

## ALECAPAB

### Analyse à Large Echelle de la Capacité Productive de l'Agriculture Biologique

Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement

Responsable scientifique : Thomas NESME, [thomas.nesme@agro-bordeaux.fr](mailto:thomas.nesme@agro-bordeaux.fr)

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unité INRA porteuse du projet	Bordeaux Sciences Agro et INRA Bordeaux, dépt EA, UMR ISPA	Agronomie systémique, agronomie globale, biogéochimie
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	INRA Grignon / dépt EA / UMR Agronomie	Agronomie globale, séries temporelles, statistiques, méta-analyse
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Canada : Université de Colombie Britannique (dont Verena Seufert et Navin Ramankutty)	Agronomie globale, production agricole et distribution des cultures appréhendées à l'échelle mondiale, méta-analyse

#### Contribution au projet AgriBio

Collaboration(s) en discussion	Organic Research Center (Royaume-Uni)	Fourniture de données sur la productivité des cultures en AB
	Chercheurs du Métaprogramme GloFoods, axe 3 (rendements agricoles, progrès techniques, pratiques, production et environnement)	Analyse de la stabilité des rendements des cultures en AB et de leur résilience face aux aléas (principalement climatiques) à l'aide de séries temporelles longues
	Organismes de collecte-stockage, de développement techniques ou des institutions nationales	Données de rendements obtenus en conditions paysannes
Collaboration(s) envisagée(s)	Réseau Dephy-Ecophyto,	Données permettant de caractériser des successions de cultures
	Isara	Participation au comité de pilotage
	Scottish Rural University College	
	ITAB	

#### Autres projets en lien avec la MI

#### Contribution au projet AgriBio

Précédents projet(s)	CASDAR Rot'AB (2008-2010)	Données permettant de caractériser des successions de cultures.
Autre(s) projet(s) en cours	ANR DynRurABio (2011-2014)	

Durée du projet : 36 mois

#### Résumé

La capacité de l'AB à "nourrir la planète" a fait l'objet de vives controverses dans les années passées. Cette question a été récemment abordée au moyen de méta-analyses portant sur la comparaison de la productivité des cultures conduites en AB vs en agriculture conventionnelle (AC), culture par culture (Badgley et al., 2007<sup>1</sup>; de Ponti et al., 2012<sup>2</sup>; Seufert et al., 2012<sup>3</sup>). Si ces travaux ont apporté des éléments importants relatifs à la productivité moyenne des cultures en AB comparées aux cultures conventionnelles, ils ont également suscité de nombreuses questions et notamment deux critiques majeures. La première porte sur le fait que les travaux cités se sont concentrés sur la productivité moyenne des cultures en AB, laissant de côté l'analyse de la variabilité des performances productives de l'AB, dans le temps ou dans l'espace. La seconde critique porte sur le fait que ces études n'ont pas pris en compte l'impact potentiel d'une extension spatiale de l'AB sur ses performances. Ce changement d'échelle mérite pourtant d'être mieux analysé, d'une part car les assolements et successions développées en AB ne sont pas les mêmes qu'en AC et d'autre part car des travaux ont montré que les systèmes de culture en AB entretenaient des relations assez fortes avec les systèmes de culture conventionnels dans les paysages agricoles, pour assurer leur approvisionnement en éléments minéraux ou pour contrôler des bioagresseurs.

1 Badgley, C. et al., 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(2): 86-108.

2 de Ponti, T., Rijk, B. and Van Ittersum, M.K., 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108: 1-9

3 Seufert, V., Ramankutty, N. and Foley, J.A., 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485: 229-232.

Notre projet s'intéresse à la capacité productive de l'AB, en particulier dans le cas où celle-ci serait appelée à se développer largement (par exemple au-delà de 20% voire 50% de la SAU mondiale). Nous proposons d'aborder ce sujet par deux sous-questions :

- dans la première, nous proposons d'analyser la variabilité des rendements des cultures en AB vs en AC, à l'aide de séries temporelles ou par l'analyse de résultats expérimentaux. Notre hypothèse est que la variabilité des rendements des cultures en AB est plus forte qu'en AC du fait d'un moindre recours aux intrants pour contrôler le milieu. La variabilité des rendements en AB pourra être estimée par une analyse de la base de données des rendements de cultures en AB vs en AC maintenue à l'Université de Colombie-Britannique, (base d'envergure mondiale, constituée principalement de résultats expérimentaux) ou par la construction d'une base de données de rendements obtenus en conditions paysannes, collectées auprès d'organismes de collecte-stockage (coopératives...), des organismes de développement techniques ou des institutions nationales. Cette base de données devra concerner plusieurs pays ayant des profils contrastés (par exemple un ou deux pays européens, un pays nord-américain et un pays du Sud).

- dans la seconde, nous proposons d'analyser la capacité de l'AB à satisfaire ses besoins en azote (N) et phosphore (P) conformément à son cahier des charges dans le cas où celle-ci se développerait spatialement. Nous nous concentrerons principalement sur les systèmes de grande culture et fourragers, y compris dans leurs interactions avec les élevages. Nous formulons l'hypothèse qu'au-delà d'un certain pourcentage de la SAU occupé par l'AB la satisfaction de ses besoins en P pourrait devenir critique. Pour traiter cette sous-question, il est nécessaire de quantifier d'une part la demande en éléments minéraux de systèmes de culture en AB et d'autre part, la fourniture en éléments minéraux par des cultures fixatrices d'azote ou par des effluents d'élevage. La démarche générale reposera sur une modélisation de cette offre et cette demande en éléments minéraux, couplée à une démarche d'optimisation (probablement sous forme de programmation linéaire). La principale difficulté tient à l'estimation des surfaces des différentes cultures en AB : la conversion à l'AB induit en général une modification, actuellement assez mal connue, des successions de cultures, et donc des assolements et de leur demande en éléments minéraux. L'exploitation de la base de données de l'Université de Colombie-Britannique et, pour la France, de la base de fermes de référence Dephy-Ecophyto ou des résultats du projet CASDAR Rot'AB devrait permettre de caractériser ces successions culturales et de déterminer un assolement.

**Mots-clés :** agronomie globale, capacités productives, variabilité des rendements, éléments minéraux

**ALTERPORC****Alternatives à l'utilisation des hormones en élevage porcin***Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation***Responsable scientifique** : Ghylène GOUDET, ghylene.goudet@tours.inra.fr*Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Val-de-Loire / dépt PHASE / UMR Physiologie de la reproduction et des comportements (Nouzilly, 37)	Dosages et analyses des données de spectrométrie de masse
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Rennes / dépt PHASE / UMR Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Elevage (PEGASE)	Expertise dans le domaine de l'élevage porcin biologique et du développement pubertaire
	Poitou-Charentes / dépt PHASE / UE Génétique, Expérimentation et Système Innovants (GENESI)	Mise en place des expérimentations sur animaux
	Val de Loire / dépt PHASE / UE Physiologie Animale de l'Orfrasière (PAO)	Mise en place des expérimentations sur animaux

*Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	IFIP – Institut du Porc	Expertise dans le domaine de l'élevage porcin, contact avec la filière porcine
	Chambres d'agriculture des Pays de la Loire	Essais sur l'élevage porcin biologique à la ferme expérimentale des Trinottières

*Autres projets en lien avec la MI**Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	INRA – dépt PHASE (2013 – 2014)	Recherche de biomarqueurs dans la salive du moment optimal d'exposition à l'effet mâle
----------------------	---------------------------------	--

**Durée du projet** : 24 mois**Résumé**

L'élevage porcin conventionnel se caractérise par une conduite en bandes. Des traitements hormonaux sont administrés par les éleveurs pour synchroniser les cycles des cochettes de renouvellement et ainsi les intégrer dans les bandes. Dans les élevages porcins biologiques, la conduite en bande est pratiquée, mais les bandes sont relativement étalées du fait que les éleveurs n'utilisent pas de traitements de synchronisation des chaleurs puisque l'élevage biologique interdit le recours aux hormones. Pourtant, la conduite en bandes présente de nombreux avantages, comme la possibilité d'ajuster la taille des portées et de réaliser des adoptions croisées, la simplification du travail, une surveillance des mises-bas facilitée, le nettoyage et la désinfection des locaux entre bandes, etc. Il est donc nécessaire de développer de nouvelles pratiques d'élevage notamment pour la synchronisation des œstrus.

Les cochettes atteignent précocement un stade physiologique de pré-puberté ou d'attente, au cours duquel une stimulation externe est susceptible de déclencher la première ovulation. L'exposition au verrat (appelée "effet mâle") pourrait favoriser le déclenchement et la synchronisation de la puberté, si elle est appliquée dans cette période de pré-puberté, mais cette pratique est très peu utilisée en élevage, car le moment optimal d'exposition au verrat et les modalités de cette exposition ne sont pas clairement définis.

Dans un premier temps, notre objectif est de rechercher dans la salive des cochettes des biomarqueurs du moment optimal d'exposition à l'effet mâle. Pour cela, nous envisageons une étude du protéome de la salive par spectroscopie de masse. En 2013, des cochettes ont été soumises à un suivi précis par échographie de l'état de l'utérus et des ovaires de 140 jours jusqu'à la détection de la puberté. Pendant cette période, nous avons réalisé des prélèvements d'urine pour doser l'estrone et identifier la phase de pré-puberté, et des prélèvements de salive pour rechercher des biomarqueurs de cette phase. Nous souhaitons développer une approche originale de recherche de biomarqueurs en étudiant le protéome de la salive par spectroscopie de masse à l'aide du MALDI-TOF-TOF récemment acquis par notre unité.

Dans un deuxième temps, nous utiliserons ces indicateurs du moment optimal d'exposition à l'effet mâle pour préciser les modalités de cette exposition. Pour cela, nous envisageons d'exposer les cochettes à un verrat dans la fenêtre de temps choisie et selon différentes modalités (âge et nombre de verrats, durée et fréquence des contacts...), puis de vérifier la synchronisation des œstrus et certains paramètres de reproduction, afin d'obtenir une bonne synchronisation des œstrus des cochettes en maintenant leurs performances de reproduction.

**Mots-clés** : élevage porcin, biomarqueurs, effet mâle, puberté, hormone



## BIOPRESERVGRAIN

### Développement de traitements innovants de protection des grains de céréales stockés par des substances naturelles actives formulées en matrices bio-sourcées

Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation

Responsables scientifiques : Francis Fleurat-Lessard, francis.fleurat-lessard@bordeaux.inra.fr; Pascale Chalier, pascale.chalier@univ-monpt2.fr

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unités INRA porteuses du projet	Bordeaux / UR Mycologie et santé des aliments (MycSA)	Ecophysiologie des insectes et moisissures de stockage Etude de l'activité insecticide / antifongique des matrices chargées en bio-molécules actives.
	Montpellier / dépt CEPIA / UMR Ingénierie des agropolymères et technologies émergentes (IATE)	Formulation production et caractérisation de matrices à libération contrôlée d'huile essentielle. Modélisation des transferts des bio-molécules actives. Caractérisation des grains et fractions. Propriétés de mélange/ségrégation et distribution des grains de céréales et granulés biopesticides dans les silos

#### Autres projets en lien avec la MI

#### Contribution au projet AgriBio

Précédents projet(s)	Projet FUI – ECOSILO Protection raisonnée des céréales contre les insectes dans les silos de stockage (2011-2014)	Gestion du risque d'infection par les insectes des silos
	Projet ADEME - Formulation et structuration de granules actifs à partir d'une matrice de gluten de blé et de nanoparticules d'argile pour la libération contrôlée d'engrais et de pesticides (2008-2011)	Formulation de granulés actifs à partir de matrices biopolymères bio-sourcées
	Thèse : Formulation d'insecticides en poudre par adsorption d'huiles essentielles de <i>Xylopiya aethiopica</i> et de <i>Ocimum gratissimum</i> sur des argiles camerounaises modifiées (2008-2012)	Capacité d'absorption des huiles essentielles par les argiles et efficacité insecticide par libération contrôlée
Autre(s) projet(s) envisagé(s)	bourse MRT - 2015 ou bourse ADEME - 2015	1 thèse

Durée du projet : 36 mois

#### Résumé

En phase de conservation/stockage des céréales issues de l'AB, la protection contre les bio-agresseurs nuisibles aux denrées entreposées est une opération délicate qui met en jeu essentiellement des techniques préventives (refroidissement des grains par ventilation, systèmes de surveillance des conditions de stockage...) pour prévenir le développement des moisissures et détecter aussitôt que possible la présence éventuelle d'insectes nuisibles. Dans le cas de la conservation des stocks à long terme, le risque d'infestation par les insectes ou de prolifération de moisissures n'est actuellement pas parfaitement maîtrisé et les interventions correctives sont peu efficaces ou indisponibles.

Des études récentes (issues des équipes proposant) ont montré que diverses huiles essentielles (HE) et leurs composés d'arôme majoritaires ont une activité insecticide et/ou antifongique prometteuse *in vitro*, mais que la pulvérisation de ces substances sur les grains réduit fortement leur activité biologique. Cette diminution d'activité en application directe (sous forme liquide) est à relier à un phénomène d'adsorption rapide des bio-actifs dans les enveloppes des grains. Toutefois, il a été montré, pour d'autres types d'applications et/ou de pesticides, que des argiles et des matrices à base de protéines végétales sont capables, seules ou en association, de retenir les agents actifs et de moduler leur libération dans des conditions contrôlées de température et d'humidité relative

Le projet propose de formuler des bio-pesticides végétaux à base d'HE dans une matrice bio-sourcée constituée d'argiles et de co-produits de la filière blé (farine de blé dur ou sons de blé tendre et dur) pour la protection des grains de blé durant leur stockage. Ces biopesticides formulés seront incorporés dans la masse de grains en vrac au cours du remplissage des cellules de stockage. Les HE ciblées seront celles déjà autorisées en AB (huile essentielle de girofle, d'orange douce, de citronnelle). Les granulés joueront le rôle de matrices-réservoirs d'HE dont la cinétique de diffusion sera étudiée en conditions contrôlées modèles puis en présence de grain. Les propriétés fonctionnelles de ces matrices seront optimisées en modulant leur composition et taille, l'objectif visé étant d'obtenir des doses suffisantes et profils de libération des HE efficaces envers les bio-agresseurs nuisibles ciblés, dans la masse du grain, sans altérer significativement la qualité du grain. La modélisation des cinétiques de libération des principes actifs volatils devrait permettre l'optimisation des formulations par l'utilisation d'une approche de rétro-conception (reverse engineering). Ces matrices devront aussi être conçues afin d'assurer une répartition dans les cellules de stockage et pouvoir être séparées du lot de grains au moment du déstockage.

La mise en relation entre les caractéristiques structurales et fonctionnelles des matrices d'une part, et l'activité insecticide et/ou antifongique des bio-actifs libérés sur les insectes ou les moisissures des grains stockés en présence de grain d'autre part, constitue une des questions scientifiques majeures de ce projet.

Ce projet pluridisciplinaire se situe à l'interface des sciences des matériaux, science des aliments, génie des procédés, physique des milieux granulaires et entomologie en post-récolte...

