% de réduction d'IFT). Ces systèmes mobiliseront la résistance variétale, les régulations naturelles, une gestion du sol sans herbicide et des traitements en dernier recours. Un réseau de trois dispositifs expérimentaux permettra l'évaluation de ces systèmes dans trois grands bassins représentatifs du vignoble français.

En viticulture, le recours aux produits phytosanitaires se traduit par un IFT total moyen de 14,7 avec en moyenne 19 traitements (données 2013). Ces traitements sont majoritairement des fongicides mais les herbicides sont encore utilisés sur plus de 80% des parcelles. Pour lutter contre les maladies et ravageurs, le réseau des fermes DEPHY mobilise principalement, les leviers d'efficacité (amélioration de l'efficacité des traitements chimiques) et d'atténuation (minimisation des dégâts générés par les bioagresseurs). Pour la gestion des adventices, la substitution est aujourd'hui le levier le plus utilisé.

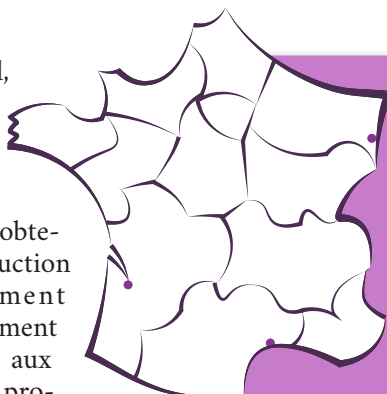
Associer les leviers pour réduire les phytos

Le projet SALSA a pour objectif d'explorer des combinaisons de leviers actuellement peu documentées, conçues dans une approche de gestion agro-écologique. Les systèmes testés mobiliseront de manière coordonnée les leviers de contrôle génétique, d'atténuation, de régulation biologique et, en ultime recours, de lutte directe. L'objectif commun est de réduire de 80% à 100% l'IFT total par rapport aux références régionales, de limiter autant que possible le

travail du sol, de réduire et d'améliorer l'efficacité des autres intrants, et d'obtenir une production quantitativement et qualitativement conforme aux objectifs de production des systèmes. SALSA s'appuie sur trois dispositifs implantés dans des domaines expérimentaux du Bordelais, d'Alsace et du Languedoc, caractérisés par des contextes agro-climatiques, des pressions parasitaires et des situations de productions contrastés. Sur chaque site sont testés un ou deux systèmes DEPHY ainsi qu'un système de référence. La stratégie globale de combinaison de leviers mis en œuvre est commune à l'ensemble des sites et fixée pour la durée du projet.

Cépages résistants, couverts végétaux et auxiliaires des cultures

Pour la gestion des maladies et ravageurs, ces leviers s'appuient en premier lieu sur la gestion de la culture, à savoir l'utilisation de cépages résistants aux principales maladies de la vigne (mildiou et oïdium) et la mise en œuvre d'opérations



Nombre de sites expérimentaux : 3

Nombre de systèmes DEPHY testés : 5
dont Agriculture Biologique : 1

Cépages :
Artaban (Aquitaine), Col-2383L (Alsace) pour les systèmes DEPHY ; Merlot (Aquitaine), Pinot Blanc (Alsace)

Leviers testés :

Résistance variétale (mildiou, oïdium), lutte biologique par conservation (ravageurs), atténuation, lutte chimique ou biologique, utilisation de couverts végétaux de services

Porteur de projet :
Laurent DELIERE (laurent.deliere@inra.fr)

Organisme chef de file :
INRA

Durée : 2018-2023

en vert, permettant de limiter la sensibilité de la plante. Ces systèmes mettront également en place des couverts végétaux de services, afin d'améliorer la qualité physique et biologique des sols, et favoriser la biodiversité et la régulation naturelle des ravageurs par la préservation des auxiliaires. Enfin, ces systèmes n'excluent pas l'utilisation de produits phytosanitaires (chimiques ou issus de la liste des produits de biocontrôle), mais uniquement en dernier recours sur la base de règles de décision formalisées.

Les observations et mesures portent sur les différents paramètres de l'agroécosystème : le climat, la vigne, le sol, les couverts et plantes de services écosystémiques associées, les communautés d'organismes et les pratiques culturales. Elles ont pour objectifs de caractériser le fonctionnement de l'agrosystème et de fournir des indicateurs permettant d'évaluer les performances de ces systèmes.

Crédits

Coordination et réalisation du document :

Cellule d'Animation Nationale DEPHY

Laetitia CUYPERS
Mallorie DURIER
Emeric EMONET

Jordan LE BARS
Marie ROUGIER

Avec la contribution des porteurs de projet DEPHY EXPE V2 :

Lionel ALLETTA
Laura BRUN
Laurent BRUN
Xavier BURGUN
Marion CASAGRANDE
Emilie CASTEIL
Vincent CELLIER
Nicolas CERRUTTI
Sébastien DARRAS
Guillaume DELAUNAY
Laurent DELIERE
Jean-Marc DEOGRATIAS
Violaine DEYTIEUX
Christophe GAVIGLIO
Rachel GRAINDORGE
Marie-Laure GREIL
Anne GUERIN
Claire GUILLERMET
Patrice HALAMA
David LAFOND
Jérôme LAMBION
Véronique LAUDINOT

Maët LE LAN
Nathaël LECLECH
Fabrice LHEUREUX
Alizé MANSUY
Goulven MARECHAL
Laurent MARY
Dominique MONTY
Marianne NAUDIN
Bruno PARIS
Damien PENGUILLY
Bruno POTTIEZ
Jeanne POURIAS
Julien RUESCH
Adrien RUSCH
Sylvaine SIMON
Camille SOULARD
Marie TORRES
Metty TREBEAU
Marion TURQUET
Elise VANNETZEL
François WARLOP

Icônes filières (source flaticon.com) :

DinosoftLabs
dDara
Freepik

Those Icons
Nikita Golubev
Twitter

Retrouvez le Réseau DEPHY sur le portail ecophytopic.fr



Et sur les réseaux sociaux !



Réseau DEPHY Ecophyto



@DEPHY_Ecophyto

Contact : cellule.dephy@apca.chambagri.fr

Document réalisé par la Cellule d'Animation Nationale DEPHY



Dans le cadre du Plan Ecophyto



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses, attribués au financement du plan Ecophyto