

La recherche appliquée sur les sols soutenue par le CASDAR

2004 - 2016



Liberté • Égalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT



La connaissance des sols et de leurs fonctions écosystémiques est un enjeu crucial pour l'agroécologie, la sécurité alimentaire, l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, la protection de l'environnement et de la biodiversité.

Après l'adoption en décembre 2014 d'une nouvelle charte mondiale des sols de la FAO, l'année 2015, « **année internationale des sols** » sous l'égide de l'ONU, a permis le lancement par le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt Stéphane Le Foll de l'**initiative internationale « 4 pour 1000 – les sols pour la sécurité alimentaire et le climat »** dans le cadre du plan d'action Lima-Paris (LPAA). En effet, augmenter

de 4 pour 1000 la teneur en carbone organique des sols permettrait de neutraliser les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique.

A l'échelle nationale, les sols sont également un sujet majeur pour la mise en œuvre des politiques publiques des ministères en charge de l'agriculture (notamment le **projet agro-écologique pour la France**) et de l'écologie (notamment la **politique nationale des sites et sols pollués**) ; ils sont aussi une composante visible des politiques publiques de la recherche (défis 1 et 5 de la Stratégie Nationale de Recherche). Le **conseil scientifique du patrimoine naturel et de la biodiversité** (CSPNB) a souligné dans son avis du 12 juin 2014 la nécessité de mobiliser les connaissances actuelles sur les sols, mais aussi de créer de nouvelles connaissances génériques sur cette thématique. Le **Conseil Économique, Social et Environnemental** (CESE) a présenté en mai 2015 un avis intitulé « La bonne gestion des sols : un enjeu de société », dont l'un des quatre axes des recommandations concerne le renforcement des outils de la connaissance. Le Conseil Général de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces Ruraux (CGAAER) et le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ont effectué la même année une mission d'appui à la définition d'un cadre national pour la gestion durable des sols qui souligne le besoin de soutenir la recherche, notamment appliquée, sur les sols.

La mission conjointe MAAF-MENESR « **Agriculture-Innovation 2025** », conduite au cours de l'année 2015 a, à son tour, pointé la nécessité d'accentuer les efforts de recherche sur les sols. Dans le cadre du plan d'action issu de cette mission, un **Réseau National d'Expertise Scientifique et Technique sur les sols** a ainsi été mis en place le 7 décembre 2016.

Dans ce contexte, la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche a jugé utile de mettre à la disposition des acteurs de la recherche un répertoire des projets de recherche appliquée liés aux sols et financés, depuis 2004, par le Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CAS DAR). L'ensemble de ces travaux a représenté **plus de 30 millions d'euros d'investissements dans la recherche**, soutenus par près de 20 millions d'euros de financements publics.

La recherche sur les sols adopte de plus en plus une approche systémique et transdisciplinaire, associant les différents acteurs et les différents types de savoirs. **Les appels à projets « Innovation et Partenariat » et « Recherche Technologique »**, gérés par la DGER, permettent de continuer à soutenir cet effort.

Philippe VINÇON

Directeur Général de l'Enseignement
et de la Recherche

LISTE DES PROJETS

Optimisation du travail du sol en agriculture biologique : Maraîchage et grandes cultures	1
Quels outils, méthodologies et connaissances pour concilier maîtrise du parasitisme tellurique et réduction des intrants phytosanitaires ?	2
Construction d'un outil d'évaluation des impacts environnementaux des exploitations d'élevage	3
Innovations en production de pomme de terre (plants et consommations) pour développer la compétitivité des filières et préserver l'environnement	4
Gaz à Effet de Serre et Stockage de Carbone à l'échelle de l'exploitation agricole	5
Suivi des éléments traces (Pb, Cd, As, Cu, Zn) dans la filière porcine du Sud-Ouest	6
WEBSOL - Réalisation d'une interface WEB de services cartographiques pédologiques	7
Diagnostic du risque de transfert de phosphore des parcelles agricoles vers les cours d'eau	8
Gestion durable des sols avec des apports de produits organiques issus d'élevages	9
Effet des systèmes de production sur les populations de nématodes nuisibles aux GC : recherche de méthodes pratiques de diagnostic et de gestion des risques	10
Raisonnement innovant de la fertilisation phosphatée des cultures	11
Mise au point de systèmes laitiers innovants, productifs et respectueux de l'environnement (eau, air, sol)	12
Améliorer l'efficacité agro-environnementale des systèmes agro forestiers en Grandes Cultures	13
Les milieux humides agricoles : perspectives et recherche de gestion durable	14
Maîtrise de la réduction du travail du sol pour améliorer la durabilité des systèmes de culture	15
Mise au point de techniques très simplifiées d'implantation pour améliorer la durabilité des systèmes de grandes cultures dans le Sud- Ouest	16
PraBioTel - Maîtrise des bio-agresseurs telluriques par la gestion des systèmes de culture : utilisation de pratiques améliorantes en cultures légumières	17
SoLAB - Etude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses méthodes d'évaluation	18
FERTIPRO - Utiliser la fertilisation pour agir sur la santé des plantes et favoriser leur protection	19
Oléiculture à faible niveau d'intrants : acquisition de références techniques et structuration d'un réseau partagé de performances technico-économiques	20
Améliorer la caractérisation des effluents d'élevage par des méthodes et des modèles innovants pour une meilleure prise en compte agronomique	21
SysPID - Réduire l'impact des maladies telluriques dans les systèmes de culture pour une protection intégrée et durable des grandes cultures	22
Mesure et modélisation du N ₂ O en grandes cultures	23
GIROVAR - Gestion Intégrée des Résidus Organiques par la Valorisation Agronomique à la Réunion	24
Aménagement des parcours et durabilité des systèmes de production de la filière volaille labellisée	25
Réseau PRO - Création d'un réseau d'essais au champ et d'un outil de mutualisation des données pour l'étude de la valeur agronomique et des impacts environnementaux et sanitaires des Produits Résiduaire organiques (PRO) recyclés en agriculture	26
VASCULég - Maîtrise des maladies vasculaires telluriques en cultures maraîchères : comment préserver durablement l'efficacité du greffage et des résistances variétales par l'intégration de techniques complémentaires	27
Agrinnov - Indicateurs de l'état biologique des sols agricoles.....	28
Protection des cultures contre les attaques de taupins : Prévision des risques et élaboration de nouvelles techniques de lutte.....	29
CROCUS - Capteurs en Réseau, autonomes, pour le suivi du Climat, de la Végétation et du Sol.....	30
N-Pérennes - Conception et mise au point d'un outil de raisonnement de la fertilisation azotée en cultures pérennes. Application à la vigne et à certains arbres fruitiers	31

N-EDU - Création et déploiement de parcours de formations et ressources pédagogiques pratiques sur la gestion de l'azote en agriculture	32
RESOLIM - Évaluation et prévision du risque lié aux populations de limaces nuisibles aux grandes cultures : constitution d'un réseau expérimental permettant de comprendre l'impact des pratiques agricoles et des facteurs environnementaux	33
METH@+.com - Modéliser et développer un système innovant de méthanisation au sein d'un partenariat d'acteurs locaux pour diversifier les compétences agricoles, gagner en compétitivité et réduire l'impact environnemental à l'échelle d'un micro-territoire	34
Sclérolég - Protection intégrée des cultures légumières vis-à-vis du <i>Sclerotinia</i> : comprendre le pathogène et ses processus épidémiologiques clefs pour combiner et maîtriser les modes de gestion économes en intrants phytosanitaires	35
ALLIANCE - Amélioration des performances écologiques et économiques par association de plantes de services Légumineuses dans des systèmes de cultures à base de blé et de colza	36
INNOVAB - Conception et optimisation de systèmes de culture innovants en grandes cultures biologiques	37
SysVit-SolVin - Impact de systèmes viticoles à faibles intrants sur la qualité des sols et la qualité des productions	38
QUASAGRO - Gestion agronomique des sols et des résidus : quels impacts sur la qualité sanitaire des productions végétales de grande culture ?	39
NEMATOOLS - Développement d'outils pour la maîtrise durable du risque nématodes en plants de pomme de terre et cultures en rotation	40
PROTypo - Typologies et valeurs agronomiques des Produits Résiduaire Organiques (PRO)	42
CARBON DAIRY – Le plan carbone de la production laitière	43
MethaLAE	44
AUTO'N - Améliorer l'autonomie azotée des systèmes de production en terres de craie en Champagne-Ardenne et Picardie.....	45
MICROBIOTERRE - Référencer des indicateurs de microbiologie des sols et les intégrer dans l'analyse de terre de routine, pour améliorer la gestion des restitutions organiques dans les systèmes de grandes cultures et polyculture élevage	47
MYCOAGRA - intérêt de la mycorhization dans les pratiques agricoles et d'agroforesterie.....	48
Agro-éco-Syst'N - Identification de systèmes agro-écologiques à hautes performances azotées par le diagnostic avec l'outil Syst'N®	49

Optimisation du travail du sol en agriculture biologique : Maraîchage et grandes cultures

Organisme chef de file : ITAB

Chef de projet : Yvan GAUTRONNEAU et Blaise Leclerc

Partenaires : ISARA Lyon ; ESA Angers, CDA Drôme, Isère, Morbihan, ADABIO, Arvalis-Institut du végétal, Laboratoire de Laon, GRAB, SERAIL, PLRN, ACPEL, INRA

Objectifs :

Les agriculteurs biologiques sont de plus en plus nombreux à s'intéresser aux impacts des techniques agricoles sur la qualité de leurs sols. En effet, le passage répété d'engins entraîne des problèmes de lissages et de compactations du sol. Malgré les nombreuses études sur ces différentes techniques de travail, l'application des résultats de la recherche est difficilement transposable à l'agriculture biologique en raison de ses spécificités.

Le projet se propose d'acquérir des connaissances sur les techniques agricoles dans différentes conditions pédoclimatiques afin d'élaborer des Outils d'Aides à la Décision Stratégiques (OADS) concernant le travail du sol qui soient adaptés aux grandes cultures et au maraîchage en AB.

Résultats et valorisations attendus :

Les expérimentations réalisées dans le cadre de ce projet ont permis d'acquérir de nombreuses références techniques, synthétisées sous forme de deux tableaux respectivement pour les grandes cultures et pour le maraîchage traitant des points faibles et points forts selon le choix du travail du sol.

Ci-dessous, le tableau très synthétique pour les grandes cultures :

Modalités grandes cultures	Points faibles	Points forts
Labour « traditionnel »	Moins de lombriciens, dilution de la matière organique dans les 30 cm dès la première année.	Bonne gestion de l'enherbement, meilleure structure du sol en profondeur, meilleure exploration racinaire
Labour « agronomique »	Moins de lombriciens	Meilleur compromis entre travail mécanique (gestion de l'enherbement, structure du sol) et dilution de la matière organique (20 cm)
Travail superficiel	Enherbement sur le site en Rhône-Alpes (mais moins important qu'en Travail très superficiel).	Bon compromis entre préservation de la structure du sol et préservation d'un taux satisfaisant de matière organique
Travail très superficiel	Gestion difficile des vivaces, enherbement difficile à gérer.	Temps de travail diminué, meilleure infiltration de l'eau en surface et moins de battance, meilleure stabilité structurale et plus de lombriciens

Les modes de valorisation envisagés :

- Rapport final complet présentant l'ensemble des résultats du projet disponible sous format pdf téléchargeable gratuitement: www.itab.asso.fr

Quels outils, méthodologies et connaissances pour concilier maîtrise du parasitisme tellurique et réduction des intrants phytosanitaires ?

Organisme chef de file : SILEBAN

Chef de projet : Françoise MONTFORT

Partenaires : Agro-EDI Europe, Alternatich Section, Agro-Transfert Picardie, Cemagref, France Informatique Elevage et Agriculture (FIEA), Institut de l'Elevage.

Objectifs :

En réduisant la liste des intrants de synthèse, la nouvelle réglementation européenne incite les agriculteurs à s'en affranchir. Actuellement, la profession légumière doit gérer les risques parasites avec moins de produits chimiques. Or, les cultures maraîchères telles que la carotte, la pomme de terre, ou la betterave sucrière sont des organes de réserve souterrains particulièrement attractifs pour les parasites.

Dans ce cadre, le projet a pour ambition de disposer d'outils afin de prévoir les risques du parasitisme tellurique, les limiter par anticipation, tout en raisonnant le système de culture.

Résultats et valorisations attendus :

Les expérimentations tout au long du projet ont permis :

- La caractérisation des bioagresseurs

Heterodera : Validation d'un modèle de prévision des niveaux de population en fonction de l'historique cultural

Pythium : Mise au point d'une méthode de détection qualitative de Pythium. (Extraits d'ADN des sols obtenus avec le protocole d'extraction de l'INRA de Dijon)

Phytophthora : Caractérisation des espèces impliquées dans la maladie de la bague Phytophthora megasperma n'est plus le seul pathogène dominant

Rhizoctone violet : Détermination des conditions nécessaires à l'expression de la maladie

- La découverte d'incidences des facteurs agronomiques sur le risque parasitaire.

Ex : L'utilisation fréquente des nématicides semble avoir un impact sur la maladie de la gale et le cavity spot. La fréquence des travaux du sol influe a priori sur le parasitisme. L'insertion d'une moutarde Brassica juncea en interculture a clairement un effet pour réduire l'expression de l'inoculum primaire qui se maintient dans le sol.

Les modes de valorisation envisagés :

- Colloques au Canada, Moscow (Idaho, USA), Angers, Paris et Créances
- Réunions avec le développement et la production agricole à Paris et Créances
- Publications d'articles scientifiques
- Présentation du projet sur : www.inra.fr/internet/Projets/sia2007/rencontres.htm

Construction d'un outil d'évaluation des impacts environnementaux des exploitations d'élevage

Organisme chef de file : IFIP

Chef de projet : Sandrine ESPAGNOL

Partenaires : Institut de l'Élevage, INRA, CRA Bretagne et Pays de la Loire

Objectifs :

Les obligations réglementaires et les attentes sociales en termes d'environnement pèsent sur les systèmes de production animale, notamment intensifs, et les incitent à évoluer. Les éleveurs et leurs conseillers doivent à ce titre raisonner la durabilité environnementale des élevages.

Le projet prévoit la construction d'un modèle environnemental dynamique mixte permettant de simuler sur plusieurs dizaines d'années les flux environnementaux d'une exploitation bovine et/ou porcine. Un second objectif est d'utiliser le modèle pour évaluer des impacts environnementaux de systèmes types grâce à un couplage avec une analyse de cycle de vie (ACV).

Résultats et valorisations attendus :

Le projet a construit le **modèle Mélodie**. Renseigné sur la structure de l'exploitation, la stratégie de l'éleveur (assolement, alimentation des animaux) et le contexte pédoclimatique, le modèle **fournit des données journalières liées aux productions de l'exploitation et aux flux d'éléments à risques** : quantités de C, N, P, K, Cu et Zn entrant dans l'exploitation, transférées en partie (en dehors des animaux produits) aux compartiments sol, air, eau, et pouvant engendrer des impacts environnementaux.

Le couplage de Mélodie à des ACV sur quelques systèmes types porcins a montré que :

- Les systèmes ont tous leurs points forts et faibles : comparé au système sur lisier, le système sur paille présente de moindres impacts sur l'eutrophisation et de plus forts impacts sur le changement climatique.
- Le périmètre de réalisation de l'ACV change également les résultats d'évaluation des systèmes : les systèmes sur lisier et avec méthanisation voient leur impact sur l'eutrophisation augmenter fortement en prenant en compte l'épandage des effluents.
- Mélodie éclaire sur la variabilité interannuelle des flux environnementaux d'un même système, en fonction notamment des conditions météorologiques.

Les modes de valorisation envisagés :

- Organisation de conférences LODSIM, EAAP (2007), communication aux journées des doctorants en biologie animale du centre INRA de Rennes en 2007, et aux journées de la recherche porcine (2009), présentation au salon du SPACE
- 5 mémoires de fin d'études dont un sur la « Modélisation dynamique du flux d'ammoniac dans une salle d'engraissement de porcs et prédiction de la teneur dans l'ambiance »
- 2 Thèses : « Evaluation environnementale des exploitations laitières par modélisation dynamique de leur fonctionnement et des flux de matière au sein du système : développement et application du simulateur MELODIE » (Thèse INRA./IE). « Modélisation de l'impact environnemental des pratiques en élevage porcine à l'échelle sectorielle (animal et effluent), de l'exploitation, et du cycle de vie (ACV). Incidence du niveau d'approche sur la perception des pratiques » (Thèse INRA / IFIP).

Innovations en production de pomme de terre (plants et consommations) pour développer la compétitivité des filières et préserver l'environnement

Organisme chef de file : ITPT

Chefs de projet : François LAURENT (Arvalis), et Yves LE HINGRAT (FNPPPT)

Partenaires : Arvalis- Institut du végétal, FNPPPT, Alternattech- Agro Transfert, CRA Nord-Pas-de-Calais, CDA Somme, CNRS Gif-sur-Yvette, Comité Nord, Coopérative Expandis, Geocarta, INRA

Objectifs :

La filière pomme de terre n'étant pas encadrée au niveau européen, elle se situe dans un cadre concurrentiel strict et se doit d'être compétitive en terme de qualité du produit, technicité des producteurs et traçabilité.

Ce projet vise à répondre aux attentes exprimées par les professionnels du secteur pomme de terre en terme d'anticipation et de démarche prospective sur la gestion des intrants majeurs de la culture : eau, fertilisation et plant.