**Mots-clés :** huiles essentielles, biocontrôle, formulation, céréale, matériau bio-sourcé

**BIOSERV****Pour optimiser la contribution de l'agriculture Biologique  
aux Services écosystémiques : une analyse multiservices (cycles biogéochimiques,  
régulation, production) à l'échelle des territoires**

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement  
+ Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Fabrice Martin-Laurent, [fabrice.martin@dijon.inra.fr](mailto:fabrice.martin@dijon.inra.fr)

*Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Dijon / dépt EA / UMR Agroécologie / Pole Ecoldur	Ecotoxicologie microbienne : adaptation des microorganismes à la biodégradation accélérée de xénobiotiques Ecologie des plantes adventices dans les agrosystèmes
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Poitou-Charentes / dépt SPE / USC AGRIPOP	Ecologie Responsable de LTER Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre, coordination des campagnes terrain Enquêtes auprès des exploitations
	Versailles / dépt SPE / UR Pessac / Plateforme Biochem-Env	Ecotoxicologie microbienne des sols agricoles : mesure des activités enzymatiques des communautés microbiennes
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Université de Lorraine / dépt EA / UMR LAE-Agronomie et Environnement	Ecologie microbienne du cycle du soufre dans les sols

*Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	ITSAP, Institut de l'abeille	Comité de coordination, pour articuler BIOSERV avec les autres projets de la Zone Atelier
	AgriBio PC	
	Réseau DEPHY	

*Autres projets en lien avec la MI**Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	SEE-ERA.NET - EcoFun -Microbiodiv (2010 - 2012)	Développer des méthodes d'écotoxicologie microbienne permettant d'évaluer l'impact de traitements phytosanitaires sur les services écosystémiques remplis par les microorganismes du sol.
	MEDDE Pesticides -IMPEC (2012-2014)	
Autre(s) projet(s) en cours	ANR - DynRurABio (2010-2015)	Relation entre spatialisation de l'AB et l'expression de services écosystémiques
	ANR - AgroBioSE (2014-2019)	Rôle des adventices à l'échelle des territoires dans une approche services, et qui comporte l'AB parmi les systèmes étudiés.
	ERA-Net BiodivERsA FarmLand (2012-2015)	Sur la même Zone-Atelier. Utilisation du même design d'échantillonnage et des protocoles de mesures des services de régulation.

Durée du projet : 36 mois

**Résumé**

Le projet vise à quantifier la relation entre la présence et l'abondance de l'AB dans des micro-territoires, et l'expression d'un bouquet de services écosystémiques (SE). Dans le but à terme de proposer des outils permettant d'optimiser cette relation, nous cherchons à déterminer ses caractéristiques principales (forme de la relation, présence d'un effet de seuil concernant la présence quantitative d'AB, effet de rétroaction...). BIOSERV se propose également d'aborder la question de la spatialisation de l'AB et porte volontairement le grain d'analyse à l'échelle des territoires. Bien que relevant d'une étude avant tout empirique, la présence hétérogène de l'AB à l'échelle d'un vaste territoire pourra faire ici l'objet d'une approche semi-expérimentale. La Zone Atelier Plaine & Val de Sèvre (site de Chizé) dispose en effet, à l'échelle de micro-paysages (1 km<sup>2</sup>, soit des blocs d'environ 25 parcelles), d'un gradient de carrés comprenant de 0% à 83% de surface en AB, ce qui permet non seulement d'étudier finement "l'effet de masse" de la présence d'AB dans le paysage, mais aussi les interactions entre AB et agriculture conventionnelle.

Notre approche multidisciplinaire (écologie, agronomie, microbiologie, écotoxicologie microbienne) consistera à appliquer un continuum d'analyse, des processus écologiques aux processus sociotechniques (itinéraire technique, système de production) à différents niveaux d'organisation (parcelle, exploitant, filière, territoire). Le projet contribuera également à une meilleure compréhension des processus biologiques liés à l'AB, de la diversité spécifique aux activités microbiennes de différents cycles géochimiques, comme les cycles du phosphore, de l'azote et du carbone qui seront ici étudiés par l'intermédiaire de la quantification de l'abondance des microorganismes du sol et des activités enzymatiques associées.

Nous nous proposons de mesurer l'intégralité des types de services (au sens du Millennium Ecosystem Assessment 2005) sur 2 parcelles de chacun des 60 micro-paysages de 1 km<sup>2</sup> suivis chaque année depuis 2013 :

- Service d'approvisionnement (rendement, revenu) : sur différentes cultures dont le blé d'un réseau de 23 exploitants en AB,
- Services de soutien : il s'agit ici de mesurer l'abondance, la diversité, l'activité et la fonction des microorganismes du sol, en nous intéressant tout particulièrement à l'effet (ou non-effet) des pesticides, au recyclage de la matière organique et aux cycles de l'azote et du carbone ;
- Services de régulation : contrôle biologique et pollinisation, mesurés de manière expérimentale *in situ* directement dans les parcelles (240 parcelles au total, à raison de 4 parcelles par carré, dont environ 60 parcelles en AB) ;
- Services socio-culturels : messicoles, papillons, abeilles sauvages et oiseaux sont également mesurés sur l'ensemble des micro-paysages.

Ces mesures vont permettre de tester un certain nombre d'hypothèses clés dans la problématique de l'AB, parmi lesquelles on peut citer :

- la présence de l'AB dans le (micro-)territoire augmente la performance des SE environnementaux ;
- la présence de l'AB augmente le service de production, non seulement de l'AB (on prédit donc une relation positive entre la quantité d'AB dans le paysage et la performance économique des parcelles en AB), mais également des exploitations en conventionnel, grâce à la meilleure performance des SE (régulation, pollinisation) ;
- la présence de l'AB augmente la biodiversité, qu'elle soit ordinaire, fonctionnelle ou patrimoniale ;
- la présence de l'AB augmente l'activité microbienne des sols et les SE (fertilité, régulation, épuration) qu'elle soutient.

**Mots-clés :** cycles, biodiversité, écotoxicologie microbienne, services écosystémiques



# BIOSPAS

## Agriculture Biologique et Simulation de Paysages Suppressifs

*Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Thomas Delattre, [thomas.delattre@avignon.inra.fr](mailto:thomas.delattre@avignon.inra.fr)

### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	PACA/ dépt. SPE et EA / UR Plantes et systèmes de culture horticoles (Avignon)	Disciplines scientifiques : Écologie du paysage Écologie des communautés (dynamiques spatio-temporelles des ravageurs et de leurs auxiliaires) Dynamique des populations Écologie de la dispersion  Outils : Modélisation (simulations multi-agents) Optimisation et aide à la décision multicritères, statistiques (comparaison des modèles aux bases de données)  Applications : Conception assistée par modèles de scénarios de paysages agricoles
-------------------------------	--	--

### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) envisagée(s)		Chercheurs en agronomie et socio-économie pour la définition de critères non écologiques pertinents  Autres projets en Écologie du paysage, utilisant la modélisation individu-centrée ou les systèmes multi-agents
-------------------------------	--	---

### *Autres projets auxquels participent les contributeurs de cette MI Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	Projet Européen Endure	Analyse des impacts de structures de paysages sur des ravageurs
Autre(s) projet(s) en cours	ANR Peerless (2013-2016)	Analyse des impacts de structures de paysages sur des ravageurs/dégâts en vergers
	Réseau INRA payote (modélisation de paysages)- financement annuel	Réflexion sur des modèles de paysages
	Projet européen PURE (fin : février 2015)	
	ANR Sustain'Apple	Analyse des pratiques des arboriculteurs
	PSPÉcophyto IndRegArb	Impact des pratiques sur les auxiliaires des vergers
	FRB Ecophyto SEBIOPAG-Phyto	Impact des pratiques et paysages sur la régulation des ravageurs (plusieurs cultures)

**Durée du projet : 24 mois**

### Résumé

Le projet repose sur la problématique formulée par la théorie MABES (*Mobile Agent-Based Ecosystem Services*) qui stipule que l'un des verrous essentiels à la gestion efficace du contrôle biologique en plein air est le décalage spatial entre le service de régulation, qui est rendu à l'échelle de la parcelle, et les dynamiques écologiques des espèces concernées (dynamique de population, dispersion, foraging) qui prennent place à l'échelle des territoires ou du paysage. Notre hypothèse de travail est qu'une meilleure prise en compte de ces dynamiques aux échelles supérieures permettra de concevoir des scénarios de paysages "suppressifs", améliorant le contrôle biologique à l'échelle de la parcelle. En s'intéressant à la répartition et la proportion des parcelles biologiques dans le paysage, et à leurs effets sur les dynamiques de ravageurs et d'auxiliaires, le projet aborde également l'une des dimensions écologiques de la diversification inter-systèmes.

BioSPaS aborde les questions scientifiques suivantes :

- Quels sont les effets de la structure, de la répartition et de la composition des éléments semi-naturels du paysage sur le temps de résidence des auxiliaires dans les parcelles cultivées ?
- Quels sont les effets de la proportion et de la répartition des parcelles en AB dans le paysage sur les populations d'auxiliaires d'une parcelle-cible ? En particulier, quelles sont les implications d'un dépassement éventuel du seuil de 20% de la SAU en AB ?
- Existe-t-il des configurations paysagères identifiables qui permettent à la fois de favoriser les populations d'auxiliaires et leur diffusion au sein des parcelles cultivées ?

La première étape du projet consistera à développer un modèle simulant les relations entre structure des paysages agricoles et règles de mouvements des auxiliaires de culture, afin de rechercher des scénarios paysagers permettant d'optimiser le temps de résidence des auxiliaires au sein de cultures.

Un second module prendra en compte les dynamiques temporelles supérieures (du semestre à plusieurs années) en incluant les dynamiques de populations des auxiliaires et des ravageurs. Le modèle biologique utilisé comme base pour le développement de ce module sera le carpocapse de la pomme et 2 ou 3 espèces de son cortège d'auxiliaires. Pour cette phase, l'unité PSH dispose d'une base de données à long terme conséquente sur ces modèles, sur le site atelier de la Basse Vallée de la Durance.

Afin d'obtenir des préconisations de gestion et des scénarios spécifiques de paysages suppressifs, les deux modèles ci-dessus seront soumis à une procédure d'optimisation multicritère afin de sélectionner les jeux de configurations les plus intéressants ainsi que les scénarios les plus délétères, pour le contrôle biologique et les populations d'auxiliaires.

**Mots-clés :** modélisation, optimisation multicritère, paysages suppressifs, contrôle biologique, métaheuristiques, calcul numérique bio-inspiré.

# CAPABLE

## Comportements d'Achats alimentaires et Performances de l'Agriculture BioLogique

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Sylvette Monier-Dilhan, [sylvette.monier@toulouse.inra.fr](mailto:sylvette.monier@toulouse.inra.fr)

### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Toulouse / dépt SAE2 / US Observatoire du développement rural	Bases de données, statistiques et économétrie. Economie appliquée : comportement des ménages, différenciation des produits. Economie politique : signes de qualité.
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Marseille / UMR INSERM/INRA Nutriments lipidiques et prévention des maladies métaboliques	Qualité nutritionnelle des aliments et coût d'une alimentation équilibrée et durable
	Toulouse / dépt SAE2 / UMR Groupe de Recherche en Economie Mathématique et Quantitative (GREMAQ)	Economie de la qualité appliquée au domaine agroalimentaire
	Ivry / dépt SAE2 / UR Alimentation et Sciences Sociales (ALISS)	Economie appliquée, comportements des ménages, micro-économétrie
	Rennes / dépt EA / UMR Sol Agro et hydrosystème Spatialisation (SAS)	Analyse environnementale des systèmes agroalimentaires

### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) envisagée(s)	Biocoop	Fournitures de données d'achats en réseaux spécialisés.
-------------------------------	---------	---

### *Autres projets en lien avec la MI*

### *Contribution au projet AgriBio*

Autre(s) projet(s) précédent(s)		
Autre(s) projet(s) en cours	ANR OCAD Offrir et Consommer une Alimentation Durable (2012-2015)	Travail sur les données GMS (Kantar World Panel) pour les produits bio. Analyse cahiers des charges des standards bio public et privé.

**Durée du projet : 36 mois**

### Résumé

L'objectif du projet est d'étudier les performances de l'AB en termes d'alimentation durable (environnement, nutrition et coût des achats alimentaires) à partir des comportements d'achats des ménages. Nous établirons une typologie des modes de consommation (composition des achats en termes de familles de produits) en fonction de l'importance et de la régularité des achats de produits bio par le ménage. Nous comparerons les effets en termes de durabilité de ces modes de consommation. Pour cela nous analyserons d'une part dans quelle mesure les achats des consommateurs de bio s'inscrivent ou non dans une démarche globalement plus favorable du point de vue environnemental et du point de vue nutritionnel. D'autre part, une étude du coût des différents types de paniers sera menée pour déterminer dans quelle mesure les modes de consommation intégrant du bio compensent le surcoût lié au bio. Cette méthode prendra en compte le fait que les performances de l'AB ne sont pas uniquement déterminées par ses modes de production, mais également par les choix des familles de produits réalisés par les consommateurs de produits issus de l'AB.

Notre approche reposera sur l'étude des achats effectifs des ménages. La typologie des paniers de consommation des ménages sera établie à partir de la base de données Kantar World Panel, qui fournit des informations sur les achats en grandes et moyennes surfaces (GMS) d'un échantillon de 22 000 ménages représentatifs de la population française. Par ailleurs, si nous avons accès à des données issues du réseau Biocoop nous comparerons les achats et leurs impacts en termes de durabilité selon le réseau de distribution.

La quantification des impacts environnementaux des produits bio devra faire l'objet d'un travail spécifique de création de données, nécessitant un financement complémentaire, les données étant moins nombreuses et souvent de moindre qualité que celles existant pour les systèmes conventionnels.

En complément des investigations décrites ci-dessus, il est également prévu de défricher deux thèmes d'intérêt qui ne peuvent pas être appréhendés à partir des données utilisées dans ce projet. Un premier objectif est de comparer des recettes de produits

transformés selon leur mode de production (bio ou conventionnel) et leur réseau de distribution (GMS ou magasin bio spécialisé) en termes de nutrition et d'environnement. Un second objectif est de comparer l'origine des produits bio vendus en GMS et en magasin bio spécialisé (les fabricants, les pays d'origine). Il s'agit notamment de préciser s'il existe des différences dans les structures des filières d'aval approvisionnant les GMS et les réseaux spécialisés en produits bio qui veulent favoriser le « consommer local » et l'équité des relations commerciales.

**Mots-clés :** achats alimentaires, modes de consommation, alimentation durable, réseaux de distribution

## COPPECS

### Co-regulation Publique Privée du Conseil et des Standards pour la Santé animale en élevage biologique

*Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsables scientifiques : M'hand Fares, [mfares@toulouse.inra.fr](mailto:mfares@toulouse.inra.fr), Florence Hellec, [florence.hellec@mirecourt.inra.fr](mailto:florence.hellec@mirecourt.inra.fr)

*Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Toulouse / dépt SAD / UMR AGrosystèmes et développement territorial (AGIR)	Economie des organisations et des institutions Étude des filières d'élevage Co-régulation publique/privée
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Nancy / dépt SAD / Agro-Systèmes Territoires Ressources Mirecourt (ASTER)	Sociologie, étude des dispositifs de conseil. Agronomie, étude des pratiques d'élevage
	Corse / dépt SAD / UR Développement de l'Élevage (LRDE)	Sciences de gestion, étude des normes privées
	Versailles / dépt SAE2 / UR Risques Travail Marché Etat (RITME)	Sociologie, étude du métier d'éleveur
	Tours / dépt SA / UMR Infectiologie et santé publique (ISP)	Parasitologie, étude d'états sanitaires de troupeaux
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	ESA Angers / équipe URSE	Sciences animales, étude des pratiques vétérinaires en élevage

*Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	ITAB	Étude pratiques et filières
	GERDAL	
	Réseau SAEB (MP GISA)	Membres participant au projet Méthodologie et discussions des avancées du projet

*Autres projets auxquels participent les contributeurs de cette MI*

*Contribution au projet AgriBio*

Autre(s) projet(s) en cours	INRA - Métaprogramme GISA (2015-2017)	Projet exploratoire sur l'analyse du rôle des filières et du conseil dans les pratiques d'élevage. Financement complémentaire.
Autre(s) projet(s) déposé(s)	CASDAR (2015 – 2017) (dépôt en novembre)	Étude de l'équilibre des troupeaux Analyse des activités de conseil des référents sanitaires en élevage biologique, en vue de favoriser le partage d'expériences et l'innovation avec les éleveurs

**Durée du projet : 36 mois**

#### Résumé

Le projet vise à examiner les déterminants socio-économiques des pratiques sanitaires en élevage biologique, aux côtés d'autres déterminants liés à l'environnement des exploitations et à leur fonctionnement interne. Ces déterminants sont abordés à deux niveaux d'analyse de l'action collective pour la prévention, la surveillance et la gestion de la santé animale : celui du rôle des filières dans la définition des règles et des pratiques d'élevage, appréhendé via la définition des standards et des normes de production, d'une part ; celui de l'influence des professionnels de la santé animale, étudiée à travers l'étude des pratiques de conseil aux éleveurs, d'autre part. Tout en ayant une entrée plutôt marquée par les sciences sociales, ce projet repose sur une approche interdisciplinaire, associant économie, gestion et sociologie du côté des sciences sociales, et agronomie et zootechnie du côté des sciences biotechniques. Saisir l'influence des logiques socio-économiques sur les pratiques sanitaires mises en œuvre par les éleveurs auprès de leur troupeau nécessite une analyse fine du travail de ces éleveurs, et donc un regard d'agronomes et de zootechniciens aptes à analyser les conduites du troupeau dans leur globalité.

Ce projet repose sur deux hypothèses originales. Tout d'abord, nous considérons que les pratiques agricoles, et plus particulièrement les pratiques sanitaires liées au troupeau, sont influencées conjointement par les acteurs de l'amont (fourniture de conseil et d'intrants) et ceux de l'aval (collecte, transformation et commercialisation des produits agricoles). Les projets de recherche se concentrent généralement sur l'un ou l'autre de ces niveaux d'action collective, alors même qu'ils sont interconnectés puisque les agents des filières peuvent être également des conseillers agricoles. La seconde hypothèse est celle d'une co-régulation publique-privée du secteur de la santé en élevage. En pointant le projecteur sur le secteur industriel privé, plutôt que sur les seuls organismes publics ou para-publics en agriculture, déjà largement étudiés, notre projet prend acte de la montée croissante de l'influence de ces acteurs privés dans la définition des pratiques agricoles, que ce soit via la participation à la définition des règles et cahiers des charges qui encadrent ces pratiques ou à travers les interactions directes avec les éleveurs dans le cadre de prestations de conseil. Du fait de leurs spécificités par rapport aux standards conventionnels, les filières biologiques apparaissent comme des collectifs d'acteurs privilégiés pour étudier les interactions entre standards publics et privés.

Nous mobilisons trois types de méthode dans ce projet. Nous menons tout d'abord un ensemble d'études de cas portant sur les pratiques des éleveurs, les logiques d'acteurs du conseil et les types de cahier des charges et standards sanitaires mis en place par les filières. Nous proposons ensuite une analyse du discours des acteurs à l'aide d'un logiciel d'analyse textuelle (par exemple Alceste). Enfin, nous développons un cadre théorique pour appréhender cette notion de co-régulation publique-privée des problèmes sanitaires et nous confrontons ce cadre théorique aux résultats empiriques de nos études de cas.

**Mots-clés :** santé animale, ruminants, pratiques, filières, conseil

# CUNIPAT

## Analyse et conception de modes de gestion intégrés (production, santé) du pâturage en systèmes cynicoles

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*  
+ *Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Thierry Gidenne, [Thierry.gidenne@toulouse.inra.fr](mailto:Thierry.gidenne@toulouse.inra.fr)

### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Toulouse / dépt Phase / UMR Génétique Physiologie et Systèmes d'Elevage (GenPhySE)	Système cynicole, nutrition, zootechnie, analyse de la durabilité
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Toulouse / dépt EA / UMR AGrosystèmes et développement territorial (AGIR)	Système fourrager, pâturage, modélisation
	Toulouse / dépt ENVT / UMR Interactions hôtes-agents pathogènes (IHAP)	Parasitologie (helminthes)
	Tours / dépt SA / UMR Infectiologie et santé publique (ISP)	Parasitologie (coccidies)
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	IUT perpignan	Expérimentation en cyniculture AB

### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	ITAB	Référentiels AB en production animale
	ITAVI	Gestion technico-économique en élevage cynicole
	Réseau de cyniculteurs	
	CIVAM	
	Métaprogramme GISA – Réseau SAEB	

### *Autres projets en lien avec la MI*

### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	CASDAR – LapinBio (2010-2012) : Développer une production cynicole durable en AB	Caractérisation des pratiques d'élevage cynicole et de leur durabilité
Autre(s) projet(s) en cours	ANR Tatabox (2014-2019)	Travaux en cours de conception de modes de gestion de systèmes fourragers par modélisation/simulation participative en élevages de ruminants
	UE-FP7 Cantogether (2012-2015)	Travaux en cours de conception de modes de gestion de systèmes fourragers par modélisation/simulation participative en élevages de ruminants
	INRA - dépt PHASE (nov 2014-nov 2017)	½ bourse de thèse pour travailler sur la résistance au parasitisme digestif
	INRA - Métaprogramme GISA (2014-2017)	½ bourse de thèse pour travailler sur la résistance au parasitisme digestif
	INRA – dépt EA – Paris Scientifique Rami Territoire	Travaux en cours de conception de modes de gestion de systèmes fourragers par modélisation/simulation participative en élevages de ruminants
Autre(s) projet(s) déposé(s)	INRA – Métaprogramme GISA - PROF (nov 2014 - juin 2016)	Integrated management of parasitism under organic rabbit farming
Autre(s) projet(s) envisagé(s)	CASDAR complémentaire - Synergies (2014 - 2015)	ciblée sur le volet alimentation pour quantifier l'ingestion au pâturage et sa valeur nutritive

Durée du projet : 36 mois

## Résumé

Le lapin étant un herbivore, la cuniculture AB impose un lien au sol important, et en particulier une alimentation à base de fourrages (60% minimum), que l'animal peut pâturer (systèmes mini-parcs ou cages mobiles). Un premier projet CasDar (2010-2012) a mis en évidence deux principaux axes de recherche à développer pour la cuniculture biologique : la maîtrise de la santé (parasitisme, désordres digestifs) et la gestion du pâturage tant en terme de quantité disponible que de valeur nutritive.

Le projet porte sur l'analyse des performances actuelles des systèmes cunicoles pratiquant le pâturage et sur la conception de modes de gestion intégrés, satisfaisant des compromis acceptables entre production de viande et santé animale. Il comporte 3 volets :

- La construction d'un référentiel technique pour la cuniculture AB et l'analyse de la durabilité, au travers de l'analyse technico-économique des systèmes existants.

- L'un des freins potentiels à lever est la maîtrise du parasitisme et des désordres digestifs ; la bonne gestion de la conduite du pâturage peut constituer une solution pour lever ce frein. Plus globalement, nous analyserons les relations entre performances, santé et pratiques d'élevage. Dans une approche de gestion intégrée de la santé animale, il s'agira de favoriser l'adaptation de l'animal à son milieu d'élevage, et en particulier de stimuler sa résistance vis-à-vis des parasites. Au plan scientifique, notre hypothèse de base est qu'il existe des compromis entre production de viande et santé animale qui restreignent l'espace des solutions de gestion du pâturage envisageables. Il s'agira d'apporter une preuve de concept concernant l'ingestion de tannins condensés (issus de certaines légumineuses), dont les effets ont surtout été montrés chez les ruminants, et la résistance au parasitisme digestif, et de la valider en système AB en production.

- La conception par modélisation-simulation de modes de gestion intégrés du pâturage en cuniculture. Des modèles des processus étudiés (production des prairies, ingestion au pâturage, dynamique des parasites, décisions des éleveurs) seront intégrés dans un ensemble cohérent et parcimonieux susceptible d'aider à la compréhension des systèmes cunicoles pâturants et à la conception d'alternatives plus efficaces.

**Mots-clés :** cuniculture, système au pâturage, santé animale, parasitisme, référentiel technico-économique, modélisation



## DIMABEL

### Diversité des systèmes MARaîchers en agriculture biologique : évaluer leurs performances pour les améliorer

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Claire Lesur-Dumoulin, [claire.lesur-dumoulin@supagro.inra.fr](mailto:claire.lesur-dumoulin@supagro.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Montpellier / dépt SAD / UE Alénya Roussillon	Agronomie : évaluation des systèmes de culture, diversité des points de vue et des échelles ; diversité cultivée et modes de commercialisation Agronomie système : conception et expérimentation de systèmes de culture innovants ; mobilisation des régulations biologiques pour la santé des plantes
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	PACA / dépt SAD / UR Ecodéveloppement	Sociologie : diversité des critères d'évaluation selon les acteurs du système alimentaire ; processus participatifs
	Montpellier / dépt SAD / UMR Innovation, Montpellier Supagro	Agronomie : évaluation participative et intégrée des systèmes de culture à différentes échelles
	Versailles-Grignon / dépt SAD / UMR Sciences pour l'Action et le Développement : Activités, Produits, Territoires (SAD-APT)	Economie : mesure des coûts de production, mesure des externalités, évaluation contingente de la valorisation du label AB
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Partenariat à renforcer pour l'évaluation sociale et économique des systèmes maraîchers, ainsi que pour les enjeux de qualité des produits.	

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	Agrotransfert Ressource et Territoire	Ressources de la plateforme PLAGE utilisées pour la construction des indicateurs d'évaluation
	Projet Casdar RefAB	Ressources du projet RefAB utilisées pour la construction des indicateurs d'évaluation
Collaboration(s) en discussion	GIS PICLeg	Participation au comité de pilotage
	FNAB	Accord de principe pour participer au comité de pilotage sous réserve des suites données au projet

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	AgriBio3 – REGABRI (2010-2012)	Analyse de l'effet des pratiques et du paysage sur la colonisation des cultures de tomates sous abris par les auxiliaires
Autre(s) projet(s) en cours	DEPHY – Ecophyto EXPE 2 4SYSLEG (2013-2018)	Expérimentation système (UE Alénya) de 4 systèmes de culture différant par le mode de production (AB, protection intégrée) et le circuit de commercialisation visé (filiale longue ou courte) Ce projet servira de support au volet 1 de DIMABEL.
	DEPHY-Ecophyto EXPE – Gedubat (2012-2018)	Identification des innovations techniques et variétales (notamment biodiversité cultivée) pour une gestion durable des bioagresseurs telluriques dans les systèmes maraîchers sous abris.
	INRA - Métaprogramme SMaCH – RéDoPIC (2013-2015)	Analyse réflexive sur le rôle de domaines expérimentaux dans la conception de systèmes de culture innovants et la transition vers la protection intégrée des cultures.

Durée du projet : 36 mois

## Résumé

Afin d'améliorer la caractérisation des performances du maraîchage biologique en vue d'accompagner son développement, nous voulons explorer deux questions complémentaires sous forme de deux volets en s'appuyant sur une association étroite entre agronomes, sociologues et économistes, ainsi qu'en mobilisant des experts d'autres disciplines quand cela est nécessaire (écologues, écophysiologistes spécialistes de la qualité des produits, etc.). Notre projet s'appuiera sur le cas du maraîchage en milieu méditerranéen.

1. Comment intégrer, dans l'évaluation plurielle des performances, la diversité (i) des finalités et critères d'évaluation des différents acteurs du système agri-alimentaire, (ii) des échelles organisationnelles concernées et (iii) des connaissances nécessaires ?

Notre questionnement repose sur l'hypothèse que les critères pour caractériser puis évaluer les performances des systèmes de production ne sont pas identiques pour un agriculteur, pour un intermédiaire de commercialisation, pour un consommateur ou encore pour un acteur public, et qu'il est nécessaire de tenir compte de cette diversité d'approches dans le choix des critères, leur hiérarchisation, ainsi que dans la manière dont les résultats de l'évaluation sont présentés puis utilisés. Par ailleurs, nous faisons également l'hypothèse qu'il est nécessaire de tenir compte à la fois de la diversité des formes d'AB et de la stratégie de commercialisation des produits (chaînes alimentaires limitant le nombre d'intermédiaires entre le producteur et le consommateur vs. chaînes alimentaires longues).

La diversité des enjeux et des acteurs concernés implique d'être en mesure de conduire l'évaluation en articulant plusieurs échelles organisationnelles, en particulier : la parcelle agricole, l'exploitation agricole, la filière et le territoire. Pour faire face à la complexité d'une telle démarche, nous considérons qu'il est nécessaire de combiner différentes sources de données (données issues d'expérimentation, d'enquêtes, de recensements statistiques) et différentes formes de connaissances (connaissances scientifiques génériques et connaissances empiriques et/ou locales).

2. Comment éclairer les performances mises à jour lors d'une évaluation plurielle, en vue de les améliorer, par la compréhension des processus liés à la biodiversité qui ont contribué à les construire ?

Nous instruirons cette question en nous focalisant sur un cas d'étude agronomique consacré à la mobilisation de la biodiversité pour la conception et la mise en œuvre des systèmes de production maraîchers en AB. Mobiliser et favoriser la biodiversité est en effet cité comme un des principes de l'AB et nous faisons l'hypothèse que la mobilisation de la biodiversité est un levier clef des performances de l'AB. Cette mobilisation pose toutefois des questions (i) en termes de conception et de pilotage de ces systèmes complexes et (ii) en termes d'équilibre entre performances. Sur ce dernier point et suite à des travaux menés en maraîchage, nous souhaitons approfondir la question du compromis entre la complexification des systèmes en vue d'optimiser les services rendus par la biodiversité et la nécessaire simplification guidée par des préoccupations organisationnelles. Nous porterons également un regard spécifique sur les enjeux de qualités qui sont extrêmement prégnants dans les systèmes maraîchers.