Résultats et valorisations attendus:

Les résultats ont conduit à l'élaboration ou l'amélioration de plusieurs outils d'aides à la décision :

- Modélisation de l'élaboration du rendement et de la qualité des tubercules de pommes de terre:
 - 194 variétés cultivées en France ont été paramétrées dans l'outil afin d'adapter les itinéraires techniques à la gestion de nouveaux objectifs. Par ailleurs, de nouvelles relations descriptives du fonctionnement du peuplement ont été développées
 - 1. Outils de pilotage de l'irrigation par la méthode Irrinov :
 - Développement de paramétrages spécifiques à certains sols et adaptation des stratégies d'irrigation à des contextes de ressource en eau limitée
- Outil de traçabilité et d'analyse des pratiques agricoles : Infoplants
 - La traçabilité des pratiques des producteurs de plant a permis de traiter les informations pour réaliser des bilans agronomiques et analyses de groupe afin d'améliorer les connaissances sur les pratiques favorisant certaines maladies. Cet outil de traçabilité utilisé sur plus d'un millier de parcelles de plant chaque année constitue aussi un observatoire privilégié d'évolution des pratiques dans un contexte de réduction des intrants phytosanitaires. (<http://www.plantdepommedeterre.org/pages/tracabi.htm>)

Le projet a permis aussi d'initier des travaux sur la recherche de méthodes de lutte alternatives contre les bactéries macergènes, en mettant en évidence des bactéries exerçant un effet protecteur contre les pourritures molles des tubercule, ainsi que sur la prise en compte de la variabilité intra parcellaire des caractéristiques du sol par la technique de résistivité électrique.

Gaz à Effet de Serre et Stockage de Carbone à l'échelle de l'exploitation agricole

Organisme chef de file : Institut de l'Elevage

Chef de projet : Sylvie HACALA

Partenaires : Arvalis, CETIOM, CITEPA, ENITA Clermont Ferrand, ITAVI, ITB, IFIP, INRA

Objectifs :

Dans le cadre du protocole de Kyoto, la France doit diminuer sa consommation d'énergie et de gaz à effet de serre (GES) par 4 d'ici 2050. La méthode officielle pour réaliser des inventaires nationaux d'émission de GES est basée sur des facteurs d'émission à l'hectare ou à l'animal. Or, pour approcher la véritable responsabilité de l'agriculture il est nécessaire de lui imputer les intrants et leurs impacts en amont, mais aussi le stockage de carbone. Cette compensation pourrait être validée sous réserve de l'existence d'une méthode et de référence concernant le stockage ou le déstockage de carbone.

Le projet vise à **harmoniser une méthode d'évaluation des émissions de GES et du stockage de carbone au niveau de l'exploitation agricole et des rotations**. Celle-ci a pour ambition d'être commune aux instituts techniques des différentes filières.

Résultats et valorisations attendus :

Le projet souhaite montrer le rôle essentiel que peut jouer l'Agriculture dans l'atténuation de l'effet de serre d'une part et la compensation par les puits de carbone d'autre part.

Le projet a abouti à :

- Une méthode d'évaluation des gaz à effet de serre et des puits de carbone, complétée par 3 référentiels nécessaires au fonctionnement de celle-ci.
 - celui des facteurs d'émissions des gaz à effet de serre directs sur le site de l'exploitation
 - celui des facteurs d'émissions liés aux intrants (agrofourmiture et énergies),
 - celui des niveaux de stockage de carbone dans les sols, les haies, les prairies...
- Des résultats d'émission et de stockage sur une grande diversité de systèmes de production repères pour les décideurs, les techniciens de terrain et les agriculteurs
- Des connaissances nouvelles : matières organiques dans les sols et facteurs d'émissions

Les modes de valorisation envisagés :

- Publication des référentiels pour un usage national, téléchargeables sur sites internet.
- Publications d'articles techniques dans les revues de la presse agricole
- Organisation de journées techniques ou de recherche (3R, Journées techniques nationales et régionales, colloques à l'étranger...)
- Partages d'expériences avec les partenaires européens

Suivi des éléments traces (Pb, Cd, As, Cu, Zn) dans la filière porcine du Sud-Ouest

Organisme chef de file : CETIOM

Chef de projet : Sylvie DAUGUET

Partenaires : INRA, Université de Pau et des Pays de l'Adour, INPAQ, IFIP, Arvalis, APESA, ENITAB

Objectifs :

L'évolution du contexte réglementaire et notamment le « Paquet Hygiène » obligent tous les opérateurs de la chaîne alimentaire à maîtriser de façon accrue les risques sanitaires.

Le projet vise à **quantifier les flux d'éléments traces** et leurs formes chimiques dans un système sol-plante-animal, à **comprendre le transfert et les accumulations** potentielles des éléments traces minéraux (ETM) dans les différents compartiments de la filière (sol, grains de maïs et tournesol, ration alimentaire des porcs, tissus et organes de porc consommés par l'homme, lisier) et **rassembler ces informations dans une base de données**.

Les flux d'ETM seront étudiés au sein d'exploitations de polyculture-élevage porcin du Sud-Ouest.

Résultats et valorisations attendus :

A l'aide d'expérimentations dans une vingtaine d'exploitations ainsi qu'en station expérimentale porcine, le projet a abouti à :

- La quantification des flux d'éléments traces métalliques dans le système sol-plante-animal
→ Dans les systèmes étudiés, les flux entrant dans la parcelle : Cuivre et zinc proviennent principalement du lisier, le cadmium et l'arsenic des engrais minéraux, et le plomb des retombées atmosphériques
- La connaissance de l'impact de l'apport de lisiers sur les parcelles et de la gestion de ces lisiers sur ces transferts
- La constitution d'une base de données sur les teneurs des différents compartiments de la chaîne alimentaire du porc en éléments traces métalliques et les flux, pouvant servir de références pour établir des recommandations dans les pratiques agricoles

En parallèle, a été conduit un travail de validation des méthodes d'analyse des ETM sur les matrices du projet (sols, lisiers, grains de maïs et tournesol) et de mise au point d'une méthode de spéciation de l'arsenic transférable à des laboratoires de routine.

Les modes de valorisation envisagés :

- Publications d'articles dans des revues techniques agricoles et scientifiques
- Communications dans des colloques et conférences internationales
- Organisation de journées de communication vers les professionnels
- Diffusion de supports de communication sur le site internet du RMT Quasaprove (<http://195.101.239.116/rmtquasaprove/moodle/>)

WEBSOL - Réalisation d'une interface WEB de services cartographiques pédologiques

Organisme chef de file : *Chambre Régionale d'Agriculture Rhône-Alpes*

Chef de projet : *Jean-Marie VINATIER*

Partenaires : *CRA Rhône Alpes, Languedoc-Roussillon, Poitou-Charentes, Sol Info Rhône-Alpes, CDA Nièvre, Association pour la Relance Agronomique en Alsace (ARAA), Agro Sup Dijon-CNERTA, IAAT Poitou Charentes, INRA INFOSOL Orléans*

Objectifs :

La grande majorité des données pédologiques régionales sont intégrées dans des Référentiels Régionaux Pédologiques à des échelles minimales du 1/250 000. Leur méthode de construction est coordonnée par l'INRA INFO SOL (<http://www.gissol.fr/programme/igcs/rfp.php>) dans le cadre du programme Inventaire Gestion et Conservation des Sols (IGCS). Cependant, la lourdeur administrative d'échange de fichiers et de CDROM, rend l'accessibilité à ces données difficile, d'où une très nette sous-utilisation de celles-ci. Face à la nécessité d'une plus grande prise en compte des éléments liés au sol, notamment au regard des nouvelles contraintes économiques agricoles (PAC, produits du terroir), il apparaît indispensable de mieux valoriser ces bases de données non seulement pour les spécialistes, mais également pour un public plus large (partenaires territoriaux, agriculteurs, grand public...)

Le projet WEBSOL vise à réaliser une **interface web de services cartographiques pédologiques** permettant de promouvoir et faciliter la mise à disposition, l'enrichissement et la valorisation des données du programme IGCS.

Résultats et valorisations attendus :

Cette interface permet une meilleure prise en compte des sols dans les problématiques d'agronomie et d'appui technico-économique à la production agricole, d'environnement et de gestion de l'espace par :

- La mise en ligne des Référentiels Régionaux Pédologiques validés par l'INRA INFOSOL ainsi que d'autres bases de données pédologiques régionales, à l'initiative des Maitres d'ouvrage régionaux IGCS
- Un module de consultation et de découverte
- Des modalités d'interrogation et l'extraction des données de ces bases : (types de sol, pH, profondeur, texture, etc...) pour les « clients » référencés selon des modalités à définir par chaque maître d'ouvrage régional
- Les usages de WEBSOL pourront être testés sur le site suivant <http://rhone-alpes.websol.fr/> (pour le module expert les login de mot de passe sont <casdar> et <websol>)

Les modes de valorisation envisagés :

- Mise en œuvre de l'interface Web prévue en 2010/2011 sur les régions Ile de France, Alsace, Bourgogne, Rhône Alpes
- Formation des maitres d'ouvrages régionaux à la mise en œuvre des plates-formes régionales WEBSOL
- Intégration de la maintenance de l'Interace Websol dans le RMT Sol & Territoire (2011 – 2013)

Diagnostic du risque de transfert de phosphore des parcelles agricoles vers les cours d'eau

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Laetitia Fourrié puis Fabienne BUTLER

Partenaires : Arvalis, IFIP, ITAVI, Institut de l'Élevage, CA Loire-Atlantique, CRA Bretagne, INRA (UMR SAS Rennes et UMR TCEM Bordeaux), UGPVB

Objectifs :

Le phosphore est l'élément déclenchant et le facteur de maîtrise de l'eutrophisation de certains milieux aquatiques. Les sources de phosphore sont diverses : naturelles, domestiques, industrielles et agricoles... Celles d'origine domestique diminuent progressivement grâce à des mesures mises en place. Il est donc nécessaire aujourd'hui d'évaluer la part agricole des rejets de phosphore devenue non négligeable et de la maîtriser.

Le projet vise à acquérir des connaissances sur les bilans de phosphore dans les systèmes agricoles intensifs et sur les transferts de phosphore hors parcelles agricoles afin de proposer non seulement une **méthode de diagnostic du risque de transfert excessif de phosphore d'origine agricole vers le réseau hydrographique**, mais également des **solutions techniques**.

Résultats et valorisations attendus :

Quelques résultats et recommandations pour réduire les excédents de phosphore épandus et les transferts diffus de phosphore issus des parcelles agricoles:

A l'échelle de l'exploitation laitière : Utiliser prioritairement les déjections produites sur l'exploitation pour assurer la fertilisation des cultures ; au pâturage, éviter de laisser les couverts se dégrader (zones d'abreuvement et d'alimentation) ;

A l'échelle de l'exploitation avicole : Utiliser systématiquement des phytases dans l'alimentation et favoriser le transfert de déjections : la mise en œuvre simultanée de ces deux leviers d'actions permettrait de réduire la pression en phosphore liée à l'aviiculture de 3,5 kg P₂O₅ /ha sur l'ensemble de la Bretagne (ce qui représente 1/6 de la pression organique)

A l'échelle de l'exploitation porcine : En priorité, réduire les intrants minéraux et rechercher des surfaces d'épandage. En parallèle, poursuivre l'optimisation des apports alimentaires de phosphore. Si le traitement s'avère nécessaire, mutualiser les coûts autant que possible via des unités partagées, fixes ou mobiles

A l'échelle de la parcelle cultivée : incorporer dans le sol le phosphore apporté par les engrais minéraux ou les produits organiques ; labourer les sols des parcelles drainées pour rompre la continuité des voies de circulation préférentielle de l'eau vers les drains.

A l'échelle du bassin versant : Arrêter les apports de P sur les zones hydromorphes et humides, voire extraire le phosphore du sol par exportation (herbe fauchée) si le stock de P du sol est important ; déconnecter le versant (zones d'apports) des zones hydromorphes et humides (zones d'émission), en implantant des dispositifs tampons à l'interface entre versant et bas fond (haies et talus) ; créer et maintenir une ripisylve (haie le long des cours d'eau) ; entretenir les lieux d'abreuvement et de passage des animaux

Les modes de valorisation envisagés :

- Edition d'une brochure « Le Phosphore d'origine agricole : diagnostics et solutions pour limiter les transferts vers le milieu aquatique », téléchargeable sur www.acta.asso.fr/?d=7466
- Organisation d'une journée technique de restitution des résultats du projet sur le thème « Le Phosphore d'origine agricole : diagnostics et solutions pour limiter les transferts vers le milieu aquatique » avec 120 personnes à Rennes le 8 avril 2010. En savoir plus sur : www.acta.asso.fr/?d=7466

Gestion durable des sols avec des apports de produits organiques issus d'élevages

Organisme chef de file : Arvalis – Institut du végétal

Chef de projet : Alain BOUTHIER

Partenaires : INRA, IE, ACTA, IFIP, CRA Bretagne, Loire Atlantique, CDA Cher, Creuse, Haute-Vienne, Indre

Objectifs :

Les agriculteurs français épandent annuellement sur leurs parcelles cultivées 265 millions de tonnes de produits organiques qui représentent une source de fertilisation importante. Néanmoins, un des plus importants problèmes est lié à la difficulté de prédire leur valeur fertilisante azotée avec précision sur le long terme. Ce constat a motivé un certain nombre d'organismes à mettre en place des expérimentations de longue durée à la fin des années 1980, pour appréhender la variabilité interannuelle des effets azote et les effets long terme consécutifs à des apports réguliers de produits organiques issus d'élevages.

Le projet propose de valoriser les résultats de l'ensemble des essais de longue durée avec apports de produits organiques issus d'élevages et de réaliser des travaux complémentaires relatifs à la caractérisation du statut organique et à l'évaluation du potentiel de minéralisation des sols.

Résultats et valorisations attendus :

Le projet doit aboutir à :

- L'actualisation du mode d'estimation de la minéralisation nette supplémentaire induite par l'effet long terme consécutif à des apports répétés de matières organiques, dans les modèles ou grilles de calcul de la fertilisation azotée.
- L'actualisation des références sur la valeur fertilisante autre qu'azote, et la valeur amendante des produits organiques issus d'élevages.
- La mise au point d'une Base de données regroupant les résultats de l'ensemble des expérimentations françaises de longue durée avec apports de produits organiques issus d'élevages.

Le réseau d'essais offre une gamme de situations différenciées et dont l'historique est bien maîtrisé. Il constitue une base d'étalonnage de nouveaux indicateurs analytiques permettant de prévoir la minéralisation de la matière organique du sol.

Les modes de valorisation envisagés :

- Diffusion de nouvelles tables d'estimation de la valeur fertilisante azotée des produits organiques issus d'élevage à court (année de l'apport), moyen (années 1 et 2 après l'apport) et long terme, auprès du COMIFER.
- Intégration de ces nouvelles références dans les différents supports et outils de calculs de la dose d'azote diffusés aux techniciens et agriculteurs et dans la prochaine édition de la brochure « fertiliser avec les engrais de ferme ».

Effet des systèmes de production sur les populations de nématodes nuisibles aux GC : recherche de méthodes pratiques de diagnostic et de gestion des risques

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : André CHABERT

Partenaires : Arvalis, CETIOM, ITB, INRA, LNPV du Rheu, Chambre Départementale Agriculture : Aisne, Aube, Marne Champagne-céréales, Nouricia, Jouffray Drillaud, , Plate-forme opérationnelle de modélisation INRA-ACTA-ICTA

Objectifs :

Depuis l'interdiction en 2007 du dernier nématicide utilisable en Grandes Cultures, les seules méthodes envisageables durablement pour pallier la présence de ces parasites dont les dommages sont très souvent sous-estimés, sont la gestion des rotations et l'emploi de variétés résistantes ou tolérantes.

Le projet vise à mettre à disposition des agriculteurs ou des conseillers agricoles un outil de diagnostic qui permettra d'anticiper les risques liés aux nématodes, de choisir des méthodes de production adaptées en termes de choix de la rotation et de choix des variétés

Résultats et valorisations attendus :

- Analyse d'enquêtes agronomiques recherchant à identifier les facteurs explicatifs de la présence des nématodes en grandes cultures
 - Résultats d'expérimentations concernant le suivi de la dynamique des populations des différents nématodes pour les cultures de betteraves, de colza, de céréales à paille et de maïs.
 - Constitution d'une base de données servant à la recherche de modèles de développement des principaux nématodes nuisibles aux grandes cultures.
 - Construction de modèles de développement des nématodes selon les rotations des plantes hôtes, et les différentes pratiques culturales
- Réalisation de prototypes d'outils (grille et/ou logiciel) d'aide à la décision afin d'éviter les dommages de nématodes tenant compte de paramètres du type : choix des rotations, choix des variétés, destruction des couverts, plantes de coupures, type de travail du sol, etc.
- Ils sont destinés à évaluer les systèmes de cultures et/ou les itinéraires techniques qui maintiennent les populations à des niveaux peu dommageables.