**Mots-clés :** maraîchage biologique, évaluation plurielle, système agri-alimentaire, biodiversité, diversité

## FONDAB

### Efficience et régulationS naturelles en pratiques dans deux systèmes de production en AB conçus pas à pas

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Jean-Louis Fiorelli, [jean-louis.fiorelli@mirecourt.inra.fr](mailto:jean-louis.fiorelli@mirecourt.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Nancy / dépt SAD / UR AgroSystèmes Territoires&Ressources (ASTER-Mirecourt)	Conception, agronomie, zootechnie Prairies, grandes cultures, troupeau, cycles des éléments, analyse des pratiques Mise à disposition des données, méthodes d'évaluation pour la conception
Autres unités INRA participant au projet	Clermont / dépt SAD / UMR Mutations des Activités, des Espaces et des Formes d'Organisation dans les Territoires Ruraux (METAFORT)	Ergonomie Zootechnie système : analyse de l'activité, du travail (quantification et qualification), des pratiques Méthodes d'évaluation pour la conception, formalisation des ressources pour l'action
	Clermont / dépt PHASE / UMR Herbivores	Economie : performances économiques des systèmes Résilience et économie de gamme.
	Rennes / dépt PHASE / UMR Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Elevage (PEGASE)	Zootechnie : interactions génotypes/milieu, performances zootechniques du troupeau laitier
	AgroParisTech / dépt EA / UMR Agronomie	Agronomie-systèmes : régulations écologiques en grandes cultures
	Grignon / dépt SAD / UMR Sciences pour l'Action et le Développement : Activités, Produits, Territoires (SADAPT)	Agronomie système : filières de vente/consommation des produits agricoles, interactions entre systèmes techniques et de commercialisation
	Rennes / dépt EA / UMR Sol Agro et hydrosystème Spatialisation (SAS)	Agronomie/sciences du sol : effets de la fertilisation organique/rotation des cultures
	Dijon / dépt EA / UMR Agroécologie	Ecologie : diversité floristique, services rendus par la flore spontanée et la diversité ornithologique, diversité floristique comme un indicateur de fertilité du milieu
	Nancy / dépt EA / UMR LAE-Agronomie-Environnement	Ecologie : Prairies (diversité de la flore), production fourragère, services fournis. Diversité de la microfaune épigée (dynamiques des carabidés et de leurs services agronomiques) dans les parcelles en rotation culturale. Construction d'indicateurs agro-environnementaux
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	ESA Angers	Zootechnie-système, sciences vétérinaires : performances/pratiques de gestion de la santé animale
	ISARA Lyon	Agronomie-système : réduction du travail du sol, qualité des blés biologiques.

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) en discussion	UEMA-Marcenat (Bota-Pepi), UEFE-Lusignan (OaSys), UE-St Laurent de la Prée UP SAD-Paysage	Analyses de la biodiversité et de ses services.
	INRA / Toulouse / UMR Dynafor	Place et rôle des formations ligneuses dans la dynamique du territoire agricole des deux systèmes de production de Mirecourt
Collaboration(s) envisagée(s)	Agents de développement territoriaux (GAB, CIVAM, Agence Eau, CA)	Discussion des résultats obtenus et de leur pertinence pour l'action
	Agriculteurs	Discussion des résultats obtenus et de leur pertinence pour l'action

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Projets précédents	CASDAR CedABio (2010-2012)	Contributions environnementales et durabilité socio-économique des élevages en AB. Références nationales en élevage bovin laitier.
	CASDAR SolAB (2009-2011)	Evaluation des systèmes de culture en AB.

		Références en techniques culturales simplifiées.
	CASDAR Praiface (2011-2014)	Faciliter les évolutions vers les systèmes herbagers économes. Les attentes des éleveurs laitiers et de leurs accompagnants.
Projets en cours	EU-FP7 Cantogether (2012-2015) Crop and ANimal Together : towards land management of tomorrow. Innovative forms of mixed farming for optimized use of energy and nutrients.	Analyses des innovations introduites lors de la conception pas à pas du système de polyculture-élevage.
	Phénotypage génisses laitières vis-à-vis strongles digestifs et stratégie de traitement sélectif	Analyse de la vulnérabilité des petites génisses laitières face au risque parasitaire en vue d'optimiser le recours aux traitements. Contribution à la validation des stratégies sanitaires des deux troupeaux laitiers.
	Santé Animale en Elevage Biologique	Mise en relation partenaires en Santé animale. Gestion systémique de la santé animale. Evaluation des pratiques alternatives.
Projets déposés	CASDAR PI OptiAliBio (2014-2018)	Optimisation de l'autonomie et de la résistance aux aléas climatiques des systèmes alimentaires en élevages bovins biologiques. Test d'outils de diagnostic de vulnérabilité des systèmes laitiers.
	EU-Core Organic Plus (2015-2019) 2-ORG-Cows	Evaluation de l'intérêt de races bovines laitières mixtes en AB. Analyse des performances animales des deux types génétiques élevés à Mirecourt (Mo et Hn), avec des choix génétiques différents entre les 2 systèmes d'élevage.
	INRA – Métaprogramme GISA EquiBio	L'équilibre sanitaire en élevage biologique. Test d'une notion pour gérer la santé et le bien-être animal en élevage de ruminants.
Projets envisagés	Casdar Santé animale en AB	L'équilibre sanitaire en élevage biologique. Test d'une notion pour gérer la santé et le bien-être animal en élevage de ruminants.

**Durée du projet :** 36 mois

### Résumé

Depuis 2005, le dispositif expérimental INRA ASTER est conduit dans le but de concevoir des systèmes agricoles durables au plan environnemental dans un contexte de polyculture élevage laitier. Nous avons formulé l'hypothèse que des systèmes agricoles autonomes, conçus à partir des potentialités du "milieu naturel" sont des garants de la durabilité de l'activité agricole. Deux systèmes conduits selon le cahier des charges de l'AB ont été configurés au sein du domaine du Joly (240 ha SAU) pour valoriser la diversité des aptitudes du milieu : un système herbager valorisant exclusivement des prairies permanentes en maximisant le pâturage d'un troupeau de vaches laitières, un système de polyculture élevage valorisant, en plus, des parcelles cultivées de céréales à paille dans des rotations intégrant des prairies semées. Dans ce second système, les prairies semées et les prairies permanentes sont également valorisées par un troupeau laitier. Ces systèmes ont été conçus *pas à pas* dans le cadre d'une conduite de projet au service de l'acquisition de l'expérience des expérimentateurs : durant la transition vers l'autonomie et l'AB, les pratiques mises en œuvre ont essentiellement évolué à partir des difficultés rencontrées par les expérimentateurs dans leur activité quotidienne, mais aussi à partir de l'évolution de leur perception des systèmes agricoles au sein desquels ils interviennent. Certaines évaluations quantitatives ont été conduites au cours des dernières années, répondant à des questions analytiques et systémiques. Les évolutions du fonctionnement des systèmes durant la transition et les apprentissages des expérimentateurs ont également été formalisées. La question se pose de savoir si les évaluations déjà réalisées et en cours sont pertinentes pour l'action des différentes parties prenantes, acteurs de la conception pas à pas. De nombreux champs analytiques peuvent encore être abordés à partir du pool de données disponibles dans la base de données dédiée "ASTER-ix".

Le projet vise à organiser une évaluation multicritère à partir des données qualitatives et quantitatives enregistrées dans ce dispositif expérimental depuis 2005. L'évaluation des systèmes agricoles a été mise en œuvre selon trois orientations : (i) une évaluation globale visant à rendre compte des performances agricoles et environnementales des systèmes (performances animales et végétales, qualité de l'eau, des sols et de l'air, diversités animale et végétale), (ii) une évaluation agronomique (s) visant à rendre compte des processus d'élaboration des performances animales et végétales et (iii) une évaluation qualitative visant à formaliser les évolutions de l'activité des expérimentateurs ainsi que leurs apprentissages.

Nous cherchons à stimuler une convergence de points de vue des différentes compétences et thématiques invitées dans une dynamique d'implication et de traitement interactif des données disponibles, le dispositif étant aujourd'hui à maturité.

Une analyse pluridisciplinaire de ces données est l'occasion ; (i) de produire de la connaissance sur les performances agricoles, environnementales et économiques des systèmes AB sur les plans animal, végétal, et sur les intégrations animal/végétal dans le système de polyculture élevage notamment ; (ii) de produire des connaissances sur les mécanismes de régulations écologiques et agronomiques à l'œuvre dans ces systèmes ; (iii) de réfléchir la production de ces connaissances dans l'optique de les mobiliser pour la reconception de systèmes AB plus performants, c'est-à-dire en questionnant le caractère "actionnable" de ces connaissances pour différents types d'acteurs (expérimentateurs, agriculteurs, agents de développement territoriaux).

**Mots-clés :** évaluation, conception pour l'action, performances agronomiques, services écosystémiques, expérimentation-système

## FWIDOM

### Improving sustainability in French West Indies:

### Design and promotion of Organic crop Management systems

(Amélioration de la durabilité dans les Antilles françaises : Conception et promotion de systèmes de cultures biologiques)

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Jean-Marc Blazy, [blazy@antilles.inra.fr](mailto:blazy@antilles.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Antilles / dépt SAE2/ASTRO et Antilles/ dépt EA / UR Agrosystèmes tropicaux (ASTRO)	Agronomie systémique, Gestion durable des sols. Cultures associées, Apiculture. Compost. Economie de l'innovation. Economie et suivi des exploitations agricoles. Economie expérimentale. Adoption de l'innovation. Expérimentation.
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Antilles / dépt EA / UE Duclos	Compost et expérimentation

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	GDA Eco Bio – SYVADE – Office de l'eau de Guadeloupe – ADEME	Réflexion sur les modalités de développement de l'AB en Guadeloupe Recyclage des déchets organiques en agriculture
Collaboration(s) en discussion	DAAF – CG Guadeloupe – Région Guadeloupe – IGUAFLHOR – SICAPAG	Réflexion sur les modalités d'adaptation des filières Réflexion sur les modalités d'adaptation des dispositifs de soutien à l'AB
Collaboration(s) envisagée(s)	Agriculteurs et organisations d'agriculteurs - Lycée agricole - IT2 (Institut technique tropical) - Associations d'environnement, de consommateurs, paysannes	Conception et adaptation des systèmes agricoles AB, définition des critères d'évaluation, diffusion de l'information, via une implication dans la conception des protocoles de recherche et l'évaluation des résultats

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Précédent(s) projet(s)	Thèse de Jean-Marc Blazy	Diagnostic des conditions d'adoption de systèmes de culture AB en culture de banane
Projet(s) en cours	Thèse de Pierre Chopin	Diagnostic territorial des systèmes de culture, analyse économique des exploitations et prototypage de nouvelles mosaïques de systèmes de culture
	Thèse de Carla Barlagne	Analyse du consentement à payer des consommateurs pour des produits AB
	Projet ALTERBIO	Analyse des préférences des agriculteurs pour différentes alternatives biologiques aux pesticides
Projet(s) accepté(s)	Thèse de Jacky Paul	Conditions d'adoption de la fertilisation organique dans les exploitations
Projet(s) envisagé(s)	INRA - Métaprogramme GloFoods	Analyse de la perception des freins au développement de l'AB Déblocage des verrous politiques et de filières pour le développement de l'AB

Durée du projet : 36 mois

## Résumé

Alors que l'agriculture est l'un des facteurs les plus importants du développement social et économique de la Guadeloupe, elle est en proie à des difficultés majeures : réduction des surfaces agricoles, dépendance aux subventions, exigüité du territoire, concurrence des produits importés, pollution durable de 10% de la SAU à la chlordécone, pression foncière liée à une urbanisation galopante. Au niveau du territoire, *hotspot* mondial de biodiversité, plus de 10% de la surface est située en zone sensible (incluant les zones de captage, le littoral et les ZNIEFF). Tout ceci constitue une incitation forte pour le développement d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement et en particulier de l'AB. Actuellement, parmi les 8 000 exploitants agricoles que compte la Guadeloupe, seuls 28 agriculteurs sont certifiés AB et une quinzaine d'entre eux seulement assurent une production régulière.

L'enjeu du projet est de mettre au point une méthode d'analyse systémique des performances de l'AB et de ses conditions de diffusion et d'appropriation dans les exploitations et les filières agricoles de l'île. Nous pensons en effet que les freins majeurs au développement de l'AB en Guadeloupe sont liés à 1) une méconnaissance et une méfiance vis-à-vis des techniques et des performances de l'AB, notamment sur le plan économique, 2) un déficit organisationnel au niveau de l'amont et de l'aval de l'AB et 3) des politiques publiques inadaptées. Pour favoriser l'innovation et la transition vers l'AB, nous pensons qu'il est fondamental d'associer les agriculteurs et les acteurs du monde agricole à un processus de recherche-formation-développement visant à produire des références, des outils mais aussi une réflexion de fond sur les conditions d'émergence de l'AB. Aider à l'action ne se résumera pas en effet à concevoir des innovations de rupture, mais supposera aussi de faciliter les transitions vers les nouveaux systèmes agricoles AB et de nouvelles manières de gérer les interactions entre l'agriculture et le territoire. Pour cela, nous nous intéresserons aux processus qui entourent l'innovation, aux démarches qui la favorisent, et à ses conséquences sociales, organisationnelles et économiques, dans les exploitations mais aussi dans les filières.

La finalité est la promotion de l'AB et la réorganisation de politiques publiques et de filières sous forte contrainte, pour répondre aux enjeux de développement durable du territoire. La question du changement d'échelle et de la prise en compte de l'hétérogénéité spatiale des exploitations (hétérogénéité biophysique et socio-économique) occupe une place importante dans le projet FWIDOM, tout comme le couplage d'approches biotechniques et économiques.

La démarche proposée repose sur cinq actions complémentaires :

- 1 : co-conception d'un système de production AB adapté aux contraintes et enjeux de l'agriculture Guadeloupéenne selon une typologie d'exploitations
- 2 : co-définition d'une batterie d'indicateurs d'évaluation du système
- 3 : mise en place et suivi de l'essai système sur les stations expérimentales de l'INRA
- 4 : suivi de l'évolution des perceptions et pratiques d'un échantillon d'agriculteurs, identification économétrique des préférences des agriculteurs
- 5 : évaluation participative et adaptative du système, valorisation et transfert des résultats

**Mots-clés** : transition agro-écologique, indicateurs de performances, démarche collective territoriale, adoption et diffusion de l'innovation, recherche participative

## LEGURSUD

### Etude d'itinéraires techniques novateurs, associant fabacées, blé dur et petit épeautre

*Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Jean-Claude Dusautoir, [dusautoir@supagro.inra.fr](mailto:dusautoir@supagro.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Montpellier / dépt BAP / UE DIASCOPE (Mauguio, 34)	
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Montpellier / dépt CEPIA / UMR Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes (IATE)	Qualité des protéines et des produits dérivés des céréales
	Montpellier / dépt EA / UMR Fonctionnement et conduite des systèmes de culture tropicaux et méditerranéens (SYSTEM)	Agronomie système Culture du pois chiche, systèmes de culture
	Montpellier / dépt SAD / UMR Innovation et Développement dans l'Agriculture et l'Agro-alimentaire (INNOVATION)	Sociologie des réseaux, Recherche-Action, Circuits courts.
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Arvalis	Agronomie - Expérimentations céréales Sud Est : Expertise pour les travaux d'évaluation des cultivars et pour leurs valeurs d'utilisation

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	UMT Novadur	Expertise agronomique et technologique
Collaboration(s) en discussion	INRA Clermont Ferrand / CRB Céréales à pailles	Ressources génétiques – Evaluation et études de la diversité

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	Perfcom	Pre-screening de variété de blé dur pour l'AB
Autre(s) projet(s) en cours	ANR - DUR-DUR (2014-2017)	Approfondir et valider les itinéraires techniques novateurs, associant fabacées et blé dur.

**Durée du projet :** 36 mois

#### Résumé

Un des freins au développement et à la culture de blé dur en AB est le problème du mitadinage (apparition de plages farineuses sur le grain qui en limitent le rendement semoulier et réduisent la qualité des pâtes produites). Ce phénomène est directement lié à une insuffisance de l'alimentation azotée ou de la remobilisation des ressources azotées vers le grain. En absence d'apport d'azote exogène, seul le précédent cultural apporte la fertilisation azotée à la culture de céréales qui suit. Il est donc impératif de pouvoir évaluer l'azote disponible du sol si l'on veut produire une céréale ayant des valeurs d'utilisations suffisantes, or peu de références existent sur les vitesses de minéralisation dans des conditions méditerranéennes ou plus extrêmes.

Le choix d'espèces de grandes cultures adaptées aux contraintes environnementales du bassin méditerranéen est aujourd'hui déjà faible et l'évolution du climat dans cette zone (réduction sévère de la pluviométrie et augmentation des températures estivales), va contribuer à réduire encore plus ce choix. Le pois chiche est actuellement la seule légumineuse qui, placée en tête de rotation, laisse un reliquat azoté suffisant pour une culture de blé dur et peut-être pour une seconde paille. Il est donc urgent de re-concevoir les systèmes de culture en zone méditerranéenne en intégrant ces contraintes qui influent fortement sur la minéralisation des reliquats azotés provenant de précédents culturaux de type légumineuses.

L'objectif du projet est de proposer un système de culture innovant en conditions d'AB sous contrainte azotée et en condition de fin de cycle séchant. L'option retenue est une rotation triennale comportant :

- une légumineuse, dont différentes espèces seront testées, en privilégiant les types annuels permettant des récoltes pouvant être valorisées en circuit court (pois chiche, lentille, fenu grec...);
- un blé dur (dont différentes variétés seront testées);
- un petit épeautre, céréale dont la demande française n'est pas satisfaite par la production nationale.

Il s'agira donc d'évaluer les précédents culturels les plus intéressants, en conditions méditerranéennes, d'identifier des innovations variétales adaptées en blé dur et petit épeautre et d'envisager la valorisation de produits à forte valorisation économique, dans le cadre de circuits de distribution innovants.

Ce projet vise à intégrer les aspects agronomiques (type de rotation, vitesse de minéralisation de l'azote), génétiques (évaluation des meilleures lignées de blé dur adaptées à ces précédents), socio-économiques (identification des acteurs actuels et potentiels d'une filière de développement du petit épeautre en zone méditerranéenne), et technologiques (évaluation de la qualité des blés en fonction des précédents culturels, valorisation de produits nouveaux).

**Mots-clés :** pois chiches, blé dur, petit épeautre, reliquat azoté, système de culture



# MAIQUAGNEAU

## MAÎtrise de la Qualité de la viande d'AGNEAU en systèmes biologiques et à faibles intrants

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Sophie Prache, [sophie.prache@clermont.inra.fr](mailto:sophie.prache@clermont.inra.fr)

### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Clermont / dépt Phase / UMR Herbivores	Zootchnie, qualité viande ovine. Composition en acides gras des lipides de la viande et du tissu adipeux (chromatographie en phase gazeuse). Prévention des processus de peroxydation (santé animale et stabilité oxydative de la viande).
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Clermont / dépt Phase / UE Ruminants de Theix	Expérimentations, abattage et mesures à l'abattage
	Rennes / dépt Phase / UMR Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Elevage (Pegase)	Qualité viande, dosage du scatole et indole (HPLC)
	Toulouse / dépt SA / UMR Interactions hôtes-agents pathogènes	Rôle des tannins dans la régulation des infestations parasitaires
	Poitou-Charentes / dépt Phase / UE Elevage Alternatif et Santé des Monogastriques	Coordination du jury de dégustateurs entraînés
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Reims / dépt EA / UMR Fractionnement des AgroRessources et Environnement (Fare)	Composition isotopique des plantes et des produits animaux (spectrométrie de masse)
	Universidade Estadual de Maringa (Brésil)	2 étudiants en thèses "sandwich" (séjours de 1 an en France)
	Ecoles d'ingénieurs	3 étudiants de master : Analyses de laboratoire (composition en acides gras des lipides et indicateurs de stress oxydant)

### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	Institut de l'Elevage	Participation au comité de pilotage
	Pôle AB Massif central	Participation au comité de pilotage
	ITAB	Participation au comité de pilotage

### *Autres projets en lien avec la MI*

### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	FP7- LowInputBreeds (2009-2014)	Loi de réponse de la qualité de la viande d'agneau à la proportion de légumineuses dans la ration
Autre(s) projet(s) en cours	INRA - Métaprogramme GISA - Envergure STReP (2013 - 2015)	Dans quelle mesure la supplémentation avec des plantes à tannins permet d'améliorer la qualité de la viande en systèmes biologiques et à faibles intrants ?
	Thèses "sandwich" (x2)	Bibliographie, travail expérimental de terrain, analyse des résultats et publications
	ANR-DynRurABio (2010 - 2014)	

Durée du projet : 36 mois

## Résumé

La présence de légumineuses dans les fourrages est essentielle pour les systèmes biologiques et à faibles intrants, car ces plantes contribuent à la durabilité économique et environnementale du système d'élevage en captant l'azote de l'air, améliorant la qualité du fourrage, réduisant la dépendance aux intrants et participant globalement à diminuer la consommation d'énergie fossile et les risques de pollution. Cependant, il a été montré récemment que la consommation de légumineuses au pâturage par l'animal entraînait un risque accru de défauts de flaveur de sa viande, défauts qui peuvent porter préjudice au développement, voire au maintien de la filière ovine bio, car une expérience de consommation désagréable peut dissuader durablement les consommateurs d'acheter à nouveau de la viande biologique. Les défauts de flaveur identifiés sont liés à la formation ruminale de composés odorants (scatole et indole) à partir de la dégradation de l'acide aminé tryptophane. Ils sont accrus lors de la consommation de fourrages riches en protéines et dont les protéines sont rapidement dégradées dans le rumen.

Dans ce projet, nous testerons et hiérarchiserons l'intérêt de trois pratiques d'élevage (qui pourraient à terme être combinées) dont nous faisons l'hypothèse qu'elles pourraient permettre de réduire l'occurrence de ces défauts :

- un apport de sainfoin au pâturage, qui devrait permettre de réduire la vitesse de dégradation des protéines dans le rumen,
- une finition courte en bergerie avec concentré et foin, qui devrait laisser à l'organisme animal le temps de métaboliser les composés odorants formés dans le rumen,
- un apport de céréales au pâturage, qui devrait permettre une meilleure synergie entre l'énergie et les protéines disponibles et ainsi faciliter l'incorporation des acides aminés dans des protéines microbiennes et donc de réduire la dégradation du tryptophane en composés odorants.

Le projet permettra de i) hiérarchiser l'importance de l'effet de chaque pratique testée dans la maîtrise de la qualité de la viande, ii) renseigner les tensions possibles entre qualité sensorielle d'une part et nutritionnelle d'autre part, entre qualité sensorielle d'une part et autonomie alimentaire du système d'élevage d'autre part et de iii) renseigner les synergies possibles entre maîtrise de la qualité sensorielle et maîtrise de la santé animale (à travers l'utilisation de plantes à tannins par exemple) et iv) de mettre au point un indicateur *in vivo* pour mieux cibler la pratique de finition à recommander. Ce projet donnera des pistes d'adaptation possible des systèmes d'élevage ovins biologiques ou à faibles intrants pour répondre aux demandes de la filière et des consommateurs.

Ce projet mobilise des scientifiques zootechniciens (systèmes de production ovins herbagers, qualité de la viande), vétérinaires (gestion intégrée du parasitisme, prévention des processus de peroxydation), des scientifiques spécialistes de techniques analytiques pointues (HPLC, Chromatographie en phase gazeuse, spectrométrie de masse) et un coordinateur de jury de dégustation.

**Mots-clés :** agneau, qualité, flaveur, légumineuses, santé animale

## PENSONSVIGNE

### Produire ensemble des savoirs et une action pour la santé de la vigne

Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement  
+ Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation

Responsable scientifique : Jean E. Masson, [jean.masson@colmar.inra.fr](mailto:jean.masson@colmar.inra.fr)

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unité INRA porteuse du projet	Colmar / BAP / UMR Santé de la vigne et qualité du vin (Colmar, 68)	Recherche-action, épistémologie, sciences de l'éducation et de la formation Génétique, biologie moléculaire, épigénétique, santé de la vigne.
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Université de Strasbourg	Epistémologie et histoire des sciences
	Université de Haute Alsace	Statistiques, agronomie, biologie de la vigne, biologie moléculaire

#### Contribution au projet AgriBio

Collaboration(s) acquise(s)	Chercheurs du projet INRA - Métaprogramme SMaCH - Zinnle	Biologie, silencing, santé de la vigne, agronomie; Epistémologie et histoire des sciences; Sciences de l'éducation et de la formation
	Syndicat viticole	Gestion, comptabilité et viticulture
	Alsace Nature	Architecture et éco-conception dans le bâtiment, écologie, malherbologie
	Chambre d'agriculture	Conseiller viticole, changement de pratiques agricoles et viticoles
	Agence de l'eau Rhin-Meuse	Communication, changement de pratiques agricoles et viticoles, contrôle de la qualité des eaux
	Association des Vignerons d'Alsace	Conduite de la vigne, climatologie, géolocalisation
Collaboration(s) envisagée(s)	Université de Bâle	Biologie moléculaire de la santé des plantes

#### Autres projets auxquels participent les contributeurs de cette MI

#### Contribution au projet AgriBio

Précédents projet(s)	MEDDE Réseau d'échange et de projets sur le pilotage de la recherche et l'expertise (Repere) – 3SCED (2010-2014)	Groupe Repere, existant depuis 10 ans, qui suit des projets à une échelle régionale et sur le temps long
Autre(s) projet(s) en cours	INRA – Métaprogramme SMaCH - Zinnle (2014-2016)	Ecosavoirs vignerons et co-construction du changement en agro-écologie : développement d'une méthode de travail en groupe d'acteurs en dissensus s'inspirant de la recherche-action, reconnaissant les savoirs vignerons comme les savoirs académiques et, amenant à la production de résultats en sciences humaines comme agronomiques ainsi qu'à l'engagement dans l'action.

Durée du projet : 36 mois

#### Résumé

Deux modèles de viticulture s'opposent, conventionnelle et biologique. Si chacun a fait ses preuves sur le long terme, les acteurs sont en désaccord sur des critères écologiques, économiques, des critères de résilience et dans le fond, sur des visions du monde très différentes. Les dérégulations climatiques de la dernière décennie et les pertes économiques associées figent encore plus la situation. Nous proposons de dénouer ce nœud gordien par une recherche-action située, mobilisant tous les acteurs en dissensus, viticulteurs, comme chercheurs et conseillers techniques. Nous ferons appel à un collectif de 25 viticulteurs cultivant 200 hectares d'un ban viticole, et déjà engagés dans l'action en agroécologie, sur au moins 4 ans, associé à des chercheurs en épistémologie des sciences et en sciences de l'éducation et de la formation et à des acteurs majeurs comme l'association des vignerons d'Alsace et l'association Alsace Nature. Nous amènerons les vignerons, comme les chercheurs et conseillers, à construire un paradigme nouveau, abandonnant les démarches descendantes de construction et de transmission des savoirs. Dans celui-ci, la vision de la santé de la vigne sera repensée et intégrant la complexité. Le partage de savoirs, la production de nouveaux savoirs, leur vérification, de manière située, ainsi que des indicateurs prenant mieux en compte la complexité, leveront les obstacles humains comme scientifiques au changement pour une viticulture repensée.

En nous appuyant donc sur un large parcellaire comprenant des écosystèmes/pratiques en viticulture AB ou conventionnelle, et sur un engagement collectif effectif des acteurs, vigneron et chercheurs en sciences humaines et agronomiques, nous proposons d'aborder la question de la santé de la vigne, sur le temps long, sous forme de trois volets :

1. La santé de la vigne vue dans le référentiel des indicateurs (IFT, indicateur de fréquence de traitement, ILSAVE indicateur de la santé de la vigne et de son environnement) sur la base de données sur les 5 années passées (au moins) et sur les 3 années à venir.
2. La santé de la vigne vue du côté biochimique et moléculaire (évaluation du niveau de résistance-santé de la vigne *via* les métabolites secondaires produits dans les feuilles et le niveau de transcrits de gènes impliqués dans les défenses génériques de la plante) sur un réseau de 15 parcelles de Pinot Noir cultivées en AC et AB depuis plus de 15 ans.
3. La santé de la vigne vue du côté humain (construction des savoirs vigneron et des savoirs "experts" des chercheurs et des conseillers viticoles, image du viticulteur dans la société...). Cette partie fait appel à des entretiens sur le terrain, des travaux en groupe, dans un cadre scientifique s'appuyant sur la sociologie de la traduction (1), le mode de construction des savoirs par hétéroformation, autoformation, écoformation (2), les sciences agronomiques/biologiques (3). Les modes de production de savoirs sont caractérisés, articulés, valorisés dans un référentiel épistémique co-construit/partagé. Des données scientifiques nouvelles sont produites ainsi qu'un engagement dans l'action.

De manière générale, les 3 volets (indicateurs, biochimie et biologie moléculaire et humain) sont articulés, en permanence et produisent une 'transformation' des acteurs engagés. Cette transformation est consolidée sur le terrain par des entretiens réguliers dans les vignes.

**Mots-clés :** recherche-action, santé, vigne, paradigme, véridiction, régulation des gènes de défense de la vigne, écosavoirs

## PERSYST-AB

### Validation et tests en situation d'usage d'un outil opérationnel d'évaluation *ex ante* de systèmes de culture biologiques

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Laurence Guichard, [Laurence.Guichard@grignon.inra.fr](mailto:Laurence.Guichard@grignon.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Versailles-Grignon / dépt EA / UMR Agronomie	Agronomie systèmes de culture. Evaluation du modèle PERSYST et tests en situations d'usage
Autres unités INRA participant au projet	Versailles-Grignon / dépt SAD / UR Sciences en société	Ergonomie. Tests en situations d'usage

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	Chambre d'agriculture 77	Paramétrage, participation aux tests en situation d'usage
	ITAB	Participation au suivi/pilotage
Collaboration(s) envisagée(s)	AgroTransfert Ressource Territoire,	Paramétrage, participation à la validation (fourniture données et co-encadrement), participation aux tests en situations d'usage, appui informatique
	Chambre d'agriculture de Picardie	
	Chambre d'agriculture du Nord Pas de Calais	

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	ANR-Systerra POPSYS (2008-2013)	Travaux sur Persyst en Bourgogne et Eure-et-Loir. Mise au point démarche d'élicitation d'expertise et premiers développements informatiques.
	Plan Bio IDF – Persyst AB (2012)	Paramétrage de Persyst en Bio en Ile-de-France et adaptation informatique de l'outil « conventionnel ».
Autre(s) projet(s) en cours	Genesys-Pivert (2012-2016)	Paramétrage de l'outil Persyst en Picardie en conventionnel
	Plan Bio IDF subvention 2013 – Persyst AB (accepté en 2013, oct 2014 à 2017)	Finalisation du paramétrage Ile-de-France / validation / tests en situation d'usage en IdF / développement informatique
Autre(s) projet(s) envisagé(s)	Projet AgriBio porté par AgroTransfert Ressource et Territoire. Dépôt pour 2015	Développement informatique, participation aux tests en situations d'usage dans 2 autres régions (Picardie et Nord Pas de Calais) après paramétrage local

**Durée du projet** : 36 mois

#### Résumé

Développer les superficies conduites en AB implique de relever le challenge de la conversion d'agriculteurs en place, et en particulier d'agriculteurs conventionnels en Grandes Cultures. Or le nombre de candidats potentiels à la conversion ou à l'installation est limité du fait de freins et d'incertitudes réels : changements importants de pratiques et de repères que cela représente pour des agriculteurs plus "conventionnels" et incertitudes en matière de performances techniques et de viabilité économique (et de variabilité) de ces modes de conduite. Pour s'engager vers des systèmes de culture très économes en intrants, ou biologiques, les agriculteurs requièrent des informations fiables et localisées sur les conséquences prévisibles de différents choix techniques possibles sur la production et ses performances économiques et environnementales. Cette demande renforce la nécessité de disposer d'outils d'accompagnement interactifs, facilement appropriables par les acteurs concernés (animateurs d'Aire d'Alimentation de Captage (AAC), conseillers agricoles, agriculteurs...), qui permettent au binôme "agriculteur candidat / conseiller" d'explorer des possibles en matière de modes de conduite et de systèmes et d'en estimer a priori les performances techniques et la viabilité économique.