Les modes de valorisation envisagés :

- Publication d'articles techniques et scientifiques
- Edition de guides pratiques utilisables à l'échelle de l'exploitation
- Etude de faisabilité d'un logiciel intégrant les différentes données du projet et constituant un outil d'aide à la décision
- Organisation d'un colloque sur les nématodes nuisibles aux grandes cultures

Raisonnement innovant de la fertilisation phosphatée des cultures

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Fabienne BUTLER

Partenaires : Arvalis, CETA Romilly, CETIOM, CDA Eure-et-Loir et CRA Bretagne, CTIFL, INRA, ITB, UNILET

Objectifs :

Actuellement, le conseil agronomique de fertilisation phosphatée des cultures manque de fiabilité, notamment parce que la biogéochimie du phosphore dans le sol est complexe. Ainsi le conseil aux agriculteurs repose sur des bases encore largement empiriques.

Ce projet vise à mettre au point une démarche innovante pour raisonner la fertilisation phosphatée des cultures basée sur de nouveaux indicateurs analytiques qui intègrent les mécanismes régissant la mobilité du phosphore dans le sol et qui prennent en considération les réponses des cultures à leurs conditions de nutrition minérale.

Résultats et valorisations attendus :

Le projet devra permettre de :

- définir au plus juste les niveaux de phytodisponibilité du phosphore dans le sol au dessus desquels l'apport de phosphore n'est plus nécessaire
- prévoir la durée pendant laquelle l'absence d'apport de phosphore peut être envisagée
- déterminer de façon fiable le niveau de fertilisation phosphatée nécessaire et suffisant, eu égard l'espèce cultivée et aux objectifs de production qui lui sont assignés.
- mettre au point une **méthode de raisonnement de la fertilisation phosphatée** actualisée, déjà conceptualisée et partiellement validée, et utilisable par les laboratoires d'analyse de terre, les agents du développement agricole et les professionnels.
- mettre en œuvre des méthodes expérimentales et protocoles qui constitueront une base pour prolonger ultérieurement le travail vers d'autres espèces annuelles ou pérennes et l'élargir à d'autres systèmes de cultures (semis direct, modalités particulières d'apport du phosphore, AB)

Les modes de valorisation envisagés :

- Publications techniques et/ou scientifiques (nationales et internationales).
- Probable diffusion et promotion de cette nouvelle méthode de raisonnement de la fertilisation phosphatée par le COMIFER.
- Possibilité d'intégrer cette méthode dans Régifert (projet du GIS Fertilisation) et d'autres logiciels d'interprétation de l'analyse de terre.

Mise au point de systèmes laitiers innovants, productifs et respectueux de l'environnement (eau, air, sol)

Organisme chef de file : Institut de l'Elevage

Chef de projet : Christelle RAISON

Partenaires : Pôle herbivore des Chambres d'Agriculture de Bretagne, CRA Pays de la Loire, Nord Pas-de-Calais

Objectifs :

A l'échelle européenne et française, des initiatives politiques ont pour objet de limiter les risques de pollution agricole vers l'eau, l'air, le sol et de préserver les ressources d'énergies non renouvelables. Les systèmes laitiers intensifs qui peuvent présenter des impacts négatifs sur l'environnement sont exposés à ces nouvelles exigences. Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de développer des systèmes « écologiquement intensifiés » et d'améliorer la durabilité de cette production, qui concerne près de 100 000 éleveurs.

Le projet vise à proposer des systèmes laitiers respectueux de l'environnement et économiquement viables. L'utilisation du modèle *MéloDie*, permettra d'évaluer de façon dynamique les flux d'éléments à risques vers l'environnement dans différents systèmes laitiers, selon des pratiques définies à l'échelle annuelle et pluriannuelle.

Résultats et valorisations attendus :

A la station de Trévarez, comparaisons de deux systèmes laitiers productifs différents : l'un basé sur les cultures fourragères et l'alimentation à l'étable, l'autre davantage basé sur la prairie et le pâturage → évaluation des systèmes laitiers innovants à l'aide de *MéloDie*, modèle simulant les impacts environnementaux des exploitations d'élevage aux échelles annuelle et pluriannuelle : références sur les pertes d'azote, phosphore et émissions de gaz à effet de serre

Approfondissement des méthodologies de mesures des impacts environnementaux sur des fermes expérimentales, ainsi que sur la mise en œuvre d'un programme d'amélioration environnementale à l'échelle de l'exploitation, en collaboration avec l'éleveur

Les modes de valorisation envisagés :

- **Édition de plaquettes et brochures** présentant des références sur les performances environnementales des exploitations laitières, ainsi que les leviers d'action pour progresser
- **Organisation de journées portes-ouvertes** dans des fermes commerciales et expérimentales sur des aspects techniques et les résultats du projet
- **Présentations à des colloques recherches et développement français (3R, AFPP)**, européens et internationaux (European Grassland Federation, Fédération Européenne de Zootechnie, Fédération Internationale de Laiterie, ...)
- **Publications d'articles techniques et scientifiques**

Améliorer l'efficacité agro-environnementale des systèmes agro forestiers en Grandes Cultures

Organisme chef de file : *Chambre Départementale d'Agriculture des Deux-Sèvres,*

Chef de projet : *Patrick BOUCHENY*

Partenaires : *CRA Picardie, CDA Poitou-Charentes, Hérault, Gard, Indre, APCA, INRA Montpellier, Agroof Développement, Institut polytechnique Lassale Beauvais, Lycée agricole Rodilhan, GRAB, AFA, AP 32, ADAM, Maison Botanique Boursay, Bureau d'études Syrphys*

Objectifs :

En agroforesterie, de précédents projets ont montré que l'association "arbres-cultures" était jusqu'à 60 % plus productive que les systèmes de cultures traditionnels. Cependant, les types d'aménagements à mettre en oeuvre doivent être précisés afin de connaître leur impact environnemental : Quel type d'agroforesterie mettre en place pour développer la lutte biologique, améliorer les propriétés du sol et la qualité de l'eau ?

La finalité du projet est de proposer et d'évaluer des solutions d'aménagements agroforestiers, ainsi que des itinéraires techniques capables de réduire fortement l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement.

Résultats et valorisations attendus :

Suite aux résultats expérimentaux, le projet doit permettre :

- L'optimisation agronomique des aménagements agroforestiers : composition, implantation, gestion
- La mise en place d'un observatoire de la biodiversité des milieux agroforestiers
- La création d'itinéraires techniques d'agroforesterie adaptés à l'agriculture biologique
- La réalisation de bilans carbone : comparaison des émissions et du stockage de carbone des exploitations d'agroforesterie avec celles des systèmes de cultures traditionnels
- Amélioration du logiciel de simulation d'agroforesterie créé lors du premier projet CAS DAR (n°321 lancé en 2005), par l'ajout de nouveaux modules

Les modes de valorisation envisagés :

- Édition d'une brochure de vulgarisation d'aide à la création de projets d'agroforesterie
- Publications dans les journaux professionnels
- Colloques nationaux (et internationaux)
- Amélioration et mise à jour du site www.agroforesterie.fr

Les milieux humides agricoles : perspectives et recherche de gestion durable

Organisme chef de file : Chambre Départementale d'Agriculture de la Haute-Vienne

Chef de projet : Céline BOYARD

Partenaires principaux : CDA Haute-vienne, Creuse, Corrèze, Dordogne, Charente, CRA Limousin, Conservatoire Botanique National du Massif Central, Parc Naturel Régional de Millevaches, Parc Naturel Régional Périgord Limousin, OIE, Université de Limoges GRESE

Objectifs :

La Loi sur l'Eau de 1992 favorise la protection des milieux humides, mais les agriculteurs se heurtent à la complexité de ces écosystèmes et aux mesures de préservation qu'on leur propose. Ainsi, on observe dans certains secteurs « zones humides » (historiquement milieux agricoles) une tendance à la fermeture et au boisement liés aux contraintes techniques et réglementaires. Or, dans le Grand Limousin, ces territoires occupent des surfaces importantes, jusqu'à plus de 20 % de la SAU sur certains secteurs.

Le projet vise à acquérir des références sur la caractérisation floristique, pédologique, hydraulique de ces milieux, sur les modes de gestion actuels et à étudier leurs influences sur l'environnement et les systèmes d'exploitation.

Résultats et valorisations attendus :

La mise en place d'un réseau de bassins versants et de fermes de références pour aboutir à :

- L'amélioration de la communication et la concertation entre les acteurs des milieux humides
- La mise en place de références, sur les différents types de milieux humides rencontrés dans le grand Limousin et sur les modes de gestion agricole dans ces différents types de milieux humides, leurs impacts sur la qualité et quantité d'eau, la biodiversité, mais aussi leur impact économique
- Des propositions de mesures financières incitatives originales, adaptées aux différents milieux et permettant le maintien d'une activité agricole.
- L'établissement des cahiers des charges d'actions compatibles avec une exploitation raisonnable et raisonnée des milieux humides
- La création d'outils : base de données prédictives, guide de gestion durable, formation, guide de suivi de projets, communication ciblée, ...

Les modes de valorisation envisagés :

- Formation des agents de développement des Chambres d'Agriculture, techniciens de rivières, agents des Parcs Naturels Régionaux et des exploitants
- Communication ciblée : agriculteurs, techniciens, élus, grand public.
- Élaboration de fiches techniques et d'un guide méthodologique
- Séminaire de fin de projet

Maîtrise de la réduction du travail du sol pour améliorer la durabilité des systèmes de culture

Organisme chef de file : CETIOM

Chef de projet : Nathalie Landé

Partenaires : Arvalis, CRA Lorraine, INRA, Nouricia

Objectifs :

Le non-labour en grandes cultures se développe en France. Le pourcentage des surfaces concernées est passé, toutes cultures confondues, de 21 % en 2001 à 34 % en 2006. La réduction du travail du sol présente un fort potentiel d'amélioration de la durabilité des systèmes de grandes cultures (réduction du temps de travail à l'hectare, accroissement de la biodiversité et de l'activité biologique, réduction des émissions de CO₂, amélioration du bilan énergétique...). Néanmoins, une mise au point est nécessaire, notamment pour contrôler les ennemis des cultures sans avoir un recours accru aux produits phytosanitaires.

Le projet vise à mettre au point des systèmes de culture plus durables, en se basant sur une réduction du travail du sol et sur la mise en œuvre de moyens agronomiques de lutte et d'amélioration de la fertilité du sol.

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats de ce projet devront aboutir à :

- La conception et le test au champ de systèmes de culture adaptés à différents contextes pédo-climatiques (Berry, Midi-Pyrénées, Nord Picardie). A la fin du projet, ces systèmes auront été évalués quantitativement sur leurs performances en terme de durabilité (indicateurs sociaux, économiques, environnementaux, agronomiques) et qualitativement pour les règles de décisions prises en cours d'expérimentation.
- La réalisation d'une évaluation de techniques de travail du sol réduit : typologie des systèmes existants évalués quantitativement, identification de systèmes prometteurs existants, de prototypes, de leviers techniques et d'itinéraires de travail du sol performants dans un contexte donné. Cette évaluation se fera par le biais d'enquêtes et d'expérimentations au champ.
- La contribution à l'inventaire des solutions techniques qui est en cours de construction dans le cadre du RMT « Systèmes de culture innovants ».

Les modes de valorisation envisagés :

- Présentation des travaux puis des résultats (expérimentations annuelles, pluriannuelles et enquêtes) : sur le site web du CETIOM : www.cetiom.fr (prévu 2011), en visite de parcelles, en interventions lors de salons, colloques et séminaires et par la formation des conseillers techniques et des agriculteurs.
- Publications d'articles dans des revues techniques et d'articles scientifiques sur la conception, l'évaluation et les performances de prototypes de systèmes de culture en travail réduit du sol.

Mise au point de techniques très simplifiées d'implantation pour améliorer la durabilité des systèmes de grandes cultures dans le Sud- Ouest

Organisme chef de file : *Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées*

Chef de projet : *Christian LONGUEVAL*

Partenaires : *CDA Ariège, Aude, Haute Garonne, Gers, Tarn, Association des agriculteurs d'Auradé, FDCUMA Gers, AGRO'DOC, Arvalis, Cétiom, ACTA, Solagro, EPLEFPA, Ecole d'ingénieurs de Purpan,*

Objectifs :

L'abandon du labour pour des techniques simplifiées d'implantation des cultures présente un certain nombre d'atouts pour l'agriculteur et l'environnement : réduction du temps de travail, des consommations d'énergie, des phénomènes d'érosion....Néanmoins, ces techniques très simplifiées sont très peu développées aujourd'hui en particulier sur les cultures d'été car les agriculteurs s'interrogent sur leur faisabilité et sur les risques en terme de rendement, de qualité et de résultats économiques.

Le projet a pour objectifs :

- la mise au point de techniques très simplifiées d'implantation des grandes cultures : non-labour superficiel ou semis direct, avec ou sans couverts végétaux, dans les conditions pédoclimatiques du Sud-Ouest
- l'évaluation de l'impact de ces techniques très simplifiées sur les plans technique, agronomique, économique et environnemental.

Résultats et valorisations attendus :

A l'issue de 3 ans d'élaboration de références, le projet devra répondre aux questions suivantes :

- sur le plan technique et agronomique :
quelles sont les conditions de réussite de systèmes de cultures très simplifiés avec semis direct sur cultures d'hiver et non-labour superficiel sur cultures d'été, des systèmes sans aucun travail du sol (semis direct sur toutes les cultures) sont-ils possibles ? la pratique des couverts d'interculture est-elle nécessaire pour la réussite de ces systèmes ? Quelles sont les conditions de maîtrise des risques sanitaires (en particulier fusariose et mycotoxines)
- concernant les références économiques : quelles sont les consommations d'intrants, les temps de travaux et les coûts de production ?
- concernant les aspects environnementaux le recours aux produits phytos peut-il être réduit et comment ? quel impact de ces systèmes sur la qualité de l'eau, les molécules phytos sont-elles plus facilement dégradées en systèmes de non-labour, quels sont les bilans d'énergie et de GES de ces systèmes, quelles sont les incidences sur le sol et en particulier sur le stockage de carbone ?

Les modes de valorisation envisagés :

- L'élaboration de fiches témoignages à partir de l'expérience du réseau d'agriculteurs constitué pour le projet et de fiches thématiques : références techniques (matériel), agronomiques (rotation, couverts végétaux, réduction des risques sanitaires...), économiques, énergétiques...
- Des propositions de prototypes d'itinéraires techniques selon types de sol et rotations avec leurs conditions de mise en œuvre et propositions de rotations adaptées à ces techniques
- Un séminaire de restitution des résultats du projet

PraBioTel - Maîtrise des bio-agresseurs telluriques par la gestion des systèmes de culture : utilisation de pratiques améliorantes en cultures légumières

Organisme chef de file : CTIFL, Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes,

Chef de projet : Céline JANVIER

Partenaires : Sileban, CDDM, Hortis, APREL, GRAB, CETA de Sainte-Anne, CETA d'Eyguières, CDA

Bouches-du-Rhône, CDA Vaucluse, INRA

Projet labellisé par le GIS PIClég

Objectifs :

Les producteurs de la filière légumière sont confrontés à une augmentation des maladies d'origine tellurique, difficiles à maîtriser. Parallèlement, les moyens de protection chimique autrefois utilisés, se sont restreints de manière importante.

L'objectif de ce projet est de proposer aux producteurs de légumes des solutions techniques, afin de mieux maîtriser les bio-agresseurs telluriques, tout en limitant le recours aux produits phytosanitaires.

Résultats et valorisations attendus :

A l'issue du projet, les résultats obtenus devront permettre :

- Le développement d'argumentaires scientifiques, techniques et économiques accompagnant le développement des méthodes alternatives : propositions de solutions techniques, axées sur la gestion des systèmes et la combinaison de pratiques améliorantes, selon les systèmes de culture et les bio-agresseurs cibles
- L'élaboration d'un référentiel sur les pratiques améliorantes et leurs conditions de mise en œuvre destiné aux producteurs, via les acteurs du développement et du conseil

Les modes de valorisation envisagés :

- Publications d'articles dans les revues techniques : Réussir Fruits & légumes, Jardins du littoral, Cultures légumières, Infos CTIFL...
- Formations à destination des producteurs, techniciens, enseignants sur la mise en place des pratiques alternatives
- Participation à des séminaires, colloques relatifs à la production intégrée : événements tels que le SIVAL à Angers, le SIFEL à Agen ou le MIFFEL à Avignon

SolAB - Etude des effets de différents modes innovants de gestion du sol en AB sur la fertilité et ses méthodes d'évaluation

Organisme chef de file : ITAB

Chef de projet : Laetitia FOURRIE

Partenaires : ACPEL, ADABIO, Agrobio Poitou Charente/CDA Vienne, Cave de Die-Jaillance, CRA Bretagne, Normandie, CDA Drôme, Hérault, Isère, Rhône, CTIFL, GRAB, ISARA Lyon, IFPC, IFV, INRA, ITAB, Pôle légumes Région Nord, SERAIL

Objectifs :

Les réflexions sur les techniques de préparation du sol sont de plus en plus présentes chez les professionnels de l'agriculture biologique. Toutefois, des interrogations sur l'efficacité à long terme de ces techniques et sur l'impact de celles-ci sur la fertilité des sols et la productivité des cultures sont posées.

Ce projet met en réseau des dispositifs expérimentaux en systèmes de cultures annuelles (grandes cultures, maraîchage) et pérennes (arboriculture et viticulture). Il vise à :

- Consolider les connaissances sur la faisabilité technique et la durabilité globale des systèmes de gestion du sol limitant le recours aux interventions mécaniques
- Améliorer les connaissances sur l'évolution de la fertilité du sol via le suivi d'indicateurs physiques, chimiques et biologiques
- Mettre au point et valider des méthodes d'observation simplifiées de la fertilité permettant d'évaluer les modifications physiques et biologiques du sol
- Diffuser les techniques et outils étudiés

Résultats et valorisations attendus :

Les travaux permettront de consolider les connaissances sur la faisabilité et la durabilité de différents modes de gestion du sol en AB, limitant le recours aux interventions mécaniques (évaluation multi-sites et multi-critères, impact sur l'évolution de la fertilité des sols).