Le modèle d'évaluation *ex ante* des performances des systèmes de culture conventionnels PERSYST développé par l'UMR agronomie de Grignon permet, sur la base d'un paramétrage transparent et adapté localement, de tester de nouveaux systèmes, de nouvelles combinaisons de pratiques, en tenant compte des conditions de milieu, et d'en estimer les performances attendues avant d'envisager leur mise en œuvre sur le terrain. Dans le cadre du "Plan Bio 2012" du Conseil Régional Ile-de-France, cet outil a été adapté aux spécificités des cultures et des modes de conduite en AB. Cette adaptation a été réalisée en collaboration avec les futurs utilisateurs (conseillers grandes cultures biologiques en Ile-de-France, Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne) et l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB). Elle a conduit à un prototype logiciel, PERSYST-AB, qu'il s'agit aujourd'hui de rendre opérationnel pour les acteurs en (1) "validant" son paramétrage, (2) en le mettant à disposition des utilisateurs potentiels pour en comprendre les situations d'usage.

Le projet s'inscrit dans la poursuite des réflexions déjà entamées en Ile de France sur l'estimation des performances attendues de systèmes de culture en AB. Les questions posées sont celles :

- de la capacité de l'outil actuel à rendre compte de la forte variabilité des résultats en AB (le milieu étant moins "contrôlé" par des moyens artificiels). Cette variabilité a différentes origines, dont certaines en interaction, qu'il est nécessaire de prendre en compte : variabilité climatique, variabilité dans les effets précédents des cultures, effets de facteurs liés à la structure du sol, à l'enherbement et à la disponibilité en azote. Répondre à cette question est l'objet du travail d'évaluation proposé. Il permettra de tester la robustesse de la modélisation qualitative proposée.

- de la capacité de l'outil à accompagner la transition vers des systèmes plus économes. En analysant plus finement la diversité des situations d'usage de ce type d'outil dans une activité de conseil, le projet permettra (i) d'établir un diagnostic sur les apports de l'outil dans les situations testées et (ii) d'intégrer les besoins identifiés et non couverts par le prototype dans les spécifications de l'application en préalable de son développement sous forme d'une version aboutie.

Ce travail pourra donner lieu à une comparaison des situations d'usage dans les 2 régions pour lesquelles PERSYST est/sera paramétré en AB (Ile-de-France et Picardie). En outre, des comparaisons intéressantes pourront également être menées en Picardie, seule région à ce jour pour laquelle PERSYST sera paramétré pour les 2 grands « modèles » d'agriculture : la Bio et le "conventionnel". L'intérêt de ce double paramétrage est de faciliter la comparaison des systèmes conventionnels ("actuels") et futurs ("bio"). Faire dialoguer les 2 types d'agriculture est une occasion importante de favoriser les transferts et les échanges et participerait plus largement aux objectifs de promouvoir les systèmes de culture économes et durables.

**Mots-clés :** potentialités, systèmes de culture, interactions, évaluation, modèle opérationnel

**PIGBIO+****Valeurs ajoutées de l'élevage bio pour les animaux du point de vue de leurs rapports à leur monde propre et au travail. Intégration dans les cahiers des charges***Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*Responsable scientifique : Jocelyne Porcher, [jocelyne.porcher@supagro.inra.fr](mailto:jocelyne.porcher@supagro.inra.fr)*Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Montpellier / dépt SAD / UMR Innovation	Sociologie : enquêtes ; zootechnie
Autres unités INRA participant au projet	Avignon / dépt SAD / UR Ecodéveloppement	Eco-éthologie : enquêtes et observations des animaux
	Corte / dépt SAD / UR Développement de l'élevage (LRDE)	Zootechnie des systèmes d'élevage/AOC, races animales et territoires

*Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	Producteurs bio et non bio de différentes régions	Avec les organismes de certification, mise en discussion des conditions de faisabilité d'un cahier des charges qui prennent en compte les animaux en tant qu'acteurs du système
	Cahiers des charges et certification : Ecocert, Nature et Progrès	
	Vétérinaires homéopathes bio	Expertise sur la santé des animaux d'un point de vue global
Collaboration(s) envisagée(s)	Demeter, Certisud	
	Protection animale : La PMAF	Collaboration enquêtes grand public

*Autres projets en lien avec la MI**Contribution au projet AgriBio*

Autre(s) projet(s) en cours	ANR Cow (2012-2015)	Programme de recherches portant sur les rapports des animaux au travail
-----------------------------	---------------------	---

Durée du projet : 36 mois

**Résumé**

Dans un contexte sociétal très critique des activités d'élevage, l'élevage bio se démarque difficilement. Il reste en effet inscrit dans le champ des productions animales et propose des "productions animales bio" davantage que de l'élevage bio. Ainsi, à l'instar des "productions végétales", les systèmes d'élevage en bio sont désignés par le terme de "productions animales" (règlements de l'Union Européenne, Agence bio, Ministère de l'Agriculture, Cahiers des Charges...) et renvoient implicitement à une primauté de la rationalité instrumentale et technique du point de vue de la relation aux animaux.

La valeur ajoutée qu'apporte la bio à l'élevage est donc globalement faible. Elle est notable, sur certains critères, par rapport aux systèmes industriels, mais elle reste en deçà de ce qui existe dans certains systèmes d'élevage non bio, notamment en production porcine et avicole. Par exemple, en production porcine bio, les races prolifiques issues de l'industrie sont couramment utilisées, et les cahiers des charges européens n'imposent ni la présence du pâturage dans l'alimentation, ni même une aire extérieure végétalisée. Ce manque de différenciation a des effets sur la qualité des produits et sur le type d'inscription dans les territoires. Il interroge également la pérennité des systèmes d'élevage bio pris entre l'industrialisation de la bio au bénéfice de la grande distribution et le développement de systèmes d'élevage distingués par des marques ou des labels.

La valeur ajoutée potentielle de la bio en élevage est en grande partie portée par les animaux dont le "bien-être" est d'ailleurs mis en avant dans les cahiers des charges et dans la communication bio vers le grand public. Notre hypothèse centrale est que les valeurs ajoutées potentielles de la bio passent, au-delà du "bien-être animal", par une prise en considération accrue des animaux dans leurs rapports propres au monde et au travail, et par une évolution des cahiers des charges bio pour mieux prendre en compte les animaux.

Le projet s'appuie sur deux méthodes :

- des enquêtes auprès des éleveurs ; observations des animaux chez ces éleveurs (troues, verrats et porcs) *in situ* (répertoire d'activités quotidiennes en fonction des saisons, focales sur les rapports des animaux entre eux, avec l'éleveur, et avec le territoire) ;
- une analyse comparative des cahiers des charges et des labels (CC bio européen, Nature et Progrès, Demeter, Noir de Bigorre, AOC Corse, marque Thierry Schweitzer, Qualification BioDirect).

Il vise à identifier :

- les différentes possibilités offertes aux animaux d'agir sur leur monde et sur leurs rapports au travail, en interaction avec leurs congénères et leurs éleveurs dans les systèmes étudiés (gradient d'intensification et de labellisation bio ou autres) ;

- les effets des différents systèmes sur la santé des animaux ;
- les modes d'insertion des différents types de systèmes d'élevage dans les territoires ;
- les possibilités d'évolution des différents cahiers des charges et propositions d'apports nouveaux à ces cahiers des charges (en discussion avec les organismes certificateurs et une ou des association(s) de protection des animaux d'élevage).

**Mots-clés :** Elevage, productions animales, cochons, systèmes d'élevage, cahiers des charges



## PPP

### Ingestion d'invertébrés sur parcours par des volailles biologiques (Pédofaune ingérée par le poulet en plein air)

*Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Karine GERMAIN, [karine.germain@magneraud.inra.fr](mailto:karine.germain@magneraud.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Poitou-Charentes / dépt PHASE / UE Elevage alternatif et santé des monogastriques (EASM Le Magneraud)	Systèmes d'élevage du poulet en plein air, notamment en AB
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Nancy / dépt PHASE / USC Animal et fonctionnalité des produits animaux (AFPA) - Université de Lorraine	Evaluation de l'ingestion des matrices environnementales par des poulets

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	Daniel Cluzeau, UMR CNRS EcoBio Université de Rennes 1	Expertise sur l'identification des insectes présents sur les parcours et sur l'activité biologique des sols
-----------------------------	---	---

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	PSDR3 - AlterAviBio (2007-2011)	Quantification de l'ingestion de plantes et de sol par des poulets élevés sur parcours et étude des communautés lombriciennes en parcours avicoles
Autre(s) projet(s) en cours	1. Casdar AviAlimBio 2. ANR Desirable	1. Valeur alimentaire des invertébrés pour les volailles 2. Utilisation par les volailles de produits dérivés d'insectes

**Durée du projet :** 24 mois

#### Résumé

En élevage biologique, les volailles ont accès à un parcours, où elles ingèrent des animaux invertébrés. Cette ingestion d'invertébrés peut avoir des impacts positifs sur le bien-être des animaux en enrichissant leur milieu d'élevage et constituer un éventuel apport de nutriments, notamment en protéines, mais elle peut aussi représenter un facteur de risques pour la sécurité sanitaire des produits (œufs, viandes), certains invertébrés pouvant accumuler des contaminants, notamment des polluants organiques persistants. Or il n'existe à ce jour aucune connaissance sur les quantités ingérées ou les facteurs de variation afin de pouvoir maîtriser et conseiller les aviculteurs.

L'objectif du projet est d'estimer cette ingestion d'invertébrés du parcours par les volailles biologiques afin d'évaluer l'intérêt nutritionnel de cette ressource et le risque pour le consommateur. Les trois grands groupes ciblés sont : les lombrics, les mollusques gastéropodes (limaces et escargots) et les insectes.

Il s'agit de trouver pour chacun de ces groupes d'invertébrés un ou plusieurs indicateurs appropriés qui seront ensuite quantifiés dans les fientes des oiseaux qui explorent les parcours. L'ingestion des lombrics peut être estimée par une méthode directe de la quantification des soies dans les fientes des oiseaux. L'ingestion des gastéropodes et des insectes sera évaluée par une méthode indirecte de marqueurs fécaux, à savoir des marqueurs génétiques (ADN microsatellite et mitochondrial propre à l'espèce) pour les gastéropodes et la chitine pour les insectes.

Le premier objectif est de mettre au point des méthodes d'échantillonnage, de préparation des échantillons et des dosages des différentes substances présélectionnées comme marqueurs dans les matrices ingérées ainsi que dans les fientes. Ensuite, un volet expérimental avec des poulets en conditions contrôlées devrait permettre d'estimer le taux de recouvrement fécal et d'évaluer la précision du modèle de prédiction de l'ingestion. Ce deuxième volet vise également à établir la préférence des oiseaux, si elle existe, parmi ces trois groupes d'invertébrés et de quantifier l'ingestion volontaire s'il y a des invertébrés en quantité illimitée. Il semble pertinent dans un premier temps de construire le modèle sur des animaux forts consommateurs. Finalement, la méthodologie acquise sera utilisée en conditions de terrain pour évaluer l'ingestion des différents groupes d'invertébrés par des poulets sur parcours. Dans ce troisième volet, un facteur niveau protéique de l'aliment sera introduit afin d'en mesurer l'effet sur l'ingestion d'invertébrés. Une estimation de la dynamique des populations d'invertébrés présentes, susceptible d'être influencée par les prélèvements des oiseaux, est également prévue.

**Mots-clés :** ingestion, insectes, pédofaune, poulet biologique, parcours



# QUALIVINBIO

## Impact de la viticulture et vinification en agriculture biologique sur des marqueurs de la QUALité des baies de raisin et du VIN BIOlogique

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement  
+ Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Peggy Rigou, [rigou@supagro.inra.fr](mailto:rigou@supagro.inra.fr)

### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Montpellier / dépt CEPIA / UMR Sciences Pour l'Oenologie (SPO)	Biosynthèse des polyphénols et arômes. Analyses chimiques, biochimiques, protéomiques et transcriptomiques. Analyses sensorielles et statistiques.
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Montpellier / dépt CEPIA / UE de Pech Rouge	Vinifications, fermentations alcooliques. Conditionnement et analyses œnologiques des vins. Préparations d'échantillons pour analyses transcriptomiques, Analyses sensorielles

### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	IFV (Institut de la vigne et du vin)	Analyse des résidus de pesticides
Collaboration(s) en discussion	Frayssinet	Essais d'engrais organiques

**Durée du projet :** 36 mois

### Résumé

Il est bien connu que le mode de conduite de la vigne et les techniques de vinification influencent la qualité organoleptique du vin produit. D'autre part, Il existe des différences fondamentales entre les pratiques de productions biologiques et conventionnelles, mais peu d'information est disponible quant à leur influence sur la qualité organoleptique et nutritionnelle des produits. Cependant une viticulture sans utilisation de pesticides de synthèse risque de modifier les mécanismes de défense de la plante face aux agresseurs, et potentiellement le profil qualitatif du vin produit. Ainsi, les concentrations de trans-resvératrol plus importantes observées dans des vins commerciaux issus de l'AB que dans des vins issus de l'agriculture conventionnelle sont probablement liées à une synthèse accrue de cette phytoalexine par la plante, en réponse à une plus forte pression fongique.

Des études ont été initiées afin de comparer des vins biologiques et conventionnels, mais elles portent sur des vins commerciaux pour lesquels l'authenticité de la matière première et du produit n'est pas contrôlée, et les pratiques œnologiques ne sont pas connues. Ainsi, il n'existe pas à notre connaissance d'études rendant compte de la qualité des vins en fonction des pratiques culturales, en bio ou en conventionnel, et des pratiques de vinification selon le cahier des charges AB.

Le projet envisage d'étudier la performance de la viticulture et de la vinification en AB du point de vue de la qualité organoleptique et de la composition chimique des produits. La comparaison entre viticultures biologique et conventionnelle permettra d'étudier l'impact du type d'agriculture sur la qualité des baies de raisin et du vin, et aussi de mieux appréhender les mécanismes de défense de la vigne. Un plan d'expérience de vinifications selon le cahier des charges de l'AB permettra d'évaluer l'impact du processus sur la qualité du vin et d'identifier d'éventuels marqueurs qualitatifs et/ou quantitatifs propres aux vins AB.

Le projet repose sur la synergie de compétences de l'unité expérimentale de Pech Rouge capable de concevoir et mettre en place des modes de conduite de la vigne et des vinifications de lots de raisin homogènes en itinéraires BIO et conventionnel, avec celles de l'unité SPO, capable d'établir un profil qualitatif des baies de raisins et des vins produits basé sur des analyses chimiques et sensorielles. Des analyses chimiques de précurseurs d'arômes, arômes, protéines et polyphénols seront réalisées sur les baies de raisin et/ou dans les vins produits afin d'identifier des marqueurs chimiques qualitatifs et/quantitatifs propres aux vins biologiques. Des analyses transcriptomiques et protéomiques seront utilisées pour étudier les différences de métabolisme cellulaire entre modes de conduite et rechercher des marqueurs protéiques.

L'ensemble des résultats obtenus rendra compte des comportements de la vigne cultivée en AB, de l'efficacité et des limites de certains itinéraires techniques de viticulture et vinification en AB.

**Mots-clés :** viticulture, œnologie, caractérisation, qualité



## QUAMBIO

### QUAntification et Modélisation des bilans C et N en agriculture BIologique

Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement

Responsable scientifique: Nicolas Beaudoin, [nicolas.beaudoin@laon.inra.fr](mailto:nicolas.beaudoin@laon.inra.fr)

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unité INRA porteuse du projet	Lille / Département Environnement et Agronomie / UR Agroressources et impacts environnementaux (Laon)	Agronomie, science du sol et modélisation. Suivi expérimental d'un réseau de parcelles agricoles AB et méta-analyse d'essais en AB et/ou bas intrants en France, Suisse et Danemark. Test de la modélisation déterministe des bilans d'eau, C et N de ces systèmes.
Autres unités INRA participant au projet	Versailles / Département Environnement et Agronomie / UMR Agronomie	Acquisition et mise à disposition des données pour l'essai de La Cage, expertise sur l'historique de l'essai.
	Versailles / Département Environnement et Agronomie / UR Sciences du sol	Mise à disposition des données analytiques pour l'essai de La Cage, expertise sur l'historique de l'essai.
Autre structure de recherche participant au projet	CNRS - UPJV Amiens -Équipe Agroécologie, Ecophysiologie et Biologie intégrative	Quantification de la fixation symbiotique sur le réseau de parcelles agricoles et l'essai de La Cage, basée sur le dosage de l'abondance naturelle $^{15}\text{N}$ des végétaux.
	FIBL, Therwil (Suisse)	Mise à disposition de l'essai de longue durée DOK et des données acquises.
	Institut Danois de Recherche Agronomique, Foulum (Danemark)	Mise à disposition de l'essai de longue durée « organic farming » de Foulum et des données acquises.

#### Contribution au projet AgriBio

Collaboration(s) acquise(s)	Agro-Transfert Ressources et Territoires	Conduite du projet de développement « Agribio » en région Picardie-Nord-Pas de Calais. Diagnostic d'exploitation sur les freins et atouts des systèmes. Enregistrement et création d'une base de données de pratiques culturales sur le réseau de parcelles en AB.
-----------------------------	--	--

#### Autres projets en lien avec la MI

#### Contribution au projet AgriBio

Autre(s) projet(s) en cours	Projet ENBIOexpé – financement par l'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN): 2014-2017.	Etude de la variabilité spatiale des bilans d'eau et d'azote au sein des parcelles du projet d'Agro-Transfert. Suivi de la moitié du réseau de parcelles en AB et des acquisitions supplémentaires sur La Cage.
Autre(s) projet(s) en cours	Deux thèses à AgriImpact/ABIES (2014-2017), financées par 1- Département EA INRA et AESN 2- MAAF (fonctionnaire IAE en FCPR)	1) Acquisition de données expérimentales et modélisation de la production et des bilans eau, C et N sur 36 parcelles en AB du Nord de la France. 2) Acquisitions, méta-analyse et modélisation de données d'essais de longue durée en systèmes AB ou bas intrants de France, Danemark et Suisse.

Durée du projet : 27 mois

#### Résumé

Les systèmes agrobiologiques (AB) peuvent être considérés comme des prototypes d'agriculture durable. Ces systèmes ont a priori un bilan environnemental positif en termes de pression de pesticides et de maintien de la biodiversité, mais incertain quant aux impacts liés aux composés azotés ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) ou carbonés (carbone organique du sol,  $\text{CO}_2$ ), lorsqu'ils sont exprimés par unité de production. De plus, la durabilité de systèmes de culture en AB sans élevage, intégrant peu ou pas de cultures fourragères et d'apports d'effluents, est questionnée. Enfin, tester la possibilité d'effectuer une modélisation déterministe du fonctionnement de ces systèmes représente un nouveau défi, d'enjeu à la fois cognitif et opérationnel.

Le projet QUAMBIO vise l'évaluation (par expérimentation et modélisation) de la production et des bilans eau, C et N des systèmes AB et/ou à bas intrants. Les systèmes à bas intrants fertilisés par des engrais de synthèse seront observés, afin d'isoler l'effet de certains processus sur le long terme. Nous caractériserons le stockage de carbone dans le sol, les pertes par lessivage de nitrate et les émissions de gaz à effet de serre ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ). La fixation symbiotique et la minéralisation de la matière organique seront aussi étudiées pour leurs rôles clés. Les questions de recherche du projet sont les suivantes : 1) les systèmes AB ont-ils un impact environnemental meilleur par unité de production en situation de grande culture sans apport d'effluents d'élevage (en faisant

abstraction de la question qualitative) ?; 2) La relation entre production et impacts environnementaux C-N présente-t-elle un optimum ? ; 3) Peut-on réaliser une modélisation intégrée de ces systèmes pour rendre compte des observations et faire des simulations de scénarios ?

La stratégie scientifique consiste à coupler des expérimentations *in-situ*, *in vitro* et *in silico* afin d'accéder à l'ensemble des flux et de gérer le changement d'échelle temporelle (de l'année à la décennie). Les objets étudiés sont complémentaires : le suivi d'un réseau de parcelles en AB d'agriculteurs de la région Picardie et Nord-Pas-de-Calais pendant 3 ans et la mobilisation des résultats des essais de longue durée français, suisse et danois, ils permettront de tester la faisabilité et la performance d'une modélisation déterministe. Ces travaux se structurent autour de 2 thèses, autonomes dans l'expérimentation et synergiques dans la modélisation. Leur pilotage s'appuiera sur les acquis de deux thèses : l'étude *in situ* de l'impact de pratiques agricoles sur la pollution nitrique (Beaudoin, 2006) et la quantification à long terme de l'impact de culture intermédiaires sur un réseau d'essais (Constantin, 2011).

L'originalité de l'étude réside en plusieurs points : i) quantifier conjointement production et impact environnemental lié aux cycles de l'eau, du carbone et de l'azote; ii) coupler modélisation et expérimentation pour augmenter le potentiel de généralisation, en s'appuyant sur les acquis du modèle STICS ; iii) explorer la variabilité spatio-temporelle, à moyen terme et à l'échelle régionale, par le réseau de parcelles et à long terme et à l'échelle internationale, par les essais longue durée. Par ailleurs, elle contribuera au PIREN Seine, Programme Interdisciplinaire de Recherche en Environnement du bassin de la Seine, à la prévision de l'impact de scénarios agricoles sur les cycles biogéochimiques à l'échelle de ce bassin hydrologique.

**Mots-clés** : systèmes de culture biologique, stockage du carbone, bilan hydrique, flux d'azote, gaz à effet de serre, réseau expérimental, modélisation déterministe, moyen et long terme

## SALAMIX

### Systemes bovins et ovins allaitant herbagers : quels avantages agro-écologiques à la mixité d'espèces ? Une expérimentation pluridisciplinaire à l'échelle du système d'élevage (Systemes Allaitants Mixtes)

Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation

Responsable scientifique : Pascal D'Hour, [pascal.dhour@clermont.inra.fr](mailto:pascal.dhour@clermont.inra.fr)

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unité INRA porteuse du projet	Clermont / dépt Phase / Unité Expérimentale des Monts d'Auvergne (Laqueuille, 63)	Zootchnie, Agronomie et écologie de la prairie, Cartographie Gestion du site expérimental Acquisition et gestion de l'information Animation de l'Unité Mixte Technologique Systemes Allaitants Fourrages, Environnement (SAFE)
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Clermont / dépt SAE2 / UMR Herbivores et Clermont / dépt Phase / UMR Herbivores	Zootchnie, systemes d'élevages ovins herbagers et bovins Economie de l'élevage (élevages bovin et ovin allaitant). Evaluation de l'empreinte environnementale des systemes d'élevage. Modélisation. Agronomie et valeur des fourrages. Qualité des produits. Evaluation multicritère. Connaissance des partenaires locaux, via la participation à plusieurs instances du Pôle Bio Massif central
	Tours / dépt SA / UMR Infectiologie Animale et Santé Publique	Parasitologie
	Clermont / dépt SAD / UMR Mutation des activités, des espaces et des formes d'organisation dans les territoires ruraux	Zootchnie des systemes d'élevage, travail
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Ecoles d'ingénieurs : 3 stages Master	Suivis de l'expérimentation sur le terrain, participation aux mesures, aux prélèvements et aux dosages, et analyse des résultats

Collaboration(s) acquise(s)	UMT Safe	Expertise sur les systemes d'élevage allaitant herbagers Copil de la plateforme AB Clermont/Theix
	Etablissement départemental d'élevage (63)	Copil de la plateforme AB Clermont/Theix
	Institut de l'élevage	Copil de la plateforme AB Clermont/Theix
	Vétérinaires	Copil de la plateforme AB Clermont/Theix, expertise 'terrain' sur santé animale en élevage AB
	Institut technique AB	Copil de la plateforme AB Clermont/Theix
	Pôle Bio Massif Central	Copil de la plateforme de recherche en AB (UEMA)
	VetAgroSup	Copil de la plateforme de recherche en AB

#### Autres projets en lien avec la MI

#### Contribution au projet AgriBio

Autre(s) projet(s) déposé(s)	INRA - Métaprogramme GISA - EquiBio	Test des protocoles de surveillance et de prévention sur les troupeaux en équilibre sanitaire
	Core Organic Plus Ecograss (2015-2019)	Etude de l'efficacité des systemes herbagers. Demande de financement d'une saison de pâturage du projet SALAMIX, donc demande de financement très partielle par rapport au projet global
	Core Organic Plus - Grass2Food (2015-2019)	Intérêt de l'association d'espèces pour la gestion du parasitisme. Demande de financement d'une moitié de saison de pâturage du projet SALAMIX donc demande de financement très partielle par rapport au projet global.

**Durée du projet :** 36 mois

## Résumé

L'évolution du contexte socio-économique, les débats sur les impacts environnementaux de l'élevage et sur les risques de compétition entre l'élevage et la production d'aliments pour l'homme, la demande des consommateurs pour des systèmes d'élevage plus respectueux de l'environnement et du bien-être animal et produisant des produits sains renforcent l'intérêt des systèmes d'élevage de ruminants herbagers peu consommateurs d'intrants. Les enjeux sont de développer des systèmes plus autonomes et plus efficaces, combinant une productivité animale élevée avec une utilisation importante de l'herbe via le pâturage, et de préserver les prairies (éléments forts des paysages et de la qualité de l'eau, réservoirs de biodiversité et pièges à carbone). Dans cette logique, la mixité d'espèces est réputée permettre d'améliorer la gestion des prairies, d'augmenter les performances animales et de mieux maîtriser le parasitisme.

L'objectif du projet est de concevoir et de mettre à l'épreuve 3 systèmes d'élevage allaitant biologiques à la fois très herbagers, productifs et qui soient viables et vivables pour les éleveurs : deux systèmes d'élevage herbagers spécialisés (ovin d'une part et bovin d'autre part) et un système mixte ovin-bovin. Ces essais seront conduits sur le domaine expérimental des Monts d'Auvergne, qui entamera sa conversion à l'AB en 2015.

Les avantages de la mixité ont pour l'instant été étudiés, au mieux, à l'échelle de la saison de pâturage et sur certaines performances animales (croissance des animaux) et le parasitisme. L'innovation dans ce projet est d'appréhender les avantages agro-écologiques de la mixité (et les services écosystémiques qu'elle peut rendre) à l'échelle du système d'élevage, sur plusieurs années pour appréhender leur stabilité/variabilité sur le plus long terme, et sur des volets qui n'ont pas encore été abordés (biodiversité notamment), les chiffrer économiquement et d'apprécier les conséquences de la gestion de la mixité d'espèces en termes de charge de travail pour l'éleveur.

Au vu de la bibliographie, les hypothèses suivantes peuvent être avancées concernant les avantages agro-écologiques de la mixité d'espèces. L'association des bovins et des ovins devrait permettre une meilleure valorisation des fourrages, à la fois au pâturage (passage en avant de l'espèce qui a les plus forts besoins, meilleure valeur nutritive de l'herbe du fait des différences de préférences alimentaires des deux espèces) et pendant la période hivernale (répartition des fourrages selon les besoins des animaux), et de mieux contrôler le niveau d'infestation par les parasites gastro-intestinaux par un effet de dilution. L'association des bovins et des ovins devrait ainsi permettre de meilleures performances individuelles et par unité de surface, notamment chez les ovins qui sont plus sensibles aux parasites. Cette association devrait donc permettre une plus grande efficacité du système d'élevage (production par unité d'intrant). Elle pourrait aussi permettre d'améliorer la qualité de la viande produite à travers une réduction de l'âge des animaux à l'abattage. Par ailleurs, l'association des bovins et des ovins pourrait aussi avoir un effet sur la biodiversité prairiale et l'entomofaune, car les ovins sont plus sélectifs pour les dicotylédones et affectent donc plus les insectes pollinisateurs et les papillons. Ces performances techniques (production de viande, santé animale, niveau de parasitisme), économiques, environnementales (émissions de gaz à effet de serre, consommation d'énergie fossile, biodiversité) ainsi que l'organisation du travail seront appréciées à l'échelle du système d'élevage et sur plusieurs années pour évaluer leur stabilité dans le temps.

**Mots-clés :** expérimentation système, système d'élevage, services éco-systémiques, efficacité, santé animale



## TIC-TAC BIO

### Traque aux conduites alternatives innovantes en élevages ovins méditerranéens

Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement

Responsable scientifique : Amandine Lurette, [lurette@supagro.inra.fr](mailto:lurette@supagro.inra.fr)

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unité INRA porteuse du projet	Montpellier / dépt PHASE et SAD / UMR Systèmes d'élevage Méditerranéens et Tropicaux (SELMET)	Zootecnie, modélisation, enquêtes, analyse de filières
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Montpellier SupAgro / UMR SELMET	Zootecnie des systèmes d'élevage

#### Contribution au projet AgriBio

Collaboration(s) acquise(s)	Idele (Institut de l'élevage)	Réseaux élevages ovins lait et viande
	Correspondants du Réseau d'Elevage	

#### Autres projets en lien avec la MI

#### Contribution au projet AgriBio

Autre(s) projet(s) en cours	CASDAR Agneaux Bio (2013-2015)	Etude des modalités d'établissement de la cohérence entre "gestion des ressources", "conduite de la reproduction" et "mise en marché"
	Département PHASE	Evaluation des méthodes d'accès à l'innovation des éleveurs en ovins laitiers et allaitants. Caractérisation des alternatives innovantes émergeant en ferme.
Autre(s) projet(s) déposé(s)	H2020 FeedNess	Caractérisation et évaluation de conduites innovantes en termes d'alimentation
	Projet UMT Elevages Pastoraux	TIC-TAC BIO s'avère structurant pour l'axe 2 de l'UM, permettant de travailler sur les complémentarités d'approches des personnels des deux instituts

Durée du projet : 36 mois

#### Résumé

L'objet de ce projet est d'identifier dans des exploitations à composante pastorale des conduites alternatives intégrant l'un ou plusieurs des trois aspects que sont la conduite de la reproduction, la recherche de l'autonomie alimentaire et la commercialisation, émergeant en fermes (en AB en priorité, mais aussi en conventionnel). Il s'agira ensuite de les caractériser, d'évaluer leurs performances au regard des spécificités des exploitations pastorales et du cahier des charges des exploitations AB, et d'évaluer avec les différents acteurs du territoire les facteurs favorables ou au contraire les points de blocage concernant leur diffusion au sein d'une filière ou d'une petite région. Nous nous concentrerons sur les élevages ovins lait et ovins viande, engagés dans une démarche d'AB, et situés en zone pastorale méditerranéenne.