Par ailleurs, ce projet permettra de construire et de valider des outils de diagnostic simplifiés, comme le test « bêche » (outil de diagnostic de la structure du sol) ou le test « macropores » de vers de terre (bio-indicateur évaluant l'effet de l'activité des macro-organismes sur la structure du sol).

Les modes de valorisation envisagés :

- au niveau national via le réseau des partenaires (adoption favorisée grâce à l'ancrage régional des sites d'étude)
- à l'échelle locale par des démonstrations sur les sites expérimentaux des techniques de travail du sol innovantes et des outils d'évaluation de la fertilité des sols

Ces actions seront également valorisées par la publication d'articles scientifiques et de vulgarisation.

En savoir plus sur www.itab.asso.fr/programmes/local_index.php

FERTIPRO - Utiliser la fertilisation pour agir sur la santé des plantes et favoriser leur protection

Organisme chef de file : CTIFL

Chef de projet : Christiane Raynal-Lacroix

Partenaires : CDA Bouches-du-Rhône, Vaucluse, Lot-et-Garonne, APREL, FREDON, SERAIL, LCA/CVETMO, CDDM, CATE, INRA

Projet labellisé par le GIS PIClég

Objectifs :

Les mesures récentes du Grenelle de l'environnement, à travers une réglementation phytosanitaire renforcée, remettent en cause la protection chimique des cultures. La diminution du recours aux produits phytosanitaires incite les agriculteurs à rechercher des solutions alternatives en protection des plantes.

Le projet vise à étudier les régimes de fertilisation favorisant la santé des plantes et renforçant leur résistance vis-à-vis des bio-agresseurs. L'objectif est de proposer des stratégies de production intégrée permettant de réduire l'usage des produits phytosanitaires en cultures légumières.

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats doivent aboutir à des solutions techniques fiables adaptées aux cultures légumières en matière de production intégrée.

Les modes de valorisation envisagés :

- Organisations de journées de formation pour les producteurs et les techniciens sur les techniques innovantes en matière de fertilisation intégrée dans des stratégies globales de conduite des cultures
- Publications d'articles dans des revues techniques diffusées au plan national : Cultures légumières, Réussir Fruits et Légumes, Infos Ctifl et dans des revues scientifiques
- Participation à des salons professionnels spécialisés : communiquer auprès des acteurs de la filière fruits et légumes : agriculteurs, techniciens, opérateurs de l'agro fourniture et du commerce aval
- Dès 2010 : Colloques, conférences, et séminaires concernant la production intégrée et la fertilisation

Oléiculture à faible niveau d'intrants : acquisition de références techniques et structuration d'un réseau partagé de performances technico-économiques

Organisme chef de file : GRAB

Chef de projet : François WARLOP

Partenaires : SERFEL, CTIFL, INRA, CA Bouches-du-Rhône, Drôme, Hérault

Objectifs :

L'olivier est une culture peu exigeante en intrant mais qui s'est nettement intensifiée depuis une vingtaine d'années afin d'améliorer sa productivité. Sa culture a désormais un impact environnemental non négligeable et de nombreux oléiculteurs français sont en attente de nouvelles méthodes de production respectueuses de l'environnement telle que l'Agriculture Biologique.

Ce projet vise à transmettre les dernières avancées et innovations en terme de conduite de vergers et à accompagner les oléiculteurs dans leurs projets de conversion à l'agriculture biologique aujourd'hui limités en raison d'écueils techniques.

Résultats et valorisations attendus :

- Acquisition de connaissances sur de nouvelles méthodes de production :
 - Nouvelles approches de protection biologique contre les ravageurs principaux
 - Utilisation d'engrais verts pour développer la potentialité agronomique des sols
 - Bandes florales comme enherbement au pied des arbres
 - Faisabilité du développement de plants biologiques ou à faibles intrants
 - Constitution de référentiels technico-économiques par bassin de production
- Mise en place d'un réseau de vergers « pilote » départementaux (Vaucluse, Bouches-du-Rhône, Drôme, Hérault, Gard)

Les modes de valorisation envisagés :

- Présentation annuelle des avancées du projet aux producteurs : démonstrations sur le terrain, visites des sites pilotes
- Conférences & journées techniques
- Articles de vulgarisation : Le Nouvel Olivier, journaux agricoles
- Fiches techniques sur Afidoltek

Améliorer la caractérisation des effluents d'élevage par des méthodes et des modèles innovants pour une meilleure prise en compte agronomique

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Fabienne BUTLER

Partenaires : INRA (Bordeaux, Rennes, Laon), LDAR, Institut de l'Elevage, IFIP, ITAVI, Chambres d'agriculture (Bretagne, Lorraine, Loiret, Vendée), Arvalis, CEMAGREF, CIRAD Réunion, laboratoire SAS

Objectifs :

La valorisation agronomique des effluents d'élevage permet des économies d'engrais chimiques tout en limitant les fuites d'éléments minéraux dans l'environnement. Cependant, la diversité de composition d'une même catégorie d'effluents d'élevage rend le choix de la fertilisation difficile et est peu prise en compte dans les outils de gestion d'effluents.

Ce projet vise à aider les agriculteurs à optimiser leurs épandages d'effluents par une meilleure prédiction de la composition, et améliorer ainsi le conseil prescrit par les laboratoires et les techniciens.

Résultats et valorisations attendus :

Les principaux résultats attendus sont :

- La mise au point d'un **modèle de prédiction de la composition des effluents** à partir des données d'élevage et de l'épandabilité des effluents d'élevage
- Validation de la **faisabilité technique de la SPIR** (Spectrométrie Proche Infra Rouge) comme méthode de détermination rapide des effluents au laboratoire et *in situ*
- Acquisition de nouvelles références en termes de composition et d'épandabilité sur des produits issus de nouveaux procédés de traitements des effluents (ex. séparation mécanique de phase)
- Intégration des résultats dans le paramétrage des nouveaux outils de gestion des effluents : Azofert, Régifert, Azosystem, outils Arvalis (Azolis, Planilis) et les outils des Chambre d'Agriculture (mesP@rcelles)
- Elaboration et diffusion de fiches « effluents d'élevage » et des méthodes mises au point pour améliorer la valeur agronomique et/ou l'épandabilité des produits

Les modes de valorisation envisagés :

- Formations et démonstrations à destination des professionnels (agriculteurs, techniciens) et des enseignants en agronomie
- Publications d'articles dans Cap Agro, Cap Elevage, Atout Porc Bretagne, TeMA et journées techniques sur la SPIR, revues scientifiques
- Conférences et journées GEMAS/COMIFER, journées de la Recherche Avicole et Porcine, Rencontres Recherche Ruminants
- A moyen terme : mise à jour de la brochure inter-instituts « Fertiliser avec les engrais de ferme »

SysPID - Réduire l'impact des maladies telluriques dans les systèmes de culture pour une protection intégrée et durable des grandes cultures

Organisme chef de file : Arvalis-Institut du végétal

Chef de projet : Denis GAUCHER

Partenaires : ITB, INRA, GNIS, FNPPPT, GITEP, ACEPEL, CTIFL, COOP Agri Noirmoutier, CDA Calvados

Objectifs :

La maîtrise des maladies telluriques est cruciale pour les agriculteurs. Les maladies telluriques, souvent très polyphages et limitent la production de nombreuses grandes cultures. Or, la désinfection chimique du sol ainsi que la rotation culturale présentent toutes deux des inconvénients. Ces pratiques s'avèrent insuffisantes et seule une gestion de l'ensemble du système de production contribuerait à réduire efficacement l'importance de l'inoculum dans le sol. Des travaux récents ont montré l'intérêt de certaines cultures intermédiaires (CIPAN) pour réduire les risques liés à ces bio-agresseurs (biofumigation).

Ce projet propose, à partir d'un travail d'enquête, d'expérimentation et d'études épidémiologiques au laboratoire, de mettre au point des stratégies de protection intégrée contre ces maladies centrées autour de l'optimisation de la gestion de la période d'interculture en grandes cultures.

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet visent à :

- L'acquisition de connaissances sur les mécanismes épidémiologiques :
Ex : effet du mode de gestion des résidus des cultures intermédiaires en grandes cultures ainsi que leurs conditions d'efficacité dans différentes situations pédoclimatiques
- La création de systèmes de culture innovants pour la gestion des maladies telluriques à l'échelle de la rotation en grandes cultures

Les modes de valorisation envisagés :

- Élaboration de fiches techniques
- Publications dans des revues spécialisées et scientifiques
- Participation à des colloques
- Session de formation, activités d'animation, présentations des résultats en réunion techniques

Mesure et modélisation du N₂O en grandes cultures

Organisme chef de file : CETIOM

Chef de projet : Francis FLENET

Partenaires : Arvalis, ITB, INVIVO, INRA, AgroParisTech, ADEPRINA

Objectifs :

Le protoxyde d'azote, N₂O, puissant gaz à effet de serre, est émis principalement par les grandes cultures qui en France sont responsables à 72% de ces émissions. Cependant, celles-ci peuvent être très variables selon les conduites culturales et le pédoclimat. En adaptant ses pratiques, l'agriculteur peut jouer un rôle dans la réduction de ces émissions et donc dans la lutte contre le changement climatique.

Le projet propose de consolider les connaissances sur les émissions directes de protoxydes d'azote, N₂O, dans les exploitations de grandes cultures françaises selon les conditions pédoclimatiques et les pratiques culturales.

Résultats et valorisations attendus :

Le projet aboutira à

- La création d'une base de données expérimentales obtenues pour une gamme de conditions pédoclimatiques, d'espèces cultivées et de travaux du sol représentative des grandes cultures françaises
 - ⇒ Identification des voies de progrès et des pratiques/pédoclimats les plus à risque
- L'élaboration de coefficients d'émission de N₂O adaptés aux conditions des grandes cultures en France
- L'élaboration de modèles robustes d'estimation de l'émission directe de N₂O selon les pratiques culturales et les conditions pédoclimatiques

Les modes de valorisation envisagés :

- Les coefficients d'émission ou les modèles de simulation seront valorisés dans des outils, notamment dans AZOSYSTEM qui calcule les pertes d'azote par les systèmes de culture, et dans l'outil d'estimation des émissions de GES dans les exploitations agricoles du projet « Gaz à Effet de Serre et Stockage de Carbone en exploitations agricoles ». Ils seront également communiqués au CITEPA qui réalise l'inventaire national des émissions de GES.
- Publication d'articles scientifiques et techniques, et de brochures présentant les principaux moyens de réduction des émissions de N₂O.

GIROVAR - Gestion Intégrée des Résidus Organiques par la Valorisation Agronomique à la Réunion

Organisme chef de file : CIRAD Réunion

Chef de projet : Tom WASSENAAR

Partenaires : CA Réunion, FRCA Réunion, la communauté d'agglomération Territoire de la Côte Ouest, EPLEFPA St. Paul, SIER, la régie La Créole

Objectifs :

Le projet vise à démontrer l'intérêt agronomique, socio-économique et environnemental de la gestion intégrée de l'ensemble des sources de résidus organiques d'un territoire, à travers une démarche participative réunissant l'ensemble des acteurs concernés. Ce territoire se situe sur l'île de la Réunion où l'agriculture est pénalisée à la fois par un coût élevé des intrants, en grande partie importés, et des transports et par une fragmentation et une pression foncières élevées et croissantes du fait de la forte urbanisation. Les enjeux et dynamiques liées à la gestion des résidus organiques y sont importants, car là où l'ensemble des gisements est en augmentation, leur élimination ou épandage est de plus en plus contraint. Paradoxalement, le monde agricole dépend pour son intensification de l'apport d'engrais minéraux importés par voie maritime.

Des travaux antérieurs amènent à formuler l'hypothèse que **les problèmes de gestion relèvent davantage d'un manque de connaissance réciproque des producteurs de résidus organiques et de leurs utilisateurs potentiels**, plutôt que d'un excédent structurel de résidus. D'où l'idée de mettre en œuvre une démarche participative impliquant des représentants des consommateurs, producteurs, transformateurs et gestionnaires de résidus organiques.

L'objectif principal est la co-construction et l'évaluation de scénarios de gestion intégrée des résidus organiques, allant jusqu'à la préparation de la mise en place d'au moins un d'entre eux, à l'aide d'une démarche de modélisation participative, afin que leur recyclage agricole contribue au mieux à la productivité durable du territoire.

Résultats et valorisations attendus :

Les informations produites par des actions du projet, telle l'évaluation de la demande agricole, constituent en elles-mêmes des éléments qui intéresseront l'ensemble des acteurs. **Le résultat principal est un ensemble de scénarios de gestion collective possibles** à l'échelle du territoire du TCO et des indications de leurs conséquences agronomique, économique, sociale et environnementale. A l'issue du projet, le consensus atteint, supplémenté si besoin par des cahiers des charges pour le lancement d'appels d'offres, permettra aux autorités décideur **d'avancer rapidement vers la réalisation d'un d'entre eux**, ce qui constitue la finalité principale de ce projet.

Ce projet permettra d'améliorer la connaissance du potentiel agro-environnemental des résidus organiques, de la synergie entre résidus « brutes », i.e. avant transformation et mélange, ainsi que de l'intérêt mais aussi des contraintes à la mise en œuvre de la gestion territoriale. Ces compétences seront valorisées lors de nouvelles initiatives d'application de cette approche à d'autres territoires, à la Réunion et au-delà. Un ensemble d'activités visant à diffuser la démarche et ses résultats sera réalisé. Cela comprend e.g. des sites de suivi agronomique, une restitution à un public élargi, la création de modules de formation pour le Lycée Agricole, un guide méthodologique et des articles de revue.

Aménagement des parcours et durabilité des systèmes de production de la filière volaille labellisée

Organisme chef de file : *Chambre d'Agriculture de la Sarthe*

Chef de projet : *Sophie LUBAC (ITAVI)*

Partenaires : *ITAB, CA Drôme, INRA du Magneraud, INRA de Nouzilly, AFACH, Arbre et Paysage 32, Agroof développement, Mission Bocage, Lycée Nature de la Roche sur Yon, Lycée de Bressuire, Lycée d'Obernai, Lycée du Bourbonnais*

Objectifs :

Les élevages de volailles avec parcours présentent des surfaces agricoles intéressantes pour le développement de services rendus par l'agriculture au monde rural d'un point de vue environnemental. De même une bonne gestion agroenvironnementale des surfaces de parcours peut permettre d'améliorer l'efficacité économique et sanitaire des élevages. Pour cela, il est nécessaire de comprendre comment utiliser le parcours comme atout environnemental (stockage carbone, biodiversité, paysage...) en gérant au mieux les facteurs de risque de pollution qui lui sont liés (nitrate, phosphore, antiparasitaire...).

La finalité de ce projet est, à partir d'une synthèse des connaissances et pratiques en matière de gestion de parcours, de mettre en place des expérimentations complémentaires afin d'élaborer des recommandations permettant d'optimiser la valorisation environnementale des parcours dans le cadre de la durabilité des élevages de poulets de chair Label Rouge et Biologiques.

Résultats et valorisations attendus :

Le projet s'articule autour de 3 actions :

- Réalisation d'un état des connaissances et des pratiques à partir :
 - d'une synthèse bibliographique
 - d'un bilan des pratiques sur les élevages Label Rouge et Biologiques

Élaboration d'une typologie des parcours avec établissement de sites de références

- Évaluation de la contribution environnementale des parcours
Cinq catégories de services sont particulièrement ciblées :
 - Flux, stockage et bilan Carbone
 - Bilan azote et phosphore
 - Indicateurs d'évaluation de la biodiversité, et services rendus à ce titre
 - Évaluation de l'impact paysager des parcours dans le paysage rural

Conséquences d'un couvert végétal sur la gestion parasitaire de l'élevage

- Synthèse des informations et diffusion.
 - Élaboration d'un guide de recommandation et de notes techniques (format papier, internet et vidéo)
 - Diffusion auprès des éleveurs, techniciens, étudiants
 - Publication au sein de revues scientifiques et communication en colloques.

Réseau PRO - Création d'un réseau d'essais au champ et d'un outil de mutualisation des données pour l'étude de la valeur agronomique et des impacts environnementaux et sanitaires des Produits Résiduaire organiques (PRO) recyclés en agriculture

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Fabienne BUTLER, **Chef de projet adjoint :** Aurélie MICHAUD

Partenaires : Agro-Transfert, APCA, ARAA, Arvalis, CETIOM, CA (Ardennes, Bretagne, Drôme), CIRAD (Réunion), CTIFL (Serail), GRAB, EPN Rambouillet, IFV, INRA, ITAB, ITB, LDAR, Phalippou-Frayssinet, SAS, SMRA68, Terrial-Groupe Glon Sanders, TRAME, Veolia Environnement R&I, VetAgro Sup

Objectifs :

Actuellement, 330 millions de tonnes de PRO de diverses origines sont recyclés chaque année en agriculture pour leur valeur amendante et/ou fertilisante. Dans un contexte agro-environnemental et réglementaire favorable, la pratique du recyclage agricole de ces PRO semble être la meilleure alternative par rapport à d'autres filières de traitement que ce soit au niveau environnemental, économique mais aussi énergétique.

Le projet vise à définir précisément les conditions d'utilisation des PRO en agriculture afin d'assurer un recyclage optimal de la matière organique apportée au sol et des éléments fertilisants, tout en maîtrisant les impacts environnementaux et sanitaires. Pour cela, le projet a pour objectifs principaux (i) de mettre en place la coordination en réseau des essais de plein champ étudiant les effets du recyclage agricole des PRO (ii) d'harmoniser les méthodes employées au champ et au laboratoire, (iii) de mutualiser et d'exploiter les données d'essais conduits dans divers contextes agro-pédo-climatiques et pour une large gamme de PRO.

Résultats et valorisations attendus :

Le projet devra aboutir à :

- L'inventaire des principales questions liées aux apports de PRO d'origine agricole, urbaine, et industrielle et nécessitant la mise en place d'essais au champ
- L'édition d'un guide méthodologique opérationnel et exploitable par les professionnels pour la mise en place d'essais au champ et pour la caractérisation analytique des PRO
- La mutualisation au niveau national, des données obtenues sur des essais de plein champ et sur les caractéristiques analytiques des produits épandus, dans 2 bases de données
- L'intégration des résultats dans les outils de gestion de la fertilisation et du statut organique des sols, d'évaluation des impacts environnementaux (AMG, AzoFert®, Azosystem et RegiFert™) et contribution au développement d'outils d'aide à la décision du RMT Quasaprove

Les modes de valorisation envisagés :

- Publication d'articles techniques et scientifiques
- Conférences lors des Journées GEMAS/COMIFER, Journées nationales des missions déchets) et de colloques scientifiques
- Organisation (i) d'actions de formation à destination des agents de la recherche appliquée et du développement et des enseignants sur la conduite d'essais et la caractérisation des PRO (ii) de réunions annuelles thématiques pour échanger avec des acteurs de la filière, sur les informations obtenues sur les essais et faire émerger de nouveaux questionnements sur l'utilisation des PRO en agriculture et (iii) d'un colloque de restitution des résultats du projet

VASCULég - Maîtrise des maladies vasculaires telluriques en cultures maraîchères : comment préserver durablement l'efficacité du greffage et des résistances variétales par l'intégration de techniques complémentaires

Organisme chef de file : CTIFL

Chef de projet : VILLENEUVE François

Partenaires : INRA, ACPEL, APREL, CEFEL, Cehm, GDM Vendée, Invenio, CA Tarn et Garonne, CA Vaucluse, ASL Labo, Clause vegetable, Enza Zaden, Gautier semences, Monsanto, Rijk Zwaan, Sakata vegetables, Syngenta Seeds, Takii France SA, Vilmorin SA

Objectifs :

Au cours de ces dix dernières années, les producteurs de légumes ont vu les moyens de protection chimique se restreindre de manière drastique (révision des substances actives dans le cadre de la directive CE 91/414, Grenelle de l'Environnement, plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides...). Cette situation, conjuguée à la demande sociétale d'une meilleure prise en compte de la protection de l'environnement et de la santé, a amené un regain d'intérêt des producteurs pour les techniques alternatives

L'objectif principal de ce projet est de pouvoir proposer aux producteurs de légumes des solutions techniques pour une meilleure maîtrise des bioagresseurs telluriques vasculaires (pour aubergine et melon) en sachant qu'il n'existe pas de moyens de protection chimique efficace.

Résultats et valorisations attendus :

Il s'agit au final :

- de pouvoir proposer aux producteurs des stratégies de protection intégrant l'utilisation de différentes techniques de protection dont des résistances variétales durables, permettant une production de qualité, tout en respectant l'environnement.
- de développer les innovations sur les modèles « espèces/pathogènes » étudiés mais également sur les autres cultures légumières, notamment appartenant aux mêmes familles (Solanacées et Cucurbitacées).
- d'acquérir une meilleure connaissance des agents pathogènes telluriques et des effets de l'association des différentes techniques alternatives de protection, mais aussi à l'identification de nouvelles sources de résistances qui devraient permettre de construire de nouveaux génotypes ayant des résistances plus durables.

Les modes de valorisation envisagés :

- Participation à des séminaires, colloques, manifestations techniques et scientifiques en lien avec le GIS PICLég. Des visites de sites d'essais pourront être organisées, avec les acteurs du développement, du conseil.
- Publications d'articles dans des revues techniques, Cultures légumières, Réussir Fruits et Légumes, Infos Ctifl et dans des revues scientifiques (Journal of phytopathology...).

Agrinnov - Indicateurs de l'état biologique des sols agricoles

Organisme chef de file : *Observatoire Français des Sols Vivants*

Chef de projet : *Lionel RANJARD (INRA)*

Partenaires : *Groupe ESA d'Angers, UMR EcoBio Université Rennes I, CA49, UMR MSE-plateforme GenoSol INRA Dijon, Unité INFOSOL INRA Orléans, ISARA LYON, IFV, ITAB*

Objectifs :

L'objectif de ce projet est de valider les outils et le mode opératoire de transfert et de formation qui permettront de mettre en fonction un **réseau de veille à l'innovation agricole** sur le thème : **impact des pratiques agronomiques sur la vie biologique des sols**. La stratégie employée sera d'identifier les bioindicateurs opérationnels utilisables dans un réseau de sites agricoles pour évaluer les impacts environnementaux et agronomiques des pratiques agricoles. Ces bioindicateurs cibleront deux composantes biologiques majeures des sols : la faune du sol et les communautés microbiennes. En parallèle, des indicateurs d'évaluation agronomique simplifiée et de terrain seront aussi mis en place ce qui permettra d'interpréter l'état biologique de sols en fonction des résultats des indicateurs agronomiques et plus largement en termes de services agro-écosystémiques. Le réseau de sites agricoles ciblera plus spécifiquement les grandes cultures et la viticulture et intégrera des situations pédoclimatiques et agricoles contrastées à l'échelle de la France.

L'objectif comporte un enjeu fort consistant à développer les cadres et les outils d'information et de formation sur ces indicateurs, à destination des agriculteurs, afin que ces derniers se les approprient techniquement au point de savoir les interpréter, et piloter leurs itinéraires techniques en fonction des résultats.

Résultats et valorisations attendus :

Grâce au réseau national de parcelles agricoles et aux partenaires scientifiques impliqués, ce projet devra aboutir à :

- la validation d'une liste de bioindicateurs pertinents et robustes sur une grande diversité d'itinéraires techniques,
- l'élaboration d'un cahier des charges qui permettra aux agriculteurs d'interpréter l'impact de leurs pratiques sur la vie biologique de sols et donc l'équilibre entre leurs performances agronomique et environnementale,
- la capitalisation des données obtenues sur les sols et ainsi compléter les référentiels existants (BDAT, MicroSol, BdD Faune),
- la mise en place de nouvelles techniques de l'information et de la communication dans la diffusion et le transfert des savoirs entre la recherche et les agriculteurs, et réciproquement.

Les modes de valorisation envisagés :

- Publications scientifiques dans des revues de rang A en agronomie, écologie, environnement.
- Communications dans des congrès d'agro-écologie.
- Organisation d'un colloque sur les sols tous les ans sous la forme de journées de l'innovation Agricole.
- Organisation de formation continue dédiée aux agriculteurs et utilisateurs des sols *via* les organismes formateurs impliqués dans le projet.
- par la voie du RMT « Sols et Territoires ».

Protection des cultures contre les attaques de taupins : Prévision des risques et élaboration de nouvelles techniques de lutte

Organisme chef de file : ARVALIS

Chef de projet : Jean-Baptiste THIBORD

Partenaires : CTIFL, CETIOM, ITB, ACTA, ANITTA, FN3PT, INRA UMR BIO3P, INRA - Université de Montpellier 2 UMR 1333 DGIMI, SRAL Aquitaine, LEGTA de Pau-Montardon, Entomo-Remedium, Bayer, Université de Liège – Gembloux Agro Bio Tech, stations régionales légumes (ACPEL, APREL, CEHM, INVENIO, CEFEL, SERAIL)

Objectifs :

Depuis 10 ans environ, une recrudescence des dégâts de taupins est constatée sur de nombreuses cultures. Cette augmentation peut être la conséquence pour partie du changement de stratégie de la protection des cultures, de l'évolution des techniques culturales ou du développement des populations de l'espèce de taupin *Agriotes sordidus*, à cycle biologique plus court que celui des espèces traditionnellement nuisibles dans notre pays (*A. lineatus*, *A. sputator*, *A. obscurus*). Il est aujourd'hui nécessaire de repenser les stratégies de protection des cultures contre les taupins tout en diminuant l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Cela nécessite :

- **d'améliorer la prévision du risque d'attaque par les taupins** à l'échelle de la parcelle en tenant compte de la sensibilité des cultures et de la biologie du ravageur. **Une typologie des zones et des pratiques à risques** sera réalisée à partir de l'analyse de données existantes et autres données qui devront être acquises dans le cadre d'enquêtes parcellaires pluriannuelles. Une finalité sera la **représentation hiérarchisée des risques taupins** par culture en fonction des caractéristiques agronomiques et pédoclimatiques des parcelles ainsi que des cultures qui s'y succèdent. L'influence de l'environnement paysager de la parcelle sera également étudiée.
- **d'élaborer de nouvelles techniques de protection visant l'assainissement progressif des populations** au sein de la parcelle grâce à la diminution du stock larvaire. Les intérêts de substances (extraits végétaux, appâts) ou organismes vivants (champignons ou nématodes entomopathogènes) seront également évalués soit pour protéger efficacement les cultures, soit pour contribuer à l'abaissement du niveau de population larvaire dans le sol, et donc diminuer indirectement le risque de nuisibilité.

Cela nécessite l'acquisition en parallèle de connaissances concernant la biologie de ces espèces (durée de développement larvaire, situations pédoclimatiques favorables à l'installation et à l'accroissement des populations, pouvoir de dispersion des adultes...) et leur éthologie (larves et adultes).

Résultats et valorisations attendus :

- **Évaluation du risque d'attaque par les taupins selon la culture à l'échelle géographique la plus précise possible.** Cette information, couplée au risque climatique, contribuera à optimiser au strict nécessaire les surfaces justifiant une protection insecticide contre les attaques de taupins.
- **Évaluation de systèmes de cultures favorables ou défavorables aux populations / attaques de taupins** (travail du sol, espèces pour la couverture végétale du sol...) et définition de méthodes prophylactiques.
- **Élaboration de nouvelles techniques de protection contre les taupins** utilisables en agriculture biologique ou en agriculture conventionnelle, seules ou en complément d'une protection chimique.

Les informations acquises seront mises à la disposition de l'ensemble des instituts et organismes de développement afin d'être transférées aux agriculteurs.

CROCUS - Capteurs en Réseau, autonomes, pour le suivi du Climat, de la Végétation et du Sol

Organisme chef de file : ARVALIS – Institut du végétal

Chef de projet : Benoît DE SOLAN

Partenaires : Irstea, INRA, Acolyance, Cap2020

Objectifs :

Acquérir de manière très régulière des observations au cœur des parcelles et les valoriser en éléments d'aide à la décision pour l'ensemble des parcelles d'un territoire est un élément essentiel pour faciliter le travail des acteurs du monde agricole. A ce titre, les Réseaux de Capteurs Sans Fil (RCSF) sont une des technologies les plus prometteuses car ils sont complémentaires des solutions existantes (satellites, capteurs embarqués, stations météorologiques), qui présentent des résolutions spatiales ou temporelles trop faibles.

Afin de répondre aux limites actuelles des outils d'aide à la décision agricoles, l'objectif général du projet est de concevoir, mettre en œuvre et évaluer un système d'information complet, allant de l'installation d'un RCSF opérationnel, jusqu'au conseil à l'agriculteur ou au technicien. Mis en œuvre en Champagne-Ardenne, le projet Crocus permettra d'évaluer l'intérêt technique et économique de cette technologie pour l'amélioration des conseils aux agriculteurs.

Résultats et valorisations attendus :

A l'issue du projet, les résultats attendus sont les suivants :

- Des capteurs de mesure de l'état du couvert végétal, basés sur la réflectance (fraction de couverture, sénescence, état de nutrition azotée) et la transmittance (structure du couvert, LAI)
- Un système de réseau de capteur sans fil robuste et économique, permettant de transmettre automatiquement les données de différentes sondes à un centre de réception
- Un système de gestion des données ainsi collectées.
- Des applications concrètes sur la prévision du risque de développement de ravageurs, l'actualisation du risque de verse et la prévision du rendement permettront d'évaluer la faisabilité et l'intérêt de ces systèmes, utilisés en complément d'outils d'aide à la décision.
- Une analyse de l'intérêt technico-économique des RCSF, ainsi qu'une prospective des applications futures

Les valorisations potentielles du projet sont importantes. Le système de monitoring proposé, basé sur des capteurs sans fils, a un potentiel de développement important, de part les informations collectées (état hydrique et température du sol, état de la végétation, conditions climatiques) et les conditions d'application (grandes cultures).

N-Pérennes - Conception et mise au point d'un outil de raisonnement de la fertilisation azotée en cultures pérennes. Application à la vigne et à certains arbres fruitiers

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

Chef de projet : *Jean-Yves CAHUREL*

Partenaires : *ACTA, IFV, INRA (Avignon, Bordeaux, Laon, Montpellier), BNIC (Bureau National Interprofessionnel du Cognac), Chambres d'agriculture (26, 30, 33, 34, 71, 82, 89), CIVC (Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne), LDAR, CEHM (Centre Expérimental Horticole de Marsillargues)*

Objectifs :

Ce projet, né du RMT Fertilisation et Environnement, vise à mettre au point un prototype d'outil de gestion de la fertilisation azotée pour les plantes pérennes, en se basant sur un outil déjà existant et innovant, utilisé sur les grandes cultures (AzoFert®). L'accent est mis sur le fait que le projet doit aboutir à un prototype à caractère générique et non spécifique d'une région.

Résultats et valorisations attendus :

Le résultat attendu est d'aboutir à un outil, sous forme de prototype, de gestion de la fertilisation azotée intégrant à la fois les cultures annuelles et les plantes pérennes (vigne et certains arbres fruitiers). Sur ces dernières, cela doit permettre une évolution plus importante de la technique de l'enherbement et donc une réduction de l'utilisation des herbicides, tout en permettant l'obtention d'un rendement suffisant d'un point de vue économique. De plus, cet outil permettra d'harmoniser le raisonnement entre cultures, en lien notamment avec la Directive nitrates et la formation prochaine des GREN (groupes régionaux d'expertise nitrates).

La finalisation et l'opérationnalité pour les partenaires du RMT (modèle conceptuel et logiciel permettant de tester ce modèle), découleront du prototype validé. Ces résultats pourront alors être mis en œuvre par les partenaires de la convention cadre RMT selon leurs besoins et les modalités qui leur conviennent le mieux (laboratoires d'analyse, techniciens de développement, instituts). L'ensemble se fera avec un souci de cohérence dans les conseils délivrés par les outils dérivés selon les termes de la convention particulière AzoFert® du RMT. En outre, la validation en situations réelles de ce prototype sera encouragée grâce aux formations prévues.

N-EDU - Création et déploiement de parcours de formations et ressources pédagogiques pratiques sur la gestion de l'azote en agriculture

Organisme chef de file : *Chambre d'Agriculture de l'Aisne*

Chef de projet : *Céline GUIARD – VAN LAETHEM (Chef de projet adjoint : Caroline LE ROUX)*

Partenaires directement impliqués dans le projet : ACTA, Chambres d'Agriculture (Aisne et Loiret), IFV, INRA Laon-Mons et Rennes, EDUTER – AGROSUP DIJON équipes CNERTA et Signes, LDAR, ENFA, VET'AGRO SUP, Etablissement Public National (EPN) de Rambouillet, Institut Polytechnique Lasalle Beauvais. Les lycées agricoles seront associés via l'EPN de Rambouillet

Objectifs :

Diffuser les nouvelles connaissances sur le cycle biogéochimique de l'azote auprès du public agricole

- Par la création de parcours pédagogiques de formation associés à diverses ressources pédagogiques et adaptés à différents publics cibles : conseillers et techniciens, agriculteurs, élèves et étudiants en agriculture
- Par une meilleure compréhension des Outils d'Aide à la Décision par l'exemple (AzoFert®) en gardant toute la précision du modèle mais en facilitant l'accès via un travail sur l'ergonomie des outils sur les données d'entrée et de sortie (écrans intermédiaires, présentation des résultats, simulations...). L'objectif est de rendre ces modèles de simulation complexes, utilisables dans les cycles de formation.

Renforcer la professionnalisation des apprenants

- par l'exploitation de documents et d'outils professionnels.
- par le transfert de la Recherche et du Développement vers la formation des connaissances sur le cycle biogéochimique de l'azote et plus spécifiquement le raisonnement de la fertilisation azotée et l'évaluation de l'impact des pratiques agricoles sur les pertes d'azote.
- par l'intégration de l'innovation fondée sur la modélisation

Créer les conditions de transfert et valorisation

- par la constitution d'un réseau de formateurs en formation initiale et continue capable de diffuser ces nouvelles connaissances sur le cycle biogéochimique de l'azote.