Nous formulons l'hypothèse que les contextes territoriaux (milieu pédoclimatique, contexte socio-économique) différents conduisent les éleveurs AB à des solutions innovantes différentes pour assurer l'équilibre dynamique entre "gestion de la ressource alimentaire", "conduite de la reproduction" et "mise en marché des produits".

Considérant la diversité des systèmes et des conduites en élevages ovins AB, nous étudierons à la fois les alternatives individuelles et collectives, en intégrant notamment comment se construit et fonctionne la complémentarité des systèmes au sein d'une filière ou d'une petite région. Il nous semble que cette complémentarité se construit surtout autour de la gestion des ressources disponibles pour la recherche d'autonomie alimentaire et autour de la fourniture d'une filière.

Dans ce projet, nous nous appuyerons sur des approches complémentaires associant enquêtes en exploitation, modélisation et discussions auprès d'acteurs des filières. A partir de la définition de modèles dominants sur la zone méditerranéenne française pour les deux systèmes de production étudiés, des enquêtes en exploitation permettront d'identifier des conduites alternatives, ainsi que les différents types de débouchés des productions en AB disponibles et leurs complémentarités. La caractérisation de conduites innovantes et leur évaluation seront fondées sur des critères co-construits avec différents acteurs des filières concernées et tenant compte des spécificités associées à la conduite pastorale en AB. Un modèle à l'échelle de l'exploitation, puis à l'échelle d'un bassin de production ou d'une petite région, seront développés afin de représenter les scénarii alternatifs identifiés. Ils serviront de support de discussion avec les acteurs pour faire émerger les potentiels impacts et points de blocage de ces alternatives. Ces modèles

permettront ainsi de mieux comprendre comment se construit la complémentarité entre systèmes actuellement et comment de nouvelles alternatives peuvent s'y intégrer.

La dissémination de nouvelles conduites d'élevage est un processus social, impliquant de nombreux acteurs tout au long de la chaîne alimentaire, intégrant les chercheurs. Les facteurs favorisant cette dissémination peuvent être évalués à l'échelle de l'exploitation, dans ses dimensions techniques et économiques, mais l'évaluation de tels processus est difficile en raison de blocages, du contexte social et des contraintes techniques mis en jeu. Nous adopterons une approche participative des acteurs pour évaluer l'intérêt de nouvelles conduites et discuter avec eux des moyens d'actions envisageables pour surmonter ces blocages.

**Mots-clés :** élevages ovins, conduites innovantes, gestion reproduction, gestion ressources, mise en marché

## UGEBIO

### Utilisation et gestion de la biodiversité cultivée du blé tendre en agriculture biologique

*Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation*

Responsable scientifique : Isabelle Goldringer, [isa@moulon.inra.fr](mailto:isa@moulon.inra.fr)

#### *Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Versailles-Grignon / BAP / UMR de Génétique Végétale (Gif-sur-Yvette, 91)	Génétique quantitative, génétique des populations. Bioinformatique : base de données sélection décentralisée, base de données pour l'indicateur de biodiversité.
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Jouy en Josas / MIA / UR 341 Mathématique et Informatique Appliquées – Jouy (MIAJ)	Statistiques bayésiennes sur les dispositifs déséquilibrés
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	CNRS / Centre Alexandre Koyré de Recherche en Histoire des Sciences et des Techniques, UMR 8560 (CNRS-EHESS-MNHN)	Histoire des sciences, collaboration sur l'utilisation de l'indicateur de diversité cultivée

#### *Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB)	Collaboration sur l'utilisation de l'indicateur de diversité cultivée
	Réseau semences paysannes (RSP)	Réalisations des packages R, mise en réseau des acteurs pour la création des outils et organisation des formations en partenariat avec l'INRA

#### *Autres projets en lien avec la MI*

#### *Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	CASDAR - ProABioDiv (2012-2014)	Evolution de la base de données vers les plantes fourragères
	EU FP7 – SOLIBAM (2010 – 2014)	Sélection participative et décentralisée pour le développement de variétés génétiquement hétérogènes adaptées à la diversité des systèmes en AB
Autre(s) projet(s) en cours	Core Organic II - COBRA (2013-2015)	Evaluation, pendant deux années, de 10 variétés-populations issues de ce travail de sélection participative
	Fondation de France (2014-2017)	Evolution de la base de données vers les plantes pérennes, sélection participative sur le blé tendre
	Région centre SPEAL (2013-2016)	

**Durée du projet** : 24 mois

#### Résumé

La diversification à l'intérieur et entre les systèmes agronomiques et leurs complémentarités apparaît comme une opportunité pour améliorer la gestion des ressources, maximiser la productivité, la résilience et la robustesse des systèmes. Notre équipe travaille sur la gestion de la biodiversité cultivée du blé tendre dans les systèmes en AB et à faible niveau d'intrants. Cette gestion dynamique est directement implémentée dans les fermes par des producteurs organisés en réseaux. Cette diversité est également au cœur de la sélection dans les approches de sélection décentralisée et participative qui visent à développer des idéotypes variétaux adaptés à la diversité des systèmes de cultures et des pratiques agricoles. Cette gestion et cette sélection de la diversité reposent sur des interactions et une organisation entre collectifs d'acteurs au niveau des territoires.

Dans ce projet, nous proposons (i) de poursuivre le développement des outils (base de données, package R pour réaliser les analyses statistiques et analyser les résultats) afin d'accompagner les groupes d'agriculteurs dans la gestion et la sélection de la diversité cultivée sur leur ferme à travers des formations et (ii) d'évaluer la diversité cultivée de variétés-populations issues d'un programme de sélection participative sur le blé tendre en AB afin d'estimer la contribution attendue de ces pratiques à la diversification des paysages agricoles.

Le premier volet repose sur l'interaction entre statistique, bio-informatique et génétique quantitative et des populations. Il vise à perfectionner et à adapter les méthodes (statistiques et gestion des données) et les outils (package R, base de données) pour la sélection décentralisée et participative en AB. Ce travail poursuit les recherches initiées dans les projets SOLIBAM, SPEAL,

ProABioDiv et Fondation de France, qui ont permis de proposer des dispositifs expérimentaux, les méthodes statistiques associées et les outils permettant de décentraliser la sélection dans les fermes et de favoriser la participation des groupes d'agriculteurs.

Le deuxième volet repose sur la génétique des populations. Il s'appuie sur la mise en place d'une expérimentation financée par la Fondation de France : 10 variétés-populations issues du programme de sélection participative sont évaluées sur des critères agronomiques et organoleptiques pendant deux ans dans six fermes pratiquant l'AB. Nous envisageons d'étudier la diversité génétique sur des marqueurs neutres et des marqueurs dans des zones soumises à la sélection (gène de précocité notamment). Cette étude apportera des données qui seront intégrées dans l'indicateur de biodiversité développé par l'équipe. Cela permettra d'évaluer l'impact de telles pratiques de sélection sur la biodiversité cultivée à l'échelle des paysages. Différents scénarios seront testés, basés notamment sur l'adoption des variétés et le nombre de variétés créées lors du programme de sélection.

**Mots-clés :** gestion de la biodiversité cultivée, indicateur de biodiversité, outils pour la sélection décentralisée et participative

## VARIOTYPE

### Interactions génotype × milieu dans un réseau d'essais variétaux (lignées pures) en AB à l'échelle d'un vaste territoire, réalité ou fiction ?

Thème 2 : Répondre aux défis techniques et systémiques de la production et de la transformation

Responsable scientifique : Bernard Rolland, [bernard.rolland@rennes.inra.fr](mailto:bernard.rolland@rennes.inra.fr)

#### Compétences mises à contribution pour le projet

Unité INRA porteuse du projet	Rennes / BAP / UMR Institut de Génétique Environnement et de Protection des Plantes	Sélection variétale, agronomie, animation de réseau
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Clermont / BAP / UMR Génétique Diversité Ecophysiologie des Céréales	Sélection variétale et agronomie
Autre(s) structure(s) de recherche participant au projet	Lille (Estrées-Mons) / BAP / UE Grandes Cultures Innovation Environnement	Sélection variétale et agronomie

#### Contribution au projet AgriBio

Collaboration(s) acquise(s)	Réseau coopératif INRA/coopératives spécialisées en AB	Expérimentation et participation au comité de pilotage
	Réseau ITAB	

#### Autres projets en lien avec la MI

#### Contribution au projet AgriBio

Précédents projet(s)	Essais VAT du CTPS en AB	Mise en évidence sur deux années du rôle mineur de l'effet lieu x année sur la réponse des variétés
	AgriBio 1 (2001 – 2003)	Comparaison sur 8 ans de lignées en AB vs faibles intrants
	AIP Pain Bio (2005-2007)	
	COST SusVar (2006-2008)	
Autre(s) projet(s) en cours	Innovation Variétale (IVD) 2011-2015	Sélection de lignées de blé tendre adaptées à l'AB

Durée du projet : 36 mois

#### Résumé

L'hypothèse de travail la plus courante retenue dans le domaine de la sélection est que la diversification des facteurs limitants en AB, conséquence de l'interdiction des intrants chimiques, aura pour conséquence une multiplication des terroirs et donc une diversification des génotypes adaptés en fonction des conditions pédoclimatiques locales. En blé tendre, les résultats de deux expérimentations en réseau (1<sup>er</sup> réseau CTPS en AB et comparaison sur huit années de lignées en AB vs faibles intrants) ont donné des résultats plutôt inverses, avec quelques génotypes en moyenne bien adaptés à une vaste zone géographique (grand tiers nord-ouest de la France). Contrairement à nos *a priori*, nous n'avons pas encore identifié de génotypes bien à très bien adaptés à une région particulière. Nos travaux ont abouti à l'inscription au catalogue de deux nouvelles variétés de blé tendre adaptées à l'AB, Skerzzo et Hendrix.

L'objectif du projet est d'étoffer significativement un réseau d'expérimentation variétale en AB pour apporter des données expérimentales nouvelles sur cette question de l'adaptation variétale à des conditions locales ou bien à de très larges de production. Les lignées testées seront issues du programme INRA de sélection de variétés (lignées pures) pour l'AB. Lors de chacune des trois campagnes, au moins 25 génotypes en fin de sélection (générations F7 à F10, soit CTPS -3 à -1) seront testés dans un réseau multilocal (Bretagne, Bourgogne, Normandie).

**Mots-clés** : sélection variétale, rendement, interaction génotype × milieu, adaptation locale.



# VIBRATO

## Caractérisation de la Variabilité interannuelle des performances productives et de leurs déterminants en viticulture biologique

*Thème 1 : Caractériser les performances de l'AB pour accompagner son développement*

Responsable scientifique : Anne Mérot, [anne.merot@supagro.inra.fr](mailto:anne.merot@supagro.inra.fr)

*Compétences mises à contribution pour le projet*

Unité INRA porteuse du projet	Montpellier / dépt EA / UMR Fonctionnement et conduit des systèmes de culture tropicaux et méditerranéens (SYSTEM) et Supagro / UMR System	Agronomie biophysique et des pratiques. Protection des cultures et agronomie. Analyse du rendement, interactions enherbement-vigne en lien avec le partage de l'eau et de l'azote.
Autre(s) unité(s) INRA participant au projet	Bordeaux / dépt SPE / UMR Santé et Agroécologie du vignoble (SAVE)	Pathologie végétale, entomologie, viticulture. Analyse du rendement, pertes de récolte dues aux bioagresseurs.

*Contribution au projet AgriBio*

Collaboration(s) acquise(s)	SudVinBio	Viticulture Biologique
	IFV (Institut de la vigne et du vin)	

*Autres projets en lien avec la MI*

*Contribution au projet AgriBio*

Précédents projet(s)	AgriBio3-AIDY (2010-2013)	
Autre(s) projet(s) en cours	Ecoviti Aquitaine DEPHY EXPE (2012-2017)	Analyse des pertes de récolte
	DEPHY EXPE	Parcelle ResintBio
	INRA - Métaprogramme SMaCH-Damage - Grapevine Yield Loss (2013-2015)	Evaluation des pertes de récolte
	INRA - Métaprogramme SMaCH - Lockin - Biologics	Analyse des freins à la conversion et au maintien en AB
Autre(s) projet(s) déposé(s)	EU-Core Organic Plus - Fertility Building (2015-2019) (déposé)	Focus sur la 'fertility building' en AB avec des suivis du sol et des enherbements viticoles en lien avec l'impact de l'eau et de l'azote sur le rendement

**Durée du projet** : 36 mois à partir du 1<sup>er</sup> novembre 2015

### Résumé

Les conversions à la viticulture biologique sont en très nette perte de vitesse ces deux dernières années. Dans un contexte économique mouvant et complexe, les viticulteurs et coopératives avancent le fait que les rendements sont plus variables en AB qu'en conventionnel, voire même qu'une baisse de rendement non rattrapée s'observe pendant la phase de conversion. Or on fait l'hypothèse qu'étant donnée i) la charge de travail supplémentaire que représente le mode de production bio par rapport au conventionnel et étant donnée ii) la nécessité de mieux connaître, comprendre et observer son système en AB, des erreurs dans la gestion technique peuvent être avoir lieu. Ces erreurs de gestion peuvent avoir un impact important sur les rendements en lien avec le contexte climatique, les pressions des bioagresseurs et les contraintes de ressource de l'exploitation agricole.

Cette hypothèse posée, nous proposons dans ce projet d'évaluer la variabilité interannuelle des performances des systèmes viticoles AB. Ainsi il s'agira de caractériser cette variabilité des rendements en AB depuis la conversion, de construire des indicateurs d'analyse et d'évaluation des rendements intégrant la dynamique de la conversion, et d'identifier et hiérarchiser les déterminants de la variabilité des rendements en AB. Un focus particulier sera donné sur les déterminants des pertes de récolte par les 4 principaux bioagresseurs de la vigne (oïdium, mildiou, botrytis, tordeuses de la grappe) et sur les déterminants du rendement : eau-azote.

Les données de rendement disponibles sur la viticulture biologique sont soit issues des déclarations de récolte soit issues d'expérimentations en conditions contrôlées. En plus de présenter pour les premières le défaut d'être peu précises, les composantes du rendement ne sont que rarement, pour ainsi dire jamais, mesurées pour expliquer la variabilité des rendements. Dans ce projet, nous proposons de nous appuyer sur 1) ces données existantes en tenant compte de leurs défauts, 2) des expérimentations pour partie existantes et pour partie à développer pour caractériser les rendements et déterminants des rendements de manière plus détaillée. Nous intégrerons des connaissances, concepts et méthodes de pathologie végétale et d'entomologie, d'écophysologie et

d'agronomie du système biophysique et des pratiques. Nous développerons une démarche de type diagnostic agronomique – yield gap et d'analyse des pertes de récolte.

**Mots-clés :** variabilité, rendements, indicateurs, pertes de récolte, référentiel