Résultats et valorisations attendus :

Ce projet doit aboutir à la mise à disposition des formateurs et des apprenants en agronomie :

- de **différents parcours pédagogiques de formation** selon diverses modalités (en présentiel ou à distance),
- de **ressources afférentes complémentaires** : diaporamas, manuels pédagogiques, travaux dirigés, travaux pratiques, vidéo, logiciel pédagogique ... adaptés aux différents niveaux de compétence et de besoin d'appropriation des utilisateurs. Le **logiciel pédagogique en ligne** permettra de simuler sur des cas types à des conseils en fertilisation via une écriture dynamique du bilan avec une interface et des sorties adaptées en fonction du niveau des utilisateurs. Les ressources seront catégorisées par niveau en fonction des référentiels des formations diplômantes ou des besoins des utilisateurs pour la formation continue. Les valorisations et communications prévues sur le projet et ses résultats débiteront dès 2013 par :
 - la mise à disposition **en ligne des parcours pédagogiques et des ressources dont le logiciel pédagogique**
 - la diffusion de différents parcours pédagogiques de formation et les ressources afférentes auprès des **réseaux de formations (EPN Rambouillet, ENFA, Chambres d'Agriculture, ACTA, EDUTER)**
 - l'organisation d'un **colloque de clôture** à la fin du projet en vue d'une large diffusion des ressources
 - l'organisation d'un **colloque sur la formation à la modélisation dans l'enseignement**
 - la réalisation d'un dossier de presse et d'articles pour la presse spécialisée en enseignement et agriculture

RESOLIM - Évaluation et prévision du risque lié aux populations de limaces nuisibles aux grandes cultures : constitution d'un réseau expérimental permettant de comprendre l'impact des pratiques agricoles et des facteurs environnementaux

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : André CHABERT

Partenaires : ACTA, ARVALIS, ITB, CETIOM, ISARA, INRA Dijon, CDA Rhône, Bayer, De Sangosse, Phyteurop, Université Rennes 1

Objectifs :

Les limaces peuvent être à l'origine d'importants dégâts dans les milieux cultivés et restent un problème majeur. Afin de combler le manque d'études récentes à ce sujet, ce projet sera destiné à mieux appréhender l'évolution des populations de limaces et le risque associé. Il permettra de :

- Constituer un réseau expérimental suffisamment représentatif des différentes régions avec leurs différents climats et différents types de sol ainsi que des pratiques agricoles variées pour : 1) évaluer l'influence des principales pratiques agricoles actuelles, et notamment les effets de la mise en place de cultures intermédiaires et de la réduction du travail du sol sur de vastes surfaces, 2) mesurer l'influence des facteurs environnementaux, notamment microclimatiques.
- Intégrer l'ensemble des connaissances sur les facteurs climatiques, agronomiques et sur l'écophysiologie des limaces ainsi que les modèles associés pour la prévision des risques dans des nouveaux outils d'aide à la décision (OAD) plus sophistiqués et opérationnels,
- Valider les OAD développés dans ce projet au travers de l'usage par les agriculteurs ou par leurs conseillers pour des recommandations opérationnelles à l'échelle de l'exploitation et dans le cadre de l'analyse de risque établie pour le Bulletin de Santé du Végétal à l'échelle régionale.

Résultats et valorisations attendus :

Ce projet permettra de faire un bilan exhaustif de la situation vis-à-vis de ce ravageur majeur qui reste une problématique « orpheline » pour la recherche agronomique Française. A la fin du projet, il est attendu :

- Une meilleure évaluation des effets des paramètres agronomiques climatiques et de leurs modifications actuels vis-à-vis du risque limaces,
- La compréhension des paramètres qui régissent la tolérance thermique et hygrométrique des limaces au cours des différents stades de leur développement,
- L'élaboration d'un modèle conceptuel et la construction d'arbres de décision permettant de rassembler, formaliser et agréger les connaissances disponibles et acquises, destiné à faciliter le passage aux OAD opérationnels,
- L'amélioration des modèles de prévision des risques existants grâce aux connaissances acquises, notamment sur l'écophysiologie des limaces,
- Une meilleure prévision et évaluation du risque grâce à la construction d'OAD évalués et validés à différentes échelles spatiales et pour différents contextes agronomiques et pédo-climatiques,
- La proposition de voies d'amélioration de systèmes de culture vis-à-vis de leur dépendance aux produits molluscicides et de gestion des risques selon les cultures et les conditions climatiques.

Les connaissances acquises et les modèles seront intégrées dans des outils d'aide à la décision, opérationnels pour la gestion du risque limaces, utilisables à différentes échelles, proposés aux agriculteurs, à leurs conseillers et diffusés dans le cadre du Bulletin de Santé du Végétal. L'expertise acquise dans le cadre de ce projet devra permettre d'aller vers une meilleure prévision des risques limaces associée à l'optimisation des règles de décisions relatives à l'emploi des molluscicides et des méthodes alternatives.

METH@+.com - Modéliser et développer un système innovant de méthanisation au sein d'un partenariat d'acteurs locaux pour diversifier les compétences agricoles, gagner en compétitivité et réduire l'impact environnemental à l'échelle d'un micro-territoire

Organisme chef de file : *ASSELDOR - Association des Eleveurs de Dordogne*

Chef de projet : *Philippe GONDONNEAU*

Partenaires : *Chambre d'agriculture Dordogne, LEGTA la Peyrouse, Bordeaux Science Agro, INRA Bordeaux UMR TCEM ; LCA ; RESOLIA APCA , ADEME Aquitaine ; COOP CUMA de Saint Quentin ; CUMA des éleveurs du Bergeracois, l'association PIB ; Communauté de communes du Pays d'Hautefort ; Union des Maires de Dordogne*

Objectifs :

Le projet [méth@+.com](http://meth@+.com) vise l'élaboration et le développement d'un concept de développement de la méthanisation à l'échelle d'un micro territoire associant l'ensemble des partenaires locaux (agriculteurs, entreprises agroalimentaire et collectivités locales).

La méthode choisie est la co-construction du projet par l'ensemble des acteurs du territoire.

Résultats et valorisations attendus :

A partir d'un cas concret de co-construction d'un méthaniseur :

- Produire des guides méthodologiques destinés aux accompagnateurs de projet permettant de développer la méthanisation sur d'autres territoires.
- Synthétiser et approfondir les connaissances sur la caractérisation agronomique des digestats et l'analyse de la gestion des flux.
- Diffuser l'ensemble des résultats de façon ample et rapide
- Concevoir un module de formation à destination des conseillers pour participer au développement de la méthanisation rurale.

Sclérolég - Protection intégrée des cultures légumières vis-à-vis du *Sclerotinia* : comprendre le pathogène et ses processus épidémiologiques clefs pour combiner et maîtriser les modes de gestion économes en intrants phytosanitaires

Organisme chef de file : CTIFL

Chef de projet : François VILLENEUVE

Partenaires : Ctifl (Centre de Lanxade et de Balandran), INRA (Centre de Rennes et Centre PACA), Cetiom (Centre de Grignon), Unilet, Stations régionales (Cefel, Invenio, Acpel, APEF, Sileban)

Objectifs :

Depuis quelques années, les producteurs de légumes sont confrontés à une augmentation de la pression exercée par *Sclerotinia* et à un développement plus important des épidémies. De très nombreuses études ont permis la mise en œuvre de stratégies de protection contre *Sclerotinia* mais, malgré ces stratégies, une augmentation de la pression *Sclerotinia* est observée. Dans le même temps, l'évolution des pratiques agricoles a favorisé l'utilisation d'espèces potentiellement hôtes de *Sclerotinia*. La recrudescence de *Sclerotinia* et la présence d'un "corridor végétal" permettant au pathogène de se maintenir sur les cultures et de prospérer ont contraint les producteurs à mettre en place une protection préventive sous forme d'interventions chimiques répétées avec des résultats souvent mitigés et d'une efficacité limitée dans le temps. Par ailleurs, ces interventions chimiques intempestives ont entraîné l'apparition de souches résistantes. Face à cette situation et en dépit des progrès réalisés dans la compréhension et la lutte contre *Sclerotinia*, à ce jour, aucune réponse ou solution innovante et durable ne peut être proposée aux producteurs. Bien qu'il existe une abondante littérature sur le pathogène, des lacunes demeurent dans la connaissance du pathogène en cultures légumières. Ces dernières rendent aléatoires et non durables les leviers existants et limitent le développement de leviers innovants et efficaces permettant une protection durable et économe en intrants phytosanitaires et une gestion agro-écologique des cultures.

Compte tenu de l'évolution du contexte agronomique et des contraintes environnementales, l'objectif principal de ce projet est de proposer aux producteurs de légumes des stratégies de protection combinant différentes techniques pour une meilleure maîtrise des *Sclerotinia* en s'appuyant sur de solides connaissances du pathogène et de ses processus épidémiologiques. Le projet portera sur quatre cultures de plein champ : la carotte, les haricots, le melon et la chicorée witloof, toutes rentrant souvent en rotation avec des oléagineux. Trois axes complémentaires seront abordés dans ce projet : (i) Une étude de la variabilité du pathogène, de son épidémiologie et de son agressivité, (ii) l'évaluation et/ou la validation des outils de prévisions des risques existants ainsi que le développement de nouveaux outils notamment en rapport avec la phase tellurique du champignon et (iii) La mise en place d'expérimentation, notamment basée sur la réalisation d'essais pluriannuels, dans le but d'évaluer la combinaison de différentes techniques de protection complémentaires pour proposer aux producteurs des systèmes de production innovants et durables.

Résultats et valorisations attendus :

Les différentes actions de ce projet portent sur un bioagresseur, *Sclerotinia* et un nombre limité de plante hôte (la carotte, les haricots, le melon et la chicorée witloof) mais les résultats seront envisagés dans l'optique d'un transfert de connaissances pour la protection d'autres plantes d'intérêt agronomique touchées par *Sclerotinia* et les méthodologies mises au point sont potentiellement applicables à d'autres pathosystèmes.

Au niveau scientifique, ce projet permettra de dresser un état des lieux des populations de *Sclerotinia* présentes en France que ce soit sur les cultures ou sur les plantes sauvages hôtes. Ce type d'approche permettra de mieux appréhender la biologie du champignon (variabilité biologique, épidémiologie de la maladie) et à une évaluation de l'impact des différentes techniques complémentaires de protection. La forte implication des partenaires dans ce projet contribuera à alimenter en références le plan national Ecophyto 2018, en fournissant des solutions innovantes aux différents systèmes de production légumiers (agriculture biologique, raisonnée...). Ces travaux pourront être transférés au sein des réseaux FERMES (DEPHY) et à terme, ils permettront de proposer aux producteurs des stratégies de protection intégrant : des outils de prévision des risques, différentes techniques de protection et de gestion du risque. Ces propositions permettront d'obtenir une production de qualité et respectueuse de l'environnement.

Un public technique large aura au cours du projet accès aux comptes-rendus d'essais et à leurs synthèses. D'autre part, ce projet sera présenté lors des manifestations agricoles, scientifiques et techniques (séminaires, conférences, colloques, rencontres techniques...) et des visites de sites d'essais pourront être organisées, avec les acteurs du développement et du conseil. Cette étape de communication constitue un enjeu majeur car l'appropriation de nouvelles stratégies de protection des plantes intégrant différentes techniques par les agriculteurs, demandera des évolutions importantes des mentalités. Au terme du projet, des articles de synthèse dans des revues techniques (ex : Réussir Fruits & Légumes, Phytoma, Cultures légumières, Infos-Ctifl, ...) et scientifiques seront réalisés. Par ailleurs, les résultats de ce projet pourront être valorisés dans le cadre du Gis Piclég et la plateforme Ecophytopic.

ALLIANCE - Amélioration des performances écologiques et économiques par association de plantes de services Légumineuses dans des systèmes de cultures à base de blé et de colza

Organisme chef de file : UMR d'Agronomie, INRA AgroParisTech

Chef de projet : Muriel VALANTIN-MORISON

Partenaires : INRA UMR Agronomie, INRA UMR AGIR, CA49, CA27, CA76, CA77, CA80, CA02, CA16, ISARA, CRA-PC, CA79, CA17, CA60, UR LEVA-ESA, Lycées de Vesoul, de Poitiers et de la Roche /Yon, Jouffray-Drillaud, InVivo.

Objectifs :

L'objectif est de quantifier les services écosystémiques rendus par des plantes associées au colza d'hiver et au blé tendre, et leurs effets sur les cultures suivantes dans des systèmes de grandes cultures stricts (plus ou moins diversifiés) et de polyculture élevage, en agriculture conventionnelle et biologique. Les combinaisons de mélanges d'espèces retenues sont des couverts plurispécifiques, associant des cultures de rente et des plantes de services semées à l'automne dans le colza d'hiver ou le blé tendre, récoltées à l'automne ou sinon détruites en hiver (par le froid ou la sénescence) ou semées au printemps dans le blé en place, récoltées ou détruites, ou laissées en interculture. Les espèces plantes de services concernées sont des légumineuses, avec des caractéristiques biologiques diversifiées : lentille fourragère, pois fourrager, féverole, fenugrec, différentes luzernes, différents trèfles, gesse, vesces, en pur ou en mélange.

Les services attendus sont (1) la régulation naturelle des bioagresseurs au sens large, (2) la réduction de l'utilisation de la ressource azotée minérale via l'utilisation de processus biologiques (fixation d'azote atmosphérique, matière organique, interactions entre plantes...) et indirectement la réduction des coûts énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre (GES) associés et (3) le maintien de la production.

Le projet aura quatre actions :

- (i) Identifier et inventorier les intérêts et limites des plantes de services en association pour mieux s'en saisir lors de la conception de nouveaux systèmes (**action 1**)
- (ii) Tester au champ la faisabilité technique des associations les plus innovantes et quantifier les services écosystémiques attendus pour chaque combinaison d'associations (**action 2**)
- (iii) Synthétiser et évaluer les impacts agro-environnementaux et économiques des associations (**action 3**)
- (iv) Promouvoir cette innovation agronomique par une communication élargie des résultats aux nombreux acteurs actuels et futurs de la filière agricole (**action 4**).

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats permettront d'évaluer les améliorations, grâce à l'introduction de plantes de services légumineuses, des performances agro-environnementales et économiques des systèmes de culture à base de blé tendre et de colza d'hiver, en agriculture conventionnelle et biologique. Au terme de ce projet, il sera possible de raisonner, conseiller l'introduction de légumineuses plantes de services en fonction des objectifs attendus et des milieux dans lesquelles les systèmes de culture sont implantés.

Les valorisations attendues sont (i) une base de données mutualisant les dispositifs expérimentaux en place (ii) plusieurs outils pour raisonner les influences sur le cycle de l'azote des légumineuses dans les cultures de rente et les suivantes (iii) un prototype d'outils pour aider au choix des espèces à associer, (iv) des indicateurs d'évaluations agro-environnementales (v) des formations pour les étudiants du secondaire et du supérieur (vi) trois thèses de doctorat (vii) des publications scientifiques et techniques (viii) des plaquettes et formation pour le conseil agricole.

INNOVAB - Conception et optimisation de systèmes de culture innovants en grandes cultures biologiques

Organisme chef de file : ITAB

Chef de projet : Laurence FONTAINE

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, CRA Pays de la Loire, CRA Bretagne, CA 26, CREAB Midi-Pyrénées, Agrobio Poitou-Charentes, EPLEFPA Chartres-la Saussaye, ISARA-Lyon, ESA Angers, INRA UMR AGIR (Toulouse), INRA UE DIASCOPE (Montpellier), INRA UMR Agroécologie (Dijon).

Objectifs :

Concevoir et optimiser des systèmes de grandes cultures biologiques performants et durables est un enjeu fort dans le contexte actuel de développement de l'agriculture biologique (AB) et de réduction de l'usage des pesticides (Ecophyto 2018). Ce projet vise pour cela l'étude et l'évaluation de systèmes de culture qui mettent en œuvre des combinaisons de techniques innovantes pour assurer le maintien de la fertilité et la maîtrise de la flore adventice (freins agronomiques majeurs en grandes cultures biologiques). Plus précisément, il vise à répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les impacts de ces systèmes sur l'évolution de la flore adventice ?
- Quels sont leurs impacts sur l'évolution de la fertilité des sols ?
- Au-delà des performances agronomiques, quelles sont les performances de ces systèmes en termes économique, social et environnemental ? En plus d'optimiser des solutions agronomiques favorisant la maîtrise des adventices et le maintien de la fertilité des sols, il s'agit en effet de concevoir et repérer des systèmes productifs, permettant d'assurer le revenu de l'agriculteur (efficacité économique) tout en limitant les impacts environnementaux (efficacité énergétique, réduction des émissions de gaz à effet de serre ...), sans oublier la prise en compte de critères sociaux d'importance (organisation du travail, pénibilité...).

En s'intéressant à la conception et à l'optimisation de systèmes de grandes cultures biologiques performants et durables, ce projet vise l'identification des marges de manœuvre possibles et des leviers techniques les plus pertinents pour améliorer les performances des systèmes actuels.

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats attendus sont de nouvelles références en conduite et conception de systèmes de culture innovants en AB (formalisation des étapes de conception, des règles de décision, références sur les pratiques ; on ne vise pas la production de systèmes « clés en main » mais la fourniture de repères et clés de décision aux agriculteurs). Plus précisément, nous attendons la production de références en matière de stratégies de gestion à l'échelle du système de culture des adventices d'une part, de la fertilisation d'autre part.

L'analyse de ces systèmes innovants permet de produire des connaissances génériques dans les pédo-climats français et est source d'améliorations et de progrès techniques pour l'ensemble des systèmes en AB (expérimentés ou récemment convertis), mais accompagne également l'évolution des systèmes conventionnels vers une réduction de l'usage des produits phytosanitaires.

Les livrables pour diffuser ces références prendront la forme de brochures techniques (jeux de fiches techniques notamment) et, certainement, de pages web dédiées. Un film pédagogique sera diffusé auprès de l'enseignement agricole via le réseau Formabio. Les livrables seront adaptés selon les agriculteurs visés : agriculteurs en AB souhaitant faire évoluer leur système de production, agriculteurs s'interrogeant sur une conversion à l'AB, agriculteurs conventionnels en réduction d'intrants, futurs agriculteurs...

SysVit-SolVin - Impact de systèmes viticoles à faibles intrants sur la qualité des sols et la qualité des productions

Organisme chef de file : RITMO

Chef de projet : Najat NASSR

Partenaires : INRA Angers, INRA Bordeaux, INRA Colmar, AERIAL, EPLEFPA Rouffach Wintzenheim, IFV Val de Loire-Centre, OPABA,

Objectifs :

Les objectifs de ce projet seront :

- Évaluer et comprendre l'impact de différents systèmes à faibles intrants sur la qualité biologique et physique de ces sols
- Évaluer et comprendre l'impact de différents systèmes à faibles intrants sur la composition des baies de raisin et du vin produit
- Acquérir de nouvelles données et de nouveaux indicateurs de la qualité biologique des sols en lien avec la dynamique de l'azote dans le sol, le statut nutritionnel de la vigne et la qualité organoleptique dans les nouveaux systèmes innovants

Résultats et valorisations attendus :

L'objectif de ce projet est d'acquérir de nouvelles données et de nouveaux indicateurs de la qualité biologique des sols en lien avec la minéralisation de l'azote du sol, la gestion de la nutrition azotée de la vigne et la qualité organoleptique des baies et du vin dans les nouveaux systèmes innovants à moindre intrants chimiques.

Ces indicateurs permettront aux viticulteurs de quantifier les besoins de la vigne et l'offre du sol pour maîtriser les flux de l'azote tant pour la nutrition de la vigne que pour la qualité du vin.

Les données issues de ce projet seront diffusées auprès de la filière viticole et viendront alimenter la base de données qui sera réalisée au niveau national dans le cadre du programme ECOPHYTO. Les indicateurs évalués dans ce projet constituent des indicateurs supplémentaires pour évaluer la performance de ces nouveaux systèmes et piloter les techniques culturales.

La participation de l'IFV, de l'OPABA et d'un lycée agricole au projet devra favoriser la diffusion et l'utilisation rapide de ces outils par les professionnels de la filière viticole.

QUASAGRO - Gestion agronomique des sols et des résidus : quels impacts sur la qualité sanitaire des productions végétales de grande culture ?

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Emilie DONNAT

Partenaires : ARVALIS-Institut du végétal, CETIOM, ITAB, CRAA, CRAPL, INRA, Bordeaux Sciences Agro, EPLEFPA Bougainville Brie-Comte-Robert, LPA La Ricarde L'Isle-sur-la-Sorgue, Université de Bordeaux-EPOC/LPTC, Université de Pau et des Pays de l'Adour-IPREM

Objectifs :

Pour pouvoir répondre aux inquiétudes des filières grandes cultures et des agriculteurs face à la réglementation européenne (mycotoxines et éléments-traces métalliques en alimentation animale et humaine) de plus en plus exigeante, il est essentiel de disposer de références techniques et scientifiques pour les accompagner dans la gestion des contaminations de leurs cultures en garantissant la qualité et l'innocuité des produits.

L'objectif principal est d'affiner la compréhension des niveaux de contamination élevés en mycotoxines, éléments-traces métalliques (ETM) et résidus de pesticides des sols agricoles et/ou des productions végétales de grande culture en plein champ, en fonction des pratiques culturales et des facteurs environnementaux :

- En analysant l'effet des propriétés pédoclimatiques et des historiques de traitements phytosanitaires sur le potentiel de dégradation des pesticides et sur la biodisponibilité des ETM, dans les sols : *effet du pédoclimat* ;
- En caractérisant les résidus de culture vis-à-vis de leur potentiel infectieux sur la fusariose des épis, de leur concentration en résidus de pesticides et de leur effet sur la biodisponibilité des ETM pour une meilleure gestion du risque en amont : *effet résidus de culture* ;
- En intégrant le calcul du flux d'ETM à la parcelle (entrant/sortant/de transformation) pour évaluer l'impact sur leur biodisponibilité : *effet intrants* ;
- En étudiant l'effet des apports de matières organiques sur la biodisponibilité des ETM, la persistance de résidus de pesticides et le potentiel infectieux : *effet matière organique*.

Résultats et valorisations attendus :

- La constitution de données de référence sur les niveaux de contamination observés dans les sols et les productions de grande culture (blé tendre, blé dur, tournesol) ;
- L'identification de leviers agronomiques de contrôle et d'itinéraires techniques sécurisés prenant en compte les effets du pédoclimat, des résidus de culture, des intrants et de la matière organique ;
- Une typologie des situations pédoclimatiques *a priori* à risque ;
- La prédiction des bilans en éléments-traces à moyen terme ;
- Une évaluation de la rémanence des résidus de pesticides étudiés en fonction de certains modes de gestion des systèmes de culture et de l'activité biologique des sols.

Ces résultats seront structurés dans l'objectif d'apporter des éléments de prévention et de gestion globale des risques multicontaminants, à travers un outil en ligne et des fiches de bonnes pratiques/recommandations.

- Des applications techniques et pédagogiques synthétisant les connaissances actuelles et les résultats obtenus lors du projet : *module de formation/sensibilisation pour l'enseignant de lycée agricole, travaux encadrés, séquences d'enseignement et documents-supports pour le conseil agricole*.

NEMATOOLS - Développement d'outils pour la maîtrise durable du risque nématodes en plants de pomme de terre et cultures en rotation

Organisme chef de file : FN3PT

Chef de projet : Anne-Claire LE ROUX-NIO

Partenaires : FN3PT et ses **Organisations Régionales de Producteurs** (COMITE NORD Plants / SIPRE, BRETAGNE-PLANTS, Comité CENTRE-et-SUD / GROCEP), **INRA** : UMR IGEPP Rennes, UMR ISA Antibes et UMR SAD Paysages Rennes, **ANSES-LSV** – Unité de nématologie

Objectifs :

Parmi les nématodes phytoparasites, ceux appartenant aux genres *Meloidogyne* et *Globodera*, constituent sans doute les groupes ayant l'importance scientifique et économique la plus marquée. A ce titre, les espèces *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax*, *Globodera pallida* et *G. rostochiensis* sont listés comme parasites de quarantaine au titre de la directive 2000/29/EC. L'application en droit français de cette directive impose une lutte obligatoire et/ou des mesures de gestion spécifiques en cas de découverte de foyers contaminés par ces espèces. Les conséquences de cette lutte obligatoire peuvent être importantes en matière d'incidence sur l'économie, comme cela a été récemment illustré lors de la découverte récente de foyers de *Meloidogyne* sur cultures de pomme de terre mais aussi sur d'autres cultures-racines sensibles comme la carotte, le scorsonère, le salsifi ou lors de l'embargo imposé par la Russie aux exportations de pomme de terre provenant de l'Union européenne, suite à la présence de kystes de *Globodera* sur certains lots.

Le programme se focalise sur les principaux nématodes phytoparasites réglementés parmi les nématodes à galle (*Meloidogyne*) et les nématodes à kyste (*Globodera spp.*), qui constituent à la fois les menaces principales pour les cultures de pomme de terre, en particulier pour le secteur du plant soumis à de sévères règles de production et de certification, mais aussi un atout compétitif de la production française du fait de la situation sanitaire encore relativement préservée par rapport à la situation de pays concurrents importants.

Ces enjeux nationaux et internationaux importants associés à un recours de plus en plus limité aux traitements nématicides du sol, coûteux et dangereux pour l'environnement, conduisent à renforcer les méthodes prophylactiques visant à prévenir l'introduction et la dissémination de ces ravageurs et repenser les stratégies de lutte afin de préserver cet état sanitaire privilégié du territoire national et limiter le recours à des mesures d'interdiction ou d'éradication coûteuses pour les filières agricoles.

Face aux besoins communs des agriculteurs, commerciaux, pouvoirs publics, industriels, obtenteurs, etc, de développer des stratégies innovantes pour préserver la qualité des cultures et des territoires de production, ce projet propose une coopération entre acteurs de la recherche et du développement autour de technologies et études visant à accroître la compétitivité et la durabilité des filières de la production à la transformation, vis-à-vis des risques liés à ces nématodes. A ce titre, le *consortium* s'attachera à :

- Développer de **nouveaux outils de détection et quantification** de ces nématodes adaptées aux matrices complexes (plantes, sols, effluents,...), afin notamment de mieux **évaluer les risques de dissémination** des nématodes liés aux process agricoles et industriels ;
- Élaborer de **nouvelles techniques** de maîtrise de ces risques depuis l'évaluation de l'efficacité de modes de traitement de matrices contaminées jusqu'à l'étude de nouveaux moyens de lutte, incluant l'utilisation de ressources génétiques en plantes de rupture, le choix de certaines espèces végétales pour les rotations ou comme plantes de coupure ou d'autres solutions alternatives -visant à réduire les populations de ces nématodes -associées ou non à l'utilisation de molécules autorisées disponibles sur le marché ou en cours d'évaluation.

Porté par l'UMT InnoPlant sur des thématiques de recherche en cohérence avec son programme de travail axé sur les innovations et la compétitivité de la filière plant de pomme de terre, ce projet conduit avec l'INRA et l'ANSES est ciblé en premier lieu sur cette filière mais il résulte de nombreuses concertations entre les filières concernées (pomme de terre, légumes frais et d'industrie, betterave..) et les organismes d'Etat qui ont mis en évidence le besoin urgent d'avancer dans la mise au point de tels outils et technologies qui bénéficieront à terme à l'ensemble de ces filières.

Résultats et valorisations attendus :

Résultats attendus

- Nouveaux outils de détection/quantification utilisables au-delà du projet pour les professionnels de la filière plant mais aussi des autres secteurs intéressés,
- Évaluation de nouveaux outils « terrain »
- Compréhension des voies de dispersion des nématodes et du potentiel dispersif des engins agricoles sur la flore tellurique
- Diffusion de guides de bonnes pratiques sur la gestion des risques agricoles et le traitement des effluents,
- Évaluation de l'efficacité de modes de traitement en laboratoire et en station
- Amélioration des méthodologies de phénotypage et d'évaluation de la résistance des plantes ou de l'effet de pratiques culturales
- Nouveaux moyens de lutte pour réduire les populations et les dégâts de nématodes : plantes de rupture, plantes de la rotation, produits alternatifs..
- et plus largement des connaissances nouvelles sur ces nématodes

Les informations acquises seront mises à la disposition des ingénieurs et responsables des autres filières et organismes de développement afin d'être transférées aux agriculteurs et autres utilisateurs potentiels .

Valorisation et communication sur les résultats :

Les résultats feront l'objet de publications scientifiques et de vulgarisation, de formations et réunions techniques auprès des publics intéressés pour le transfert des connaissances et des technologies à la profession, aux laboratoires, industriels et aux acteurs du développement agricole pour valoriser les avancées réalisées.

Un séminaire est prévu en fin de projet pour présenter les principaux résultats obtenus.

Le projet pourrait aussi être l'occasion d'approfondir la documentation et fiches techniques sur ces nématodes et de les mettre en ligne à disposition du public (techniciens, agriculteurs, enseignants..).

PROTypo - Typologies et valeurs agronomiques des Produits Résiduaux Organiques (PRO)

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Aurélie MICHAUD (INRA EGC)

Partenaires financés :

- ACTA, ARVALIS-Institut du végétal, Institut de l'élevage (idele), IFIP, IFV, ITAB, ITAVI
- CIRAD La Réunion, INRA (AgroParisTech-EGC à Versailles-Grignon, ISPA à Bordeaux, LAS à Arras), Université de Haute Alsace
- CRA Bretagne, CA La Réunion, CRA Languedoc-Roussillon
- AgroTransfert-Ressources & Territoires, Association pour la Relance Agronomique en Alsace (ARAA)
- Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de l'Aisne (LDAR)

Partenaires techniques :

ANSES, EPN Rambouillet, GEMAS, INRA SAS à Rennes, IRSTEA, SMRA68, TRAME, Veolia

Objectifs :

De façon globale, le projet vise à améliorer la prise en compte des valeurs agronomiques des divers PRO épandus en France, afin d'optimiser leur valorisation en agriculture et minimiser leurs impacts négatifs.

De façon spécifique, le projet a pour objectif d'élaborer un guide opérationnel des valeurs agronomiques des PRO épandus sur le territoire français pour le conseil en agriculture. Ce guide sera représentatif de la diversité des PRO épandus et reposera sur (i) l'établissement des typologies* C et NPK des PRO basées sur les effets attendus au champ en établissant des classes de comportement, par effets agronomiques et environnementaux recherchés, et (ii) sur la définition de gammes des autres valeurs agronomiques (teneurs totales en éléments majeurs et oligo-éléments, pH, teneur en CaCO₃).

* Une typologie des PRO est la répartition des PRO en classes, celles-ci étant définies par rapport à un comportement donné (valeur fertilisante azotée, valeur amendante, etc.), et incluant des choix d'indicateurs descriptifs qualitatifs et/ou quantitatifs, servant de critères d'attribution aux classes. Il peut y avoir plusieurs typologies en fonction des comportements visés pour définir les classes.

Résultats et valorisations attendus :

Un guide opérationnel des valeurs agronomiques des PRO, destiné aux conseillers agricoles, formateurs et agriculteurs, sera élaboré. D'autres brochures et guides pratiques sur les PRO (« Fertiliser avec des engrais de ferme », tome 2 du « Guide des matières organiques », certaines fiches du « Guide de la fertilisation organiques à La Réunion »), devenus obsolètes, seront actualisés. Des actions de transfert, formation et diffusion de ces outils seront menées dans différentes régions de France (Bretagne, Alsace, Picardie, Languedoc-Roussillon, La Réunion).

Les valorisations techniques, scientifiques et pédagogiques se feront notamment dans le cadre des RMT Fertilisation & Environnement et Elevages & Environnement, via la rédaction d'articles et la participation à des colloques/séminaires et la réalisation de formations continues/initiales.

Par ailleurs, le développement et l'exploitation du système d'information PRO, initié dans le cadre du projet précédent « Réseau PRO », se poursuivront et permettront (i) de contribuer aux travaux du RMT Fertilisation & Environnement en mettant à disposition, pour les acteurs développant des OAD et des modèles (Regifert®, AzoFert®, Syst'N® et AMG®), l'ensemble des données acquises et mutualisées, brutes et calculées, et (ii) pour communiquer sur les PRO auprès des acteurs en fournissant des valeurs moyennes des valeurs agronomiques par type de PRO.

CARBON DAIRY – Le plan carbone de la production laitière

Organisme chef de file : Institut de l'Élevage

Chef de projet : Jean Baptiste DOLLE

Partenaires : Institut de l'Élevage, CNIEL, Chambre d'Agriculture de Région du Nord-Pas de Calais, Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine, Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique, Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie, Chambre d'Agriculture de la Loire, France Conseil ELEVAGE, AIN CONSEIL ELEVAGE, BCEL OUEST, CLASEL, Littoral Normand Conseil Elevage, OPTIVAL, Oxygen, INRA UMR PEGASE, ADEME.

Objectifs :

- Apporter aux éleveurs, aux conseillers agricoles, ainsi qu'à toute la filière, les outils et méthodes pour appréhender la problématique GES, orienter et modifier leurs itinéraires techniques dans un objectif de réduction des émissions et de préservation du carbone stocké dans les sols,
- Mettre en place une dynamique nationale et un réseau d'éleveurs CARBON DAIRY permettant à la filière d'être force de proposition sur ce sujet à enjeux,
- Promouvoir les systèmes d'élevage et les pratiques innovantes de manière à améliorer le rapport entre changement climatique et élevage,
- Elaborer la feuille de route climatique de la production laitière déclinant les plans d'action carbone ainsi que la stratégie partenariale à mettre en place au niveau national.

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats et valorisations attendus concernent 4 points essentiels :

- Un observatoire des performances techniques et environnementale basé sur 3 900 fermes

Le projet qui permettra d'évaluer les émissions de GES de 3 900 élevages à partir de données de terrain contribuera à consolider les données acquises et à fournir à la filière une photographie de la situation existante et d'évaluer le lien entre efficacité technique et environnementale.

- Des exploitations laitières innovantes à faible impact carbone

Soixante fermes pilotes permettront de démontrer l'intérêt et la faisabilité d'un plan carbone pour la filière. La mise en œuvre en exploitations apportera aux partenaires du projet une vision globale du ou des plans d'action durables pour la filière et contribuera au développement des pratiques faiblement émettrices de carbone favorables à l'objectif de réduction de 20 % des émissions de GES en 10 ans.

- Un réseau national d'éleveurs Carbon Dairy

Axé sur l'appréciation et l'acceptation sociale du plan carbone par les éleveurs, le projet créera une dynamique de groupe et un partage des expériences et des connaissances acquises. L'approche participative sera privilégiée avec un positionnement de l'éleveur comme « expert de son système », qui testera différentes actions sur son exploitation et s'appuiera sur un réseau d'experts nationaux.

- Une feuille de route climatique pour la production laitière

L'analyse technico-économique et environnementale permettra de construire les plans d'action et la feuille de route climatique de la production laitière partagée par un nombre important d'acteurs locaux et nationaux.

Globalement, la mise en œuvre de ce projet avec ses différentes composantes (technique, communication) donnera aux partenaires de la filière la dynamique nécessaire au lancement plus large de systèmes de production à faible impact carbone. Dans la continuité de ce projet, la filière vise un déploiement progressif de la démarche sur l'ensemble des exploitations à l'échelle nationale.

MethaLAE

Organisme chef de file : SOLAGRO

Chef de projet : Christian COUTURIER

Partenaires : TRAME - AILE - Chambre d'Agriculture d' Maine-et-Loire - CERFRANCE - EPLFPA du Périgord - Géotexia – Idex

Objectifs :

Ce programme a pour objectif de mesurer objectivement les impacts de la méthanisation sur les exploitations agricoles, sur les plans techniques, environnementaux, économiques et sociétaux ; d'explicitier les adaptations apportées à leurs systèmes par les agriculteurs engagés dans des projets individuels ou collectifs ; de comprendre en quoi la méthanisation peut amener de manière concomitante les agriculteurs à s'insérer dans une démarche agro-écologique.

Ces impacts seront analysés à partir du retour d'expérience autour de plusieurs unités de méthanisation en fonctionnement, individuelles ou collectives, à l'échelle des exploitations agricoles et à celle des territoires.

Le champ du programme est vaste, il balaye de nombreuses problématiques et doit contribuer à faire émerger de nouvelles pistes de recherches. Il s'inscrit dans la continuité des différents projets centrés sur la méthanisation proprement dite.

Le projet a pour ambition de permettre aux agriculteurs de construire des « référentiels socio-environnementaux » adaptés aux différents contextes, de bénéficier de retours d'expérience et d'échanger sur ces thèmes. Il s'adresse également à différents publics aujourd'hui en questionnement au sujet de la méthanisation.

Résultats et valorisations attendus :

La valorisation des résultats constitue l'une des finalités majeures du programme. Elle s'articule autour de trois piliers : des journées d'échanges destinées aux agriculteurs, des articles dans différents médias et des interventions lors d'évènements, et des formations mises en place par le réseau des lycées agricoles pratiquant la méthanisation.

L'acquisition de compétences par les organisations partenaires permettra également d'offrir une vision plus systémique à la fois aux porteurs de projets accompagnés, et aux institutions publiques en charge de définir des politiques de soutien et d'encadrement de la méthanisation.

AUTO'N - Améliorer l'autonomie azotée des systèmes de production en terres de craie en Champagne-Ardenne et Picardie

Organisme chef de file : *Chambre Régionale d'Agriculture de Champagne-Ardenne*

Chef de projet : *Anthony UIJTTEWAAL (Agro-Transfert Ressources et Territoires)*

Partenaires : *Chambre d'Agriculture de Champagne-Ardenne, Agro-Transfert Ressources et Territoires, Fédération Régionale des Coopératives Agricoles de Champagne-Ardenne, Chambres Départementales d'Agriculture de la Marne, de l'Aube, des Ardennes, de l'Aisne, coopératives Vivescia et Acolyance, INRA UR Agro-Impact, Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche, Arvalis-Institut du Végétal, CETIOM, ITB, EPLEFPA de Chalons en Champagne, UMR Agronomie INRA-AgroParisTech, INRA EGC Grignon, UMR INRA-Agrocampus ouest SAS, Institut Polytechnique Lasalle Beauvais (équipe HydrISE), RMT Fertilisation et Environnement, RMT Systèmes de Culture innovants, Pôle de compétitivité IAR*

Objectifs :

Le projet bi-régional entre la Champagne-Ardenne et la Picardie, Auto'N, vise à **améliorer l'autonomie des systèmes de production agricole vis-à-vis des engrais minéraux azotés**. A cette fin, il propose de travailler sur la co-construction de systèmes de culture innovants doublement performants, dont certains seront en rupture forte avec l'existant. La démarche combine une approche systémique (mise en synergie de leviers agronomiques et technologiques) à une approche collective (conception, évaluation, mise en œuvre des systèmes de culture innovants avec les agriculteurs, conseillers et chercheurs). Les systèmes de culture co-construits seront implantés et suivis dans le cadre d'un réseau d'exploitations volontaires.

Résultats et valorisations attendus :

Les résultats et la valorisation attendus du projet AUTO'N s'appuient sur :

- Le réseau de fermes pilotes et le collectif des partenaires impliqués. La pérennisation de ce dispositif permettra de poursuivre la dynamique d'acquisition de références et de transfert des connaissances.
- Des références techniques acquises lors du suivi des SdC co-conçus. Ces références seront des repères pour les conseillers et les agriculteurs. Ces références pourront être présentées sous forme de plaquette.
- Une formation participative des conseillers agricoles et d'agriculteurs pionniers à l'approche système et re-conception de système, pour aider à faire évoluer le conseil.
- Des retours d'expérience sur l'utilisation des outils d'évaluation vers leurs concepteurs, en vue de leur amélioration (CRITER, SYST'N...).
- La formalisation des questions de recherche avec les chercheurs partenaires du projet, pour développer des actions de recherche spécifiques
- Un espace collaboratif créé spécifiquement à l'occasion du projet. Il permettra aux partenaires et agriculteurs impliqués d'échanger des informations (références, liens utiles, contacts de personnes ressources) et d'accéder aux différents systèmes de culture en place et aux résultats obtenus sur les différentes fermes pilotes.
- Un réseau social, ouvert à un public plus large, qui sera un support et moyen durables d'échanger sur la démarche et les principaux résultats du projet.
- La méthodologie employée pour mettre en place un tel dispositif sera transcrite sous forme de brochure pour permettre une transposition de la méthode dans d'autres contextes.

EQUAVEG - Développement d'un outil d'Évaluation de la QUALITÉ sanitaire des VEGétaux avant récolte vis-à-vis de la présence dans les sols d'éléments traces métalliques

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : Emilie DONNAT

Partenaires : Ctifl, ITAB, UMR IPREM 5254 Université de Pau et des Pays de l'Adour/CNRS, INRA (UMR 1391 ISPA), Bordeaux Sciences Agro

Objectifs :

Le projet vise à disposer d'un outil de mesure opérationnel innovant pour évaluer les capacités de transfert des éléments traces métalliques (ETM) du sol vers des plantes afin d'anticiper la qualité sanitaire d'une production végétale à l'échelle de la parcelle dans la perspective d'un diagnostic rapide. Cet outil repose sur l'utilisation d'un capteur qui sera évalué et caractérisé pour une implantation dans les sols.

Les objectifs constituant les différentes étapes du projet sont les suivants :

- adapter le design du capteur. Celui-ci est conçu à partir de milligels diffusifs (Diffusive MilliGels, DMG) synthétisés par un procédé millifluidique innovant et incorporant des nanoparticules chélatantes. L'utilisation des capteurs DMG a déjà été validée pour le suivi du cuivre seul dans des eaux et des sols d'intérêt en viticulture. Des premiers tests ont également montré la faisabilité de la détermination par les DMG du cadmium, du plomb et du nickel dans ces mêmes sols. Des essais complémentaires devront être faits afin de (i) déterminer les capacités de piégeage et le design optimal (c'est-à-dire le dimensionnement du dispositif contenant les milligels) de cet outil et (ii) le valider pour le suivi dans les sols du cadmium et du plomb, ces deux éléments étant l'objet d'exigences réglementaires susceptibles d'être révisées prochainement.
- évaluer la réponse du capteur DMG, sa répétabilité et sa capacité à évaluer la biodisponibilité vis-à-vis d'une culture en milieux connus (milieu aqueux et milieu sol) et en conditions climatiques contrôlées (humidité, température), après étalonnage.
- tester le capteur dans des situations de culture de terrain (plein champ pour la laitue et cressonnière pour le cresson) afin de définir son domaine et ses conditions d'utilisation, et de valider son usage dans ces conditions.

Résultats et valorisations attendus :

De manière plus pragmatique, les résultats et livrables attendus sont :

- un capteur opérationnel à base d'hydrogels diffusifs incorporant des nanoparticules capables de piéger les ETM ciblés (Cd, Pb et Cu dans ce projet) dans les eaux du sol et les sols ;
 - une fonction d'étalonnage du capteur validée dans un domaine défini (paramètres de culture) ;
- l'évaluation de la plus-value du capteur DMG par rapport au capteur Diffusive Gradient in Thin films (DGT), et de la complémentarité entre capteur diffusif (DGT et DMG) et capteur électrochimique dans la prédiction des transferts sol-plante ;
- le domaine d'utilisation (=conditions d'utilisation) défini, délimité et validé du capteur DMG sur site ;
- un guide d'utilisation constitué de trois parties : i) descriptif du capteur DMG, ii) l'étalonnage du capteur DMG et iii) l'utilisation in situ.

Tous ces résultats ont vocation à trouver leur application sur le terrain auprès des agriculteurs après validation par l'usage à plus grande échelle. Les instituts techniques et le réseau des chambres d'agriculture seront les canaux privilégiés pour déployer l'outil EQUAVEG auprès de la profession agricole.

Les modes de valorisation envisagés :

- valorisation et communications scientifiques
- valorisation et communication techniques
- valorisation pédagogique
- transfert et communication vers les professionnels
- www.quasaprove.org

MICROBIOTERRE - Référencer des indicateurs de microbiologie des sols et les intégrer dans l'analyse de terre de routine, pour améliorer la gestion des restitutions organiques dans les systèmes de grandes cultures et polyculture élevage

Organisme chef de file : Arvalis - Institut du végétal

Chef de projet : Alain Bouthier

Partenaires : Terres Inovia, ITAB, INRA UMR ECOSYS et FARE, Lasalle Beauvais-Esitpa, AUREA-AGROSCIENCES, Chambres d'Agriculture de Bretagne, CELESTA-LAB, SEMSE, RITMO Agro-environnement, ARAA, CDA de Saône-et-Loire, CRA d'Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine, LEGTA d'Yvetot.

Objectifs :

Aujourd'hui, l'analyse de terre « de routine » se limite à fournir aux agriculteurs des informations pour gérer la fertilisation minérale, les apports d'amendements minéraux basiques. Elle concerne peu d'autres pratiques culturales ayant un impact positif sur l'activité biologique du sol comme les apports d'amendements et de fertilisants organiques, les couverts végétaux et la restitution des résidus de culture. Le projet Microbioterre vise à intégrer des analyses microbiologiques aux analyses de terre réalisées par des laboratoires. Il s'agit in fine d'élargir le diagnostic et le conseil pour la gestion des pratiques culturales restituant du carbone au sol. Il s'agit d'optimiser les pratiques permettant à la fois de stocker suffisamment de carbone de manière durable et d'augmenter l'activité de dégradation de carbone qui conduit à la fourniture d'azote, de phosphore et de soufre aux cultures. Le champ de ce projet couvre les systèmes de grande culture et de polyculture élevages qu'ils soient conventionnels, conduits selon les principes de l'agriculture de conservation ou de l'agriculture biologique.

Résultats et valorisations attendus :

A l'issue du projet un guide de diagnostic et conseil « Microbioterre » sera mis à disposition des conseillers agricoles et des agriculteurs et sera diffusé par les laboratoires d'analyses de terre partenaires du projet et à moyen terme par les laboratoires d'analyses de terre français adhérents du GEMAS. Deux niveaux de diagnostic seront proposés :

- un diagnostic standard pour que son usage, facilité par son coût abordable, soit adopté par le plus grand nombre d'agriculteurs (biomasse microbienne, fractionnement de matières organiques)
- un diagnostic approfondi et, donc, plus coûteux, qui constituera avant tout un outil de formation et d'animation de groupes basé sur la mesure d'une dizaine de paramètres microbiologiques.

Adresses internet des sites où les résultats et livrables seront disponibles :

- CR technique sur les sites choisis par le financeur (site institutionnel, GIS Relance agronomique, revue Innovations Agronomiques)
- Livrables techniques, selon leur nature : site des partenaires (Arvalis-Infos, Perspectives Agricoles), BdD (Api-Agro), site des RMT et du Comifer.

MYCOAGRA - intérêt de la mycorhization dans les pratiques agricoles et d'agroforesterie

Organisme chef de file : *Chambre d'agriculture de la Dordogne*

Chef de projet : *François HIRISSOU*

Partenaires : *CDA Corrèze, INRA Dijon UMR Agro-écologie, MNHN, Institut Polytechnique LaSalle-ESITPA, EPLEFPA du Périgord, de Brive Voutezac, EPL de l'Eure, LEGTA E de Chambray, Association française d'agroforesterie, CTIFL, A2C Farming Communication*

Objectifs :

Le projet MYCOAGRA vise à accompagner les agriculteurs sensibilisés à l'importance de la vie des sols vers de nouvelles pratiques culturales, en démontrant notamment l'intérêt de la symbiose microbienne vis-à-vis des performances des systèmes de culture. En s'appuyant sur les plus récents résultats de la recherche et sur des réseaux « d'agriculteurs pionniers », il s'attachera à rechercher les références facilement diffusables auprès des agriculteurs pour intégrer la mycorhization dans la construction de nouveaux itinéraires culturaux. Ce projet, mené sur deux cultures emblématiques, le maïs et les noyers fruits, permettra également de concevoir et tester de nouveaux modules pédagogiques prenant en compte les bénéfices agronomique et environnementaux procurés par la mycorhization.

Résultats et valorisations attendus :

Ce projet permettra d'améliorer les connaissances de tous les acteurs concernés (recherche, agriculteurs, conseillers agricoles, enseignants) sur la mycorhization et ses impacts sur la production agricole.

Ces acquis pourront être intégrés dans les programmes de formation initiale et continue de l'enseignement agricole, dans la formation des agriculteurs. Enfin, les résultats issus du projet MYCOAGRA permettront une montée en compétences de l'ensemble des partenaires du RMT Systèmes de cultures innovants par l'intermédiaire de l'outil web collaboratif Agro-Peps/GECO.

Agro-éco-Syst'N - Identification de systèmes agro-écologiques à hautes performances azotées par le diagnostic avec l'outil Syst'N®

Organisme chef de file : ACTA

Chef de projet : *Virginie PARNAUDEAU (INRA UMR SAS)*

Partenaires : *ACTA, Terres Inovia, ITB, CTIFL, Station CATE, Terre d'Essais, INRA, ISARA-Lyon, LaSalle ESITPA, CRA Bretagne, LPA la Ricarde (L'Isle sur la Sorgue), EPL de Toulouse-Auzeville, EPLEFPA de Chartres-La Saussaye, CRA A-L-PC et CA 79, Arvalis-Institut du végétal, LEGTA d'Yvetot, LEGTA de Rouffach, LEGTA de l'Oise, Agro-Transfert, CRA-ACAL, RMTs Fertilisation & Environnement, Systèmes de Culture Innovants, et ERYTAGE*

Objectifs :

L'objectif final du projet est de mettre à la disposition des agriculteurs, de leurs conseillers et des gestionnaires de l'eau, une procédure opérationnelle de diagnostic se basant sur l'outil Syst'N®, permettant (i) d'identifier et de faire connaître des systèmes de culture à hautes performances azotées (HPN), et (ii) de déterminer les pratiques à remettre en cause ou à encourager pour obtenir de faibles pertes d'azote.

Les objectifs opérationnels sont les suivants :

- adapter l'outil Syst'N® à un éventail plus varié de cultures que dans sa version actuelle et le rendre plus fiable et opérationnel pour une gamme élargie de systèmes de production : agriculture biologique (sans engrais de synthèse), agriculture de conservation (sans labour, rotations diversifiées et couverture des sols), et agriculture conventionnelle avec intrants de synthèse et travail du sol profond,
- formaliser une méthode de diagnostic des pertes N au champ, intégrant mieux les pertes gazeuses,
- décrire dans leur diversité des systèmes de culture pratiqués et leurs résultats en termes de production, d'alimentation azotée, et de pertes d'azote estimées avec Syst'N®,
- mettre à disposition les références obtenues sur les systèmes diagnostiqués dans le projet, et la procédure opérationnelle de diagnostic, auprès des acteurs impliqués dans la gestion de l'azote.

Résultats et valorisations attendus :

Seront présentés en vue de leur appropriation, et rendus disponibles pour les conseillers agricoles, agriculteurs, gestionnaires de l'eau et de l'environnement, enseignants (enseignement technique et supérieur agricole), chercheurs... :

- une nouvelle version « prototype » de l'outil Syst'N®, élargie à de nouvelles cultures (v.1.4)
- les résultats des diagnostics de performances azotées des systèmes inclus dans le projet
- des références de pertes d'azote pour différents systèmes de culture dans différents contextes pédoclimatiques, dont les systèmes HPN, accessibles via la base de données Pertazote
- un guide décrivant la procédure de diagnostic des pertes d'azote à l'échelle du système de culture
- un guide technique et des ressources pédagogiques (fiches, supports, TD...) pour la gestion de l'azote dans les systèmes HPN
- des articles techniques et scientifiques sur les résultats obtenus.

Sites sur lesquels le projet communiquera les résultats :

<http://www.rmt-fertilisationetenvironnement.org/> et <http://agropeps.clermont.cemagref.fr/>

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche
Service de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
Sous-Direction de la Recherche, de l'Innovation et des Coopérations Internationales
Bureau de la Finalisation de la Recherche
Bureau du Développement Agricole et des Partenariats pour l'Innovation

Novembre 2